REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

ПОДДЕРЖИВАЯ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД К ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Основные положения
глобального отчета
REN21 2017

2017

ВСЕМИРНАЯ СЕТЬ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ 21-ого ВЕКА

REN21 является всемирной сетью по энергетической политике в области возобновляемой энергетики с многосторонним участием, которая объединяет широкий круг ключевых игроков в этой области. Целью REN21 является содействие обмену знаниями, разработке политики и совместных действий в направлении ускорения глобального перехода на возобновляемые источники энергии.

REN21 объединяет правительства, неправительственные организации, научно-исследовательские и академические учреждения, международные организации и отрасли экономики для обмена опытом, достижения успехов, которые способствуют развитию возобновляемой энергетики. В целях содействия принятию политических решений REN21 предоставляет высококачественную информацию, инициирует дискуссии и обсуждения, а также поддерживает развитие тематических сетей.

REN 21 осуществляется сбор достоверной и актуальной информации в области возобновляемой энергетики, которая отражает различные экспертные мнения государственного и частного сектора, а также разрушает мифы о возобновляемой энергетике и зачастую ведет к политическим изменениям. Эту функцию REN21 осуществляет посредством шести продуктовых линеек:

Отчет о глобальном состоянии возобновляемой энергетики: публикуется ежегодно с 2005 г.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
REN21 публикации:		Первый выпуск глобального отчета				Отчет о возобновляемой энергетике Китая	Отчет о возобновляемой энергетике Индии Интерактивная карта возобновляемой энергетики
Мероприятия REN21:	Возобновляемая энергетика 2004, Бонн	BIREC, Международная конференция по возобновляемой энергетике В Пекине			WIREC, Международная конференция по возобновляемой энергетике в Вашингтоне		DIREC, Международная Конференция по возобновляемой энергетике в Дели

ПРОДУКЦИЯ REN21

ОТЧЕТ О ГЛОБАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ(GSR)

Первый отчет был выпущен в 2005 году. В настоящее время он представляет коллективную работу, проделанную совместными усилиями более 800 авторов, исполнителей и рецензентов. Сегодня это наиболее часто используемый отчет по рынку, отрасли и политическим трендам возобновляемой энергетики.

РЕГИНАЛЬНЫЕ ОТЧЕТЫ

Данные отчеты детально освещают развитие ВИЭ в конкретных регионах. Их разработка способствует сбору достоверной и актуальной базы данных, а также принятию обоснованных политических решений в сфере регулирования сектора возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА ВИЭ

Интерактивная карта ВИЭ служит исследовательским инструментом для отслеживания развития возобновляемой энергетики во всем мире. Карта дополняет перспективы и результаты, выявленные отчетами мирового и регионального состояния ВИЭ посредством предоставления постоянно обновляющейся информации по рынку ВИЭ и политическим изменениям в этой сфере. В дополнение к этому Интерактивная карта предоставляет детальные пригодные к распространению данные по странам.

ОТЧЕТЫ ПО ОБЩЕМИРОВЫМ ТЕНДЕНЦИЯМ (GFR)

REN 21 выпускает отчеты, иллюстрирующие вероятные возможности и различные тематические аспекты развития сектора ВИЭ.

АКАДЕМИЯ ВИЭ

Академия ВИЭ, организованная REN21, предоставляет возможности живого обмена мнениями для членов REN21. Академия формирует программу для обсуждения. На повестку дня выносятся вопросы по политическим решениям с ориентацией на перспективу, что позволяет участникам активно содействовать в решении центральных вопросов перехода к возобновляемой энергетике.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ (IREC)

Международная конференция по возобновляемой энергетике (IREC)– это серия политически-ориентированных конференций высокого уровня, проводимая раз в два года. Конференция, посвященная исключительно сектору ВИЭ, проводится по приглашению национальных правительств и созывается по инициативе REN 21.

Региональные отчеты

ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА ВИЭ
www.ren21.net/map

Глобальные прогнозы

REN21 Renewables Academy

REN21 Академия ВИЭ

Международные Конференции по Возобновляемой Энергетике

2011
Глобальный отчет о состоянии региональной энергетической политики

2012

2013
БВСА
Отчет о состоянии возобновляемой энергетики

ADIREC,
Международная конференция по возобновляемой Энергетике,
Абу-Даби

2014
ЭКОВАС
Отчет о возобновляемой энергетике и энергоэффективности

REN21
Первая Академия ВИЭ,
Бонн

2015
Отчет о состоянии возобновляемой энергетики и энергоэффективности САДК и ЕЕК ООН
Актуализация интерактивной карты ВИЭ

SAIREC,
Международная конференция по возобновляемой энергетике,
Южная Африка

2016
EAC отчет о состоянии возобновляемой энергетики и энергоэффектив-ности

Первый микросайт Глобального отчета

2017
Глобальный доклад о перспективах 100% энергоснабжения на основе ВИЭ
Глобальный отчет о состоянии возобновляемой энергетики ЕЕК ООН
Тендеры и локальное управление энергетикой

MEXIREC,
Международная конференция по возобновляемой энергетике,
Мексика

УЧАСТНИКИ REN21

ОТРАСЛЕВЫЕ АССОЦИАЦИИ

Альянс электрификации сельских районов (ARE)
Американский совет по возобновляемой Энергетике (ACORE)
Ассоциация возобновляемой энергетики португалоязычных стран (ALER)
Китайская ассоциация возобновляемой энергетики (CREIA)
Совет по чистой энергетике (CEC)
Европейская федерация возобновляемой энергетики (EREF)
Глобальная ассоциация изолированного освещения (GOGLA)
Глобальный совет солнечной энергетики (GSC)
Глобальный совет ветровой энергетики (GWEC)
Федерация возобновляемой энергетики Индии (IREF)
Международная ассоциация геотермальной энергетики (IGA)
Международная ассоциация гидроэнергетики (IHA)
Ассоциация возобновляемой энергетики Португалии (APREN)
Решения возобновляемой энергетики для Средиземноморья (RES4MED)
Всемирная ассоциация биоэнергетики (WBA)
Всемирная ассоциация ветроэнергетики (WWEA)

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Азиатский банк развития (ADB)
Азиатско – Тихоокеанский центр энергетических
исследований (APERC)
ECOWAS центр по возобновляемой энергетике и энергоэффективности (ECREEE)
Европейская Комиссия (EC)
Глобальный экологический фонд (GEF)
Международное энергетическое агентство (IEA)
Международное агентство по возобновляемой энергетике (IRENA)
Региональный центр возобновляемой
энергетики и энергоэффективности (RCREEE)
Программа развития ООН (UNDP)
Экологическая программа ООН (UNEP)
Организация промышленного развития (UNIDO)
Всемирный банк (WB)

НЕПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Коалиция направительственных климатических организаций (CAN)
Совет по энергетике, окружающей среде и водным ресурсам (CEEW)
Фонд возобновляемой энергетики (FER)
Глобальный альянс чистых кухонных плит (GACC)
Глобальный форум по устойчивой энергетике (GFSE)
Гринпис Интернейшионал
Местные правительства за самодостаточность (ICLEI), Южная Азия
Институт устойчивой энергетической политики (ISEP)
Народный центр Мали (MFC)
Партнерство за устойчивый низкоуглеродный транспорт (SLoCaT)
Институт возобновляемой энергетики (REI)
Всемирный совет возобновляемой энергетики (WCRE)
Совет мирового будущего (WFC)
Институт мировых ресурсов (WRI)
Всемирный фонд дикой природы(WWF)

ЧЛЕНЫ СОВЕТА

Микаэль Экхарт
Мохамед Эль-Ашри
Дэвид Хэйлс
Кирсти Хамилтон
Петер Рае

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА

Афганистан
Бразилия
Германия
Индия
Норвегия
Южная Африка
Испания
Объединенные Арабские Эмираты
Великобритания
Соединенные Штаты Америки

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО

Фонд Барилоче (FB)
Международный институт прикладного системного анализа (IIASA)
Международное общество солнечной энергетики (ISES)
Национальная лаборатория возобновляемой энергетики (NREL)
Национальный институт развития энергетики Южной Африки (SANEDI)
Институт энергетики и ресурсов (TERI)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

Артурос Зеврос
Национальный технический университет, Афины (NTUA)

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Кристин Линс
REN21

REN21 СООБЩЕСТВО

REN21 является сетью многих заинтересованных участников. Эта сеть совокупно предоставляет свои знания и данные, способствуя Секретариату REN21 в подготовке ежегодного Глобального отчета о состоянии возобновляемой энергетики (GSR), а также региональных отчетов. Сегодня эта сеть состоит более чем из 800 авторов и рецензентов.

Эти специалисты участвуют в процессе разработки GSR, вкладывая свое время, осуществляя сбор данных и предоставление комментариев в процессе рецензирования. Результатом этого сотрудничества является ежегодное издание, которое зарекомендовало себя как наиболее часто упоминаемый доклад на мировом рынке, индустриальном и политическом ландшафте возобновляемой энергетики.

- отслеживание **155** стран

- охват **96%** глобального ВВП

- представление **96%** мирового населения

REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД УСПЕШНО РЕАЛИЗУЕТСЯ

Поддерживая глобальный переход к возобновляемой энергетике:
Основные положения глобального отчета REN 21 2017

Опубликованный «Глобальный отчет о состоянии возобновляемой энергетики REN21 2017» (GSR) посвящен глобальному энергетическому переходу, идущему высокими темпами. Этот переход характеризуется рекордными новыми вводами генерирующих мощностей на основе возобновляемых источников энергии, быстрым снижением стоимости оборудования, в частности, для солнечной фотоэлектрической энергетики и ветроэнергетики и отсутствием третий год подряд увеличения выбросов углекислого газа (CO_2) энергетическим сектором при устойчивом экономическом росте. Инновационные и более устойчивые методы удовлетворения наших энергетических потребностей посредством более комплексного отраслевого планирования, принятия новых бизнес-моделей и более творческого использования передовых технологий ускоряют переход от сложившейся парадигмы развития мировой экономики на ископаемом топливе.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОТЧЕТА 2017

■ **Новые вводы мощностей генерации на возобновляемых источниках энергии в 2016 году вновь стали рекордными**, составив 161 ГВт и увеличив общую глобальную установленную мощность отрасли почти на 9% по сравнению с 2015 годом. Фотоэлектрическая энергетика стала лидером в 2016 году, на долю которой приходится около 47% общих вводов. За ней следуют ветроэнергетика - 34% и гидроэнергетика - 15,5%. Пять лет подряд инвестиции в создание новых мощностей возобновляемой энергетики, включая всю гидроэнергетику, были примерно вдвое больше, чем инвестиции в генерирующие мощности на ископаемом топливе, и достигли $249,8 млрд. В мире теперь ежегодно вводится больше мощностей возобновляемой энергетики, чем всех новых мощностей на ископаемых видах топлива.

■ **Себестоимость электроэнергии фотоэлектрической и ветровой энергетики быстро падает.** Аукционы на строительство фотоэлектрических электростанций с рекордно низкими предложениями на некоторых рынках ниже $0,03 за кВт·ч состоялись в Аргентине, Чили, Индии, Иордании, Саудовской Аравии и Объединенных Арабских Эмиратах. Аукционы в секторе ветроэнергетики показали рекордные низкие предложения в нескольких странах, включая Чили, Индию, Мексику и Марокко. Рекордные минимумы в тендерах на оффшорную ветроэнергетику, зафиксированные в Дании и Нидерландах, указывают на то, что оффшорная ветроэнергетика Европы приближается к своей цели по производству электроэнергии к 2025 году дешевле, чем угольная энергетика.

■ **2016 год был третьим годом подряд в течение которого глобальные выбросы углекислого газа промышленности и энергетики на ископаемых топливах оставались стабильными, несмотря на 3-процентный рост мировой экономики и возросший спрос на энергию.** Это можно объяснить главным образом сокращением потребления угля, а также ростом мощностей возобновляемой энергетики и повышением энергоэффективности. Достижение экономического роста без увеличения выбросов CO_2 является первым шагом к достижению резкого снижения выбросов, необходимого для поддержания глобального повышения температурызначительно ниже 2°C.

■ **Миф о том, что генерация на ископаемом топливе и атомная генерация необходимы для обеспечения «базового» режима электроснабжения**, когда солнце не светит или ветер не дует, был развеян реальными фактами. В 2016 году Дания и Германия за счет производства электроэнергии на возобновляемых источниках успешно справились с пиками нагрузки на 140% и 86,3% соответственно. В ряде стран, например, в Португалии, Ирландии и на Кипре, достижение годовых долей 20-30% производства электроэнергии на возобновляемых источниках с переменным характером выработки энергии становятся практически осуществимыми без использования дополнительных средств аккумулирования энергии. Ключевым инструментом для интеграции больших долей возобновляемой генерации с переменным характером выработки энергии является обеспечение максимальной гибкости в энергосистеме.

■ **Произошел рост количества городов, регионов, стран и крупных корпораций, ставящих перед собой 100% целевые показатели в области возобновляемой энергетики**, по экономическим соображениям, независимо от преимуществ для климата, окружающей среды и общественного здоровья. В 2016 г., 34 корпорации присоединились к RE100 - глобальной инициативе предприятий, приверженных к энергоснабжению своей деятельности за счет 100% возобновляемой электроэнергии. В течение 2016 года число городов по всему миру, приверженных 100% переходу на возобновляемые источники энергии продолжало расти как в общем объеме потребления энергии, так и в электроэнергетике. В некоторых городах и населенных пунктах уже удалось достичь этой цели, например, более чем в 100 населенных пунктах Японии. В соответствии с «Соглашением мэров по климату и энергетике» более 2000 населенных пунктов с общим населением в 225 млн человек привержены сокращению выбросов на 40% к 2030 году за счет увеличения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии. И не только корпорации и административно-территориальные образования стремятся к 100% энергоснабжению на основе возобновляемых источников энергии. На конференции по климату в Марракеше (Марокко) в ноябре 2016 года руководители 48 развивающихся стран взяли на себя обязательства по достижению 100% энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии в своих странах.

■ **Смена энергетической парадигмы происходит в развивающемся мире**, где миллиарды людей по-прежнему живут без доступа к электроэнергии (около 1,2 млрд) и / или к экологически чистым технологиям приготовления пищи (около 2,7 млрд.). Проблематичный процесс предоставления доступа к электросети только за счет развития сетей становится отживающим,поскольку новые бизнес - модели и технологии позволяют развивать рынки распределенной генерации. Быстро развиваются рынки мини-сетей и автономных систем. Бангладеш, с установленными 4 млн солнечных энергоблоков, имеет самый большой рынок индивидуального солнечного энергоснабжения, использующий в основном схемы микрокредитования. Бизнес-модели оплаты услуг Pay-As-You- Go (PAYG), поддерживаемые мобильными технологиями (например, использование мобильных телефонов для оплаты счетов), развиваются лавинообразно. В 2012 г. инвестиции в солнечные компании PAYG составили всего $3 млн. К 2016 году эта цифра выросла до $223 млн по сравнению с $158 млн за год до этого. Данный тренд получил развитие в Восточной Африке и быстро распространяется в Западную Африку, а также в Южную Азию. Сегодня рынок мини -сетей превышает $200 млрд в год . В 2016 году было заявлено более 23 МВт мини-сетевых проектов на основе фотоэлектрического и ветроэнергетического оборудования.

■ **Представление о том, что возобновляемая энергетика - это нечто, позволительное только для богатых стран, развеяно.** Большинство новых мощностей возобновляемой энергетики устанавливается в развивающихся странах, главным образом в Китае, который является крупнейшим девелопером новых электро- и теплогенерирующих мощностей возобновляемой энергетики в течение последних восьми лет. С началом солнечной революции в Индии и при участии 48 развивающихся стран, которые в настоящее время присоединились к достижению 100% энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии в своих странах, доля развивающихся стран в общем глобальном объеме мощностей возобновляемой энергетики, вероятно, еще больше возрастет. Более того, в 2015 году развивающиеся и растущие экономики впервые обогнали промышленно развитые страны в области инвестиций в возобновляемую энергетику, хотя промышленно развитые страны в 2016 году вернули лидерство, несмотря на то, что Китай оставался крупнейшим инвестором. Миф о том, что возобновляемые источники энергии слишком дороги или, что только несколько богатых стран продолжают лидировать в этой области, был также развеян. Во многих случаях возобновляемая электроэнергия теперь является наименее затратной альтернативой.

■ **Даже в транспортном секторе, который небезосновательно сталкивается с самыми серьезными проблемами при переходе к возобновляемому энергетическому будущему**, происходят серьезные изменения. Хотя политическая поддержка использования возобновляемых источников энергии в транспортном секторе по-прежнему сосредоточена в первую очередь на биотопливном ассортименте, появляются стратегии побуждения приобретения электромобилей (EV). Это начинает окупаться: глобальное развертывание автомобильного электротранспорта, и особенно пассажирских электромобилей, быстро возросло за последние годы. В 2016 году глобальные продажи пассажирских EV достигли 775 000 единиц, и к концу года в мире использовалось более 2 млн EV.

Однако прямые связи между возобновляемой энергетикой и электротранспортом остаются ограниченными. Много, если не большинство EV все еще заряжаются электроэнергией, вырабатываемой с использованием ядерного и ископаемого топлив за исключением Норвегии, где EV используют электроэнергию гидростанций. Тем не менее, есть многообещающие признаки. Например, компании по совместному использованию автомобилей в Великобритании и Нидерландах начали предлагать услуги по зарядке EV возобновляемой электроэнергией. И по мере увеличения доли возобновляемой электроэнергии в сетях, растет и доля возобновляемых источников электроэнергии на электротранспорте, что иллюстрирует необходимость системного планирования и разработки политики для увязки энергетического и транспортного секторов.

Что касается железнодорожного транспорта, на который приходится около 2% от общей энергии, используемой в транспортном секторе, возобновляемые источники энергии также начинают входить в употребление. Ряд железных дорог в 2016 году реализовали новые проекты производства собственной электроэнергии на возобновляемых источниках энергии (например, ветрогенераторы на землях, отведенных под железные дороги, и солнечные панели на железнодорожных станциях), в частности в Индии и Марокко.

■ **Несмотря на медленный прогресс в секторе отопления и охлаждения,** там произошли некоторые позитивные изменения. Использование солнечного технологического тепла продолжало расти в пищевой и горнодобывающей промышленности, а также расширилось и в других отраслях. Солнечная тепловая энергия внедряется в системы централизованного теплоснабжения в значительных масштабах и в некоторых европейских странах реализуется ряд крупных проектов. В этом секторе в настоящее время лидирует Дания. Несколько стран Европейского союза (ЕС) также расширили использование геотермальных станций для централизованного теплоснабжения, и растет интерес к преобразованию возобновляемой электроэнергии в тепло для централизованного теплоснабжения, чтобы увеличить гибкость систем электроснабжения.

■ **Наконец, передовые технологии совершенствуют характеристики и содействуют распространению возобновляемой энергетики**. Учитывая всё возрастающую роль новых технологий, они впервые обсуждаются в отчете REN 21 2017 года.

Например, ИКТ (информационные и коммуникационные технологии), системы хранения энергии, электромобили и тепловые насосы расширяют возможности и способствуют распространению возобновляемой энергетики. Несмотря на то, что эти технологии первоначально не были разработаны для этой цели, они демонстрируют огромную способность содействовать большей интеграции системы и более эффективному реагированию на спрос.

Хранению энергии, в частности, начинает уделяться большое внимание, учитывая также его потенциал обеспечения дополнительной гибкости энергосистемы. Это направление стало развиваться на ограниченном количестве рынков, пока ещё в небольших масштабах. В 2016 году было введено в эксплуатацию около 0,8 ГВт новых мощностей по хранению негидроаккумулированной энергии, в основном электрических батарей (электрохимическое хранение), а также ряда мощностей аккумулирования концентрированной солнечной тепловой энергии - CSP, в результате чего общая сумма таких энергоаккумулирующих установок по оценкам на конец года составила 6,4 ГВт. Это дополняет эксплуатируемые гидроаккумулирующие мощности порядка 150 ГВт во всем мире. Большая часть развития хранения энергии произошла в аккумуляторном (электрохимическом) секторе, за счет инноваций, в значительной степени определяемых развитием электротранспорта. Системы хранения все чаще интегрируются в крупномасштабные проекты коммунальных предприятий и используются домовладельцами для хранения электроэнергии, вырабатываемой солнечными фотоэлектрическими системами, устанавливаемыми на крышах.

ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ-ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Смягчение последствий изменения климата стало основанием для призывов к 100% будущему возобновляемых источников энергии. Но преимущество возобновляемых источников энергии для сокращения выбросов CO_2 ни в коем случае не является единственным драйвером для их развертывания.

Во многих странах ключевым фактором является сокращение местного загрязнения воздуха и проблем со здоровьем, которые оно вызывает. Например, в начале 2017 года Китай объявил о том, что к 2020 году будет инвестировать $360 млрд в возобновляемые источники энергии из-за значительных проблем загрязнения воздуха в крупных городах Китая, вызванных угольными электростанциями.

Еще одним важным фактором является энергетическая безопасность. Например, высокопоставленные чины в вооруженных силах США призывали к более широкому использованию возобновляемых источников энергии и топлива для национальной безопасности и безопасности своих собственных операций. Энергетическая безопасность также рассматривается более широко в контексте повышения устойчивости энергосистемы перед лицом ожидаемых последствий изменения климата.

Затраты на некоторые возобновляемые технологии снижаются быстро, особенно в электроэнергетическом секторе. Инновации в производстве и установке солнечных фотоэлектрических систем, усовершенствования материалов и конструкций ветрогенераторов, а также достижения в области хранения тепловой энергии для CSP способствовали общему снижению затрат. Во многих странах возобновляемые источники энергии в настоящее время являются конкурентоспособными по стоимости с использованием новых видов ископаемого и ядерного топлива, тем более, если учитывать непропорциональные субсидии (возобновляемые источники энергии получают только четверть субсидий, выделяемых на ископаемые виды топлива).

Наконец, внедрение возобновляемых источников энергии создает локальные ценности и рабочие места. Поскольку экономики во всем мире сталкиваются с небольшим ростом, сектор возобновляемых источников энергии предлагает увеличение доходов, улучшение торговых балансов, содействие промышленному развитию и создание рабочих мест. Анализ показывает, что страны, имеющие стабильные политические меры в области возобновляемой энергетики, в наибольшей степени выигрывают от локальных ценностей, которые генерирует этот сектор.

"В 2016 году инвесторы получили возможность приобрести больше мощности возобновляемой энергии за меньшие деньги"

НО ПЕРЕХОД НЕ ПРОИСХОДИТ ДОСТАТОЧНО БЫСТРО

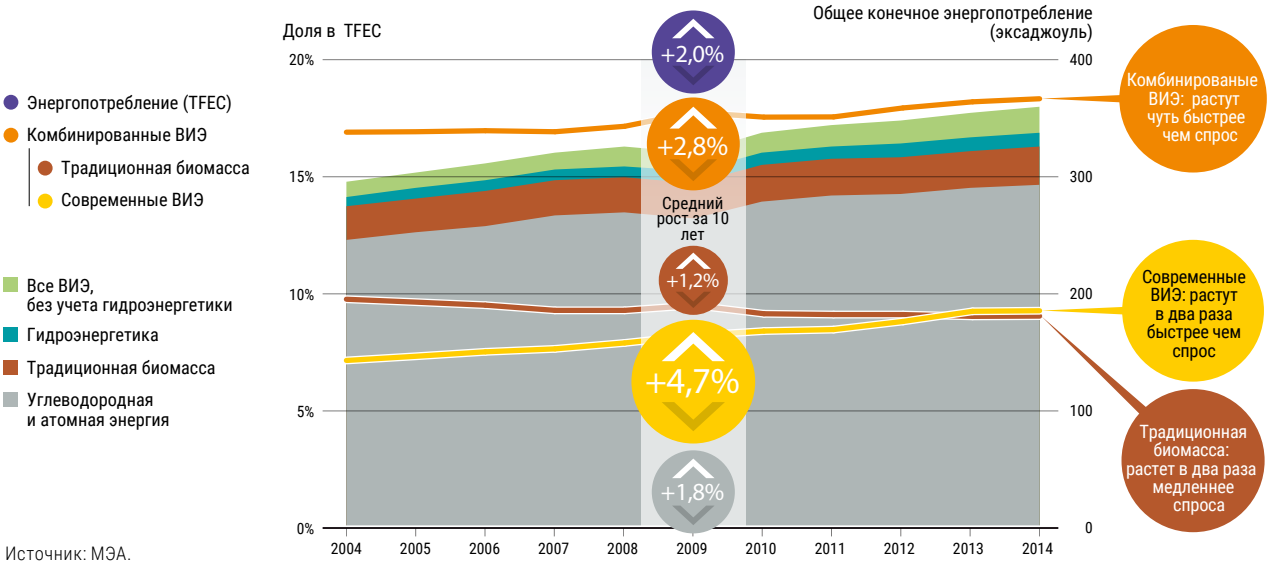
Несмотря на эти позитивные тенденции, темпы перехода недостаточны для достижения целей, установленных революционным Парижским соглашением, принятым в декабре 2015 года. Парижское соглашение обязывает правительства совместно поддерживать глобальное повышение температуры значительно ниже 2° С по сравнению с доиндустриальным уровнем с целью удержания его на более безопасном уровне 1,5° С. этой целью в течение 2016 года 117 стран определили свои национальные вклады в достижение декларированной общей цели (НДЦ), 55 из которых характеризовались целевыми показателями использования возобновляемых источников энергии, а 107 из них - целевыми показателями эффективности использования энергии. Тем не менее, общая сумма национальных обязательств оставит человечество выше порога 2° С с наилучшими оценками в диапазоне от 2,3° С до 3,5° С.

При наличии правильной политики, к середине века электроэнергетический сектор может быть исключен из списка эмитентов выбросов. Но понятия «электричество» и «энергия» часто путаются в публичном дискурсе. Энергетический рынок фактически состоит из трех основных сегментов: электроэнергетики, транспорта, отопления и охлаждения. Прогресс в секторах транспорта, отопления и охлаждения значительно отстает от чрезвычайного роста использования возобновляемых источников энергии в электроэнергетическом секторе.

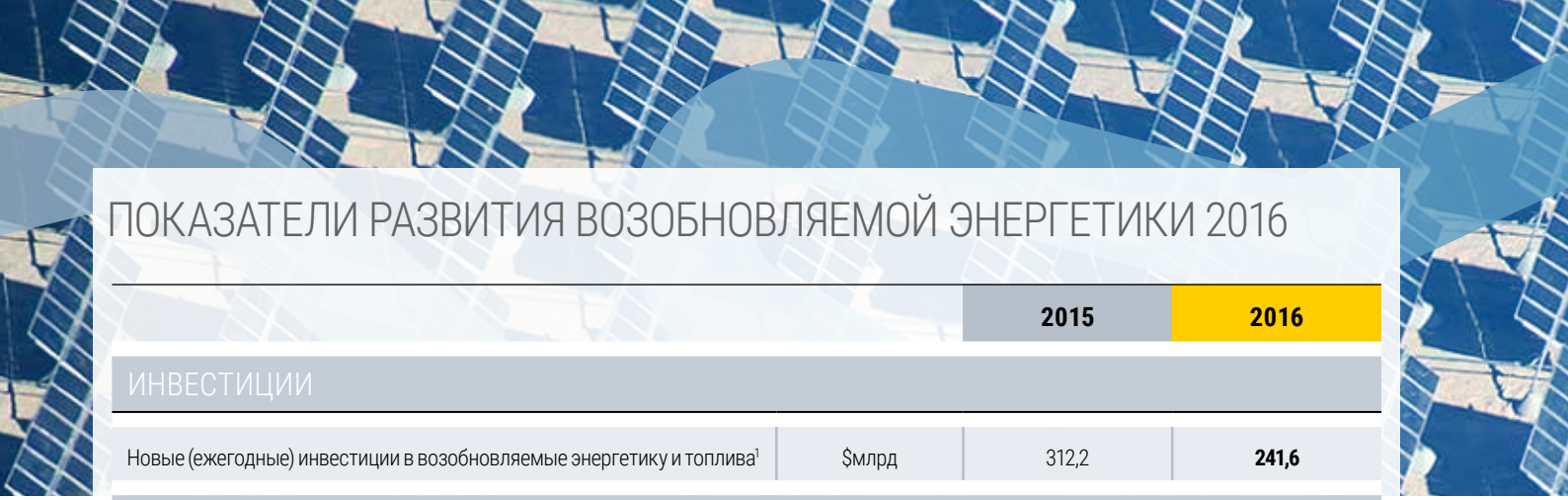
Инициатива «Устойчивая энергия для всех» (SEforALL) направлена на обеспечение устойчивого доступа к энергии для всех людей, удвоение доли возобновляемых источников энергии (с 18% в 2010 году до 36% к 2030 году) и удвоение глобальных показателей повышения энергоэффективности к 2030 году (по сравнению с уровнем 2010 года). Проще говоря, будущее возобновляемой энергетики не будет достигнуто в отсутствие резкого повышения эффективности использования энергии. К счастью, меры по повышению энергоэффективности, реализованные за последние 25 лет, сэкономили энергию, эквивалентную суммарному текущему потреблению Китая, Индии и Европы. С 1990 по 2014 год глобальная интенсивность использования первичной энергии снижалась в среднем на 1,5% в год, а к 2015 году энергоемкость была более чем на 30% ниже, чем в 1990 году.

2015 год - последний год, по которому во время публикации GSR были доступны данные. Глобальная интенсивность использования первичной энергии снизилась на 2,6% по сравнению с предыдущим годом, в результате среднегодовые темпы улучшения в период с 2010 по 2015 год достигли 2,1%. Это было важным достижением, но в 2017 году, если будет достигнута цель повышения энергоэффективности SEforALL, необходимо будет снижать энергоемкость на 2,6% в год (в среднем). Ежегодно мы отстаем от этого среднего показателя и нам нужно будет компенсировать это отставание еще более высокими темпами снижения энергоемкости в последующие годы.

Доля возобновляемой энергии в общем конечном энергопотреблении (TFEC), 2000-2014



Источник: МЭА.



ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ 2016

		2015	2016
ИНВЕСТИЦИИ			
Новые (ежегодные) инвестиции в возобновляемые энергетику и топлива[1]	$млрд	312,2	**241,6**
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА			
Суммарная установленная мощность ВИЭ (не включая гидроэнергетику)	ГВт	785	**921**
Мощность возобновляемой энергетики (общая, включая гидроэнергетику)	ГВт	1856	**2017**
Установленная мощность гидроэлектростанций[2]	ГВт	1071	**1096**
Установленная мощность биоэнергетики	ГВт	106	**112**
Выработка биоэнергетики (ежегодная)	ТВт/час	464	**504**
Установленная мощность геотермальной энергетики	ГВт	13	**13,5**
Установленная мощность солнечной фотоэлектрической энергетики	ГВт	228	**303**
Установленная мощность концентрированной солнечной энергии (CSP)	ГВт	4,7	**4,8**
Установленная мощность ветроэнергетики	ГВт	433	**487**
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ			
Установленная мощность солнечных водонагревателей[3]	ГВт.т.	435	**456**
ТРАНСПОРТ			
Производство этанола (годовое)	миллиарды литров	98,3	**98,6**
Производство биодизеля(годовое)	миллиарды литров	30,1	**30,8**
ПОЛИТИКА			
Страны с политическими целями	#	173	**176**
Штаты/провинции/страны с льготными тарифами	#	110	**110**
Штаты/провинции/страны с системой квот	#	100	**100**
Страны, проводящие публичные тендеры/аукционы[4]	#	16	**34**
Страны с мандатами по теплоснабжению	#	21	**21**
Страны с мандатами по биотопливу[5]	#	66	**68**

[1] Инвестиционные данные получены от «Bloomberg New Energy Finance» и включают все проекты по выработке энергии из биомассы, геотермальной энергии и ветра мощностью более 1 МВт; все проекты гидроэнергетики мощностью от 1 до 50 МВт; все проекты солнечной энергетики, включая проекты мощностью менее 1 МВт, которые оценивались отдельно и упоминаются как маломасштабные или проекты распределенной генерации; все проекты по использовании энергии океана; все проекты по использованию биотоплива с ежегодным производством от 1 млн литров и больше.

[2] В конце 2015 года GSR-2016 сообщил об общей сумме гидроэнергетических мощностей в объеме 1064 ГВт. Представленное здесь значение 1071 ГВт отражает разницу между мощностью в конце 2016 году (1096 ГВт) и новыми установками в 2016 года (25 ГВт). Различия объясняются отчасти неопределенностью в отношении ежегодных выводов мощностей и модернизации станций. Стоит отметить, что в Отчете старались исключить мощности гидроаккумулирующих электростанций из данных по гидроэнергетическим мощностям.

[3] Мощности солнечного горячего водоснабжения включают только водонагревающие коллекторы. Данные за 2016 год являются предварительной оценкой.

[4] Данные о тендерах/аукционах приведены по всем странам, где проводились тендеры в любое время до рассматриваемого года.

[5] Политика в области биотоплива включает политики, перечисленные как в колонке обязательств / мандаты по биотопливу в Таблице 3 (Политики поддержки возобновляемых источников энергии), так и в справочной Таблице R25 (национальные и государственные / провинциальные мандаты по смешиванию биотоплива).

Примечание: все значения округлены до целых чисел, кроме чисел меньше 15, которые округлены до одной десятой после запятой.

И НЕ ТАК БЫСТРО КАК ВОЗМОЖНО

Инвестиции снизились

Хотя глобальные инвестиции в новые возобновляемые электрогенерирующие и топливные мощности были примерно вдвое больше, чем инвестиции в генерацию на ископаемых видах топлива, инвестиции в новые установки для возобновляемых источников энергии (без учета гидроэнергии более 50 МВт) снизились на 23% по сравнению с 2015 годом.

Среди развивающихся стран и стран с развивающейся экономикой инвестиции в возобновляемую энергетику упали на 30%, до $116,6 млрд, тогда как в развитых странах - на 14 % до $125 млрд. Общий более низкий уровень инвестиций в 201 6 году был вызван главным образом замедлением на китайском и японском рынках и в других странах с развивающейся экономикой, в частности в Индии и Южной Африке (последний обусловлен главным образом задержкой аукционов на проекты возобновляемой энергетики).

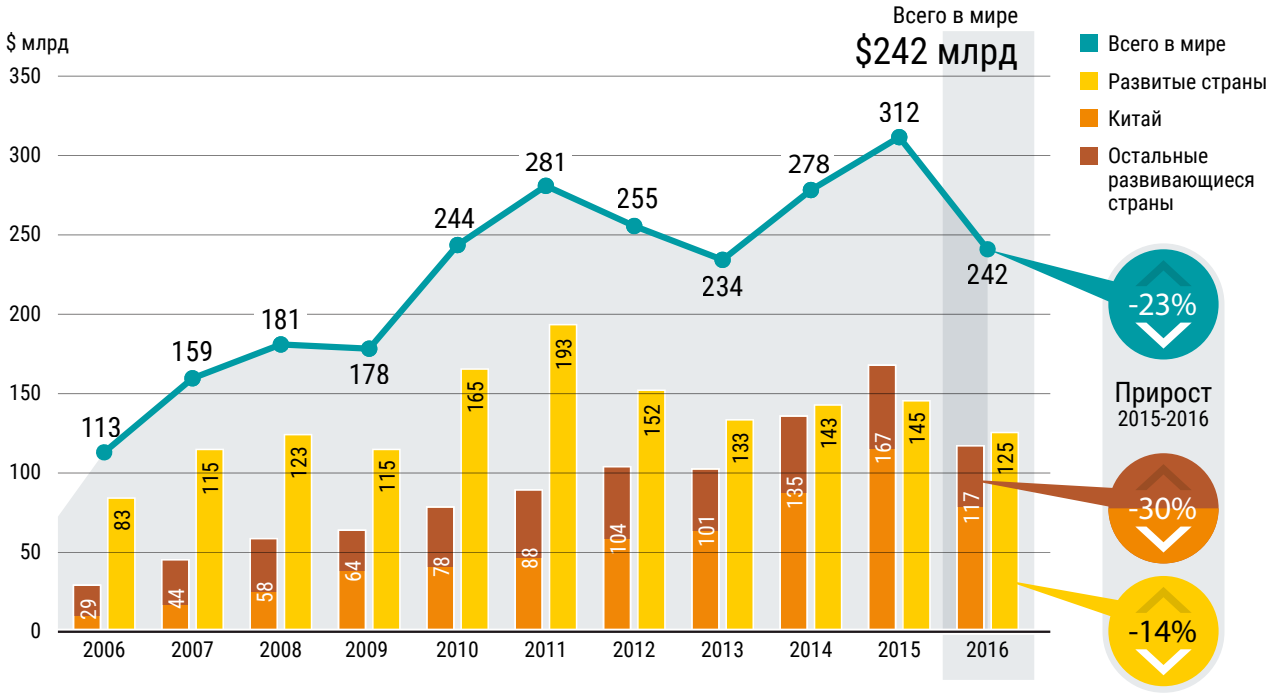
Китай по-прежнему обеспечивает самый высокий уровень инвестиций - 32% всего финансирования использования возобновляемых источников энергии во всем мире, за исключением гидроэнергетических проектов более 50 МВт. Но после рекордного уровня инвестиций в 2015 году инвестиции в 2016 году были частично перенаправлены на совершенствование сетевой инфраструктуры и реформы рынка электроэнергии, чтобы улучшить использование существующих ресурсов возобновляемых источников энергии. В январе 2017 года китайское правительство объявило, что до 2020 года он инвестирует $360 млрд, укрепляя свои позиции в качестве мирового лидера в области инвестиций в использование возобновляемых источников энергии.

В Японии активизировалось развитие использования возобновляемых источников энергии после ядерной катастрофы Фукусима в 2011 году. На практике, однако, коммунальные предприятия продемонстрировали сопротивление этому переходу, а в случае ветроэнергетики были введены процедурные задержки, которые препятствовали развитию рынка. Переход от политики щедрого стимулирующего тарифа к участию в тендерах привел в 2016 году к почти 70% -ному сокращению инвестиций в объекты возобновляемой энергетики малой мощности.

Медленный прогресс в отоплении и охлаждении

Как отмечалось ранее, сектор отопления и охлаждения значительно отстает от энергетического сектора в процессе перехода на возобновляемые источники энергии. Энергия, используемая для отопления (водяное и воздушное отопление, приготовление пищи, промышленные процессы), составляла более половины общего мирового потребления энергии в 2016 году, из которых возобновляемые источники энергии составляли около 25%. Но более двух третей доли тепловой возобновляемой энергии основывается на применении традиционной биомассы (используемой преимущественно в развивающемся мире для приготовления пищи и отопления), сбор которой часто осуществляется не системно, и при неэффективном сжигании вызывает сильное загрязнение атмосферы и вредит здоровью. Более 4 миллионов человек умирают преждевременно от болезней, связанных с загрязнением воздуха в домашнем хозяйстве от приготовления пищи на твердом топливе. Тепло, поставляемое с использованием современных возобновляемых источников энергии, используется в основном для промышленных целей (56%).

Глобальные новые инвестиции в возобновляемые источники энергии и топливо, развитые, развивающиеся и растущие экономики, 2006-2016



Примечание. Рисунок не включает инвестиции в проекты гидроэнергетики, превышающие 50 МВт.
Сумма инвестиций округлена до ближайшего миллиарда.

Источник: BNEF

Воздушное охлаждение, большая часть которого обеспечивается электроприборами, составляет лишь около 2% от общего мирового потребления энергии в мире. Спрос на технологии охлаждения на основе возобновляемых источников энергии, как правило, не отставал от общего растущего спроса на охлаждение.

Внедрение возобновляемых технологий в секторе отопления и охлаждения остается проблемой в свете уникального и распределенного характера этого рынка. Высокие начальные инвестиционные затраты и конкуренция с недорогими (субсидируемыми) ископаемыми видами топлива по-прежнему препятствуют развертыванию возобновляемого отопления. Отсутствие эффективной политики и политической воли будет способствовать медленному распространению производства возобновляемой тепловой энергии.

Прогресс также сдерживается дополнительными факторами, включая ограниченную осведомленность о технологиях и субсидии, искусственно снижающие цены на ископаемое топливо, что можно было бы преодолеть с помощью эффективной политической поддержки и политической воли. В развивающихся странах, в частности, несмотря на значительный потенциал использования возобновляемых источников энергии при отоплении, отсутствие ноу-хау в области монтажа оборудования остается важным барьером, особенно для промышленного теплоснабжения.

Транспорт, особенно авиация и судоходство, отстают от перехода на возобновляемые источники энергии

Расширение использования возобновляемых источников энергии в транспортном секторе происходит медленно. Несмотря на некоторый прогресс - в частности, быстрое развитие рынка электромобилей - нефтепродукты по-прежнему обеспечивают около 93% конечного потребления энергии на транспорте. Международное сообщество уделяет повышенное внимание декарбонизации транспортного сектора после принятия Парижского соглашения, но только 22 НДЦ конкретно рассматривают возобновляемые источники энергии в транспортном секторе, и только 2 из них (Ниуэ и Новая Зеландия) указывают на необходимость энергоснабжения электромобилей возобновляемой энергией.

Эффективность, оптимизация и изменение режимов перевозок - от индивидуальных автомобилей до общественного транспорта - являются ключевыми рычагами для декарбонизации транспортного сектора. Однако декарбонизация на основе возобновляемых источников энергии в транспортном секторе еще не рассматривается серьезно или в качестве приоритета.

Барьеры для электрификации автомобильного транспорта по-прежнему включают относительно высокие цены на электрические транспортные средства, ограничения на дальность пробега без зарядки и срок службы батареи, а также отсутствие инфраструктуры зарядки. В развивающихся экономиках дополнительные барьеры связаны с отсутствием надежного электроснабжения. Более того, в развивающихся странах основное внимание уделяется созданию базовой транспортной инфраструктуры. Хотя это, безусловно, реальная необходимость, в процессы планирования (что не часто бывает в настоящее время) должны быть интегрированы решения, основанные на использовании возобновляемых источников энергии.

Что касается железнодорожного транспорта, доля возобновляемой электроэнергии в общем энергетическом балансе мировых железных дорог увеличилась с 3,4% в 1990 году до примерно 9% в 2013 году, причем некоторые страны достигли гораздо более высоких уровней проникновения. Хотя инфраструктура и обслуживание городских железных дорог уже в значительной степени электрифицированы, электрификация железнодорожных магистралей требует значительного изменения инфраструктуры и соответствующего финансирования.

Биотопливо будет необходимо не только для автомобильного транспорта, но и для судоходства и авиации, поскольку эти сектора трудно электрифицировать. Топлива необходимо адаптировать для каждого из этих видов транспорта и для разных типов двигателей. Несмотря на постоянную заинтересованность в развитии авиационного биотоплива, его количество, произведенное в 2016 году, оставалось относительно небольшим и в основном для демонстрационного использования. Аналогичным образом, производство биотоплива для морского использования находится в зачаточном состоянии.

Международная организация гражданской авиации в 2016 году согласилась создать глобальный рыночный критерий по сокращению выбросов CO_2 от авиации на международном уровне, включая спецификации для достижения прогресса в производстве и использовании устойчивого авиационного топлива. Однако прогресс декарбонизации авиационного сектора идет очень медленно. Сектор перевозок также еще не рассмотрел свои выбросы. Даже при более низкой углеродной интенсивности отдельных судов глобальные выбросы будут расти с ростом глобальных торговых и транспортных услуг.

Тем не менее в 2016 году произошел ряд значительных событий. Некоторые правительства, главным образом в Европе, начали рассматривать среднесрочные и долгосрочные стратегии декарбонизации транспортного сектора, часто рассматривая долгосрочные структурные изменения. Многие также рассмотрели или разработали стратегии более тесной увязки секторов транспорта и электроэнергетики. План действий в области климата в Германии, разработанный в 2016 году, направлен на сокращение выбросов в транспорте на 40-42% к 2030 году с долгосрочной целью полной декарбонизации сектора.

Субсидии на ископаемое топливо продолжают препятствовать прогрессу в целом

Наконец, основным препятствием для быстрого освоения возобновляемых источников энергии в целом является продолжающееся субсидирование ископаемого топлива и ядерной энергии, несмотря на многие международные обязательства по их постепенному прекращению. К концу 2016 года более 50 стран взяли на себя обязательство отказаться от субсидий на ископаемые виды топлива, и некоторые реформы осуществились, но этого явно недостаточно. В 2014 году соотношение субсидий на ископаемые виды топлива и субсидий на возобновляемые источники энергии составило 4:1. Другими словами, за каждый $1, потраченный на возобновляемые источники энергии, правительства потратили $4, сохраняя нашу зависимость от ископаемого топлива и очень непродуктивно искажая рынок.

ТОП ПЯТЬ СТРАН

Годовые инвестиции / Новые вводы мощностей / Производство в 2016

	1	2	3	4	5
Инвестиции в возобновляемую электроэнергетику и топливо (без учета гидростанций > 50 МВт)	**Китай**	США	Великобритания	Япония	Германия
Инвестиции в возобновляемые электроэнергетику и топлива на единицу ВВП[1]	**Боливия**	Сенегал	Иордания	Гондурас	Исландия
Мощность геотермальной энергетики	**Индонезия**	Турция	Кения	Мексика	Япония
Мощность гидроэнергетики	**Китай**	Бразилия	Эквадор	Эфиопия	Вьетнам
Мощность солнечной PV энергетики	**Китай**	США	Япония	Индия	Великобритания
Мощность концентрированной солнечной энергетики (CSP)[2]	**Южная Африка**	Китай	–	–	–
Мощность ветроэнергетики	**Китай**	США	Германия	Индия	Бразилия
Мощности солнечного горячего водоснабжения	**Китай**	Турция	Бразилия	Индия	США
Производство биодизеля	**Бразилия**	Бразилия	Аргентина/Германия/Индонезия		
Производство топливного этанола	**Бразилия**	Бразилия	Китай	Канада	Таиланд

Общая мощность генерации в конце 2016 года

	1	2	3	4	5
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ					
Возобновляемая электроэнергия (вкл. гидро)	**Китай**	США	Бразилия	Германия	Канада
Возобновляемая электроэнергия (без гидро)	**Китай**	США	Германия	Япония	Индия
Возобновляемая мощность на человека (без гидро[3])	**Исландия**	Дания	Швеция/Германия		Испания/ Финляндия
Производство биоэлектроэнергии	**США**	Китай	Германия	Бразилия	Япония
Мощность геотермальной электроэнергетики	**США**	Филиппины	Индонезия	Индонезия	Мексика
Мощность гидростанций[4]	**Китай**	Бразилия	США	Канада	Россия
Выработка гидростанций[4]	**Китай**	Бразилия	Канада	США	Россия
Мощность CSP станций	**Испания**	США	Индия	Южная Африка	Морокко
Мощность PV станций	**Китай**	Япония	Германия	США	Италия
Мощность PV станций на человека	**Германия**	Япония	Италия	Бельгия	Австралия/Греция
Мощность ветроэнергетики	**Китай**	США	Германия	Индия	Испания
Мощность ветроэнергетики на человека	**Дания**	Швеция	Германия	Ирландия	Португалия
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ					
Мощность солнечных водяных коллекторов[5]	**Китай**	США	Турция	Германия	Бразилия
Мощность солнечных водяных коллекторов на человека[5]	**Барбадос**	Австрия	Кипр	Израиль	Греция
Геотермальная тепловая мощность[6]	**Китай**	Турция	Япония	Исландия	Индия
Геотермальная тепловая мощность на человека[6]	**Исландия**	Новая Зеландия	Венгрия	Турция	Япония

[1] Рассматриваемые страны включают только те, которые охвачены Bloomberg New Energy Finance (BNEF); ВВП (по ППС) за 2015 год от Всемирного банка. Данные BNEF включают следующее: все проекты по биомассе, геотермальной и ветровой энергии мощностью более 1 МВт; все гидроэнергетические проекты от 1 до 50 МВт; все проекты в области солнечной энергии, рассчитанные отдельно, с мощностью менее 1 МВт (малая мощность); все океанические энергетические проекты; все проекты по производству биотоплива с годовой производительностью 1 млн литров или более. Данные о проектах малой мощности, используемые для расчета объема инвестиций на единицу ВВП, охватывают только страны, инвестирующие $200 млн или более.

[2] В 2016 году только две страны запустили сетевые установки CSP, поэтому ни одна из стран не указана в позициях 3, 4 и 5.

[3] Возобновляемая мощность на душу населения (без учета гидроэнергетики), основанная на данных, собранных из различных источников более чем для 70 стран, и данных Всемирного банка о населении на 2015 год

[4] Страновые рейтинги по гидроэнергетической мощности и генерации различаются. Некоторые страны используют гидроэнергетику в базовом режиме, тогда как другие используют ее, чтобы покрывать график нагрузки и пики спроса.

[5] Оценки общей мощности солнечных водонагревательных коллекторов на душу населения рассчитаны на конец 2015 года и основаны на мощности коллекторов (со стеклянным покрытием и без него). Данные Международного энергетического агентства «Солнечное отопление и охлаждение». По оценкам, рейтинг основных мощностей остается неизменным на конец 2016 года.

[6] Без учета тепловых насосов

Примечание. Большинство рейтингов основаны на абсолютных объемах инвестиций, мощности или производстве электроэнергии или производстве биотоплива. Если это будет сделано на основе подушевого, национального ВВП или другого критерия, рейтинги будут разными для многих категорий (как видно из оценок на душу населения для возобновляемых источников энергии, не включая гидроэнергетику, солнечную энергию, энергию ветра, солнечные коллекторы и геотермальную тепловую мощность)

КАК УСКОРИТЬ ПЕРЕХОД

1) Ископаемое топливо должно быть оставлено в недрах, если мир серьезно относится к выполнению своих обязательств по климату.

Китай объявил в январе 2017 года, что он закрывает проекты более 100 угольных электростанций, находящихся в стадии разработки, а затем объявил в мае, что он приостанавливает строительство новых угольных электростанций в 29 из 32 провинций. Эти меры демонстрируют, как быстро могут произойти изменения, когда для этого есть политическая воля. Поэтапный отказ от использования угля в пользу возобновляемых источников энергии (в сочетании с повышением энергоэффективности) будет одним из наиболее экономически эффективных способов сокращения выбросов CO_2 с дополнительными преимуществами для здоровья населения.

В зависимости от того, как серьезно правительства относятся к проблеме изменения климата, растет риск того, что инвестиции в уголь и другие инвестиции в ископаемое топливо могут стать обесцененными активами.

2) Вместо того, чтобы вкладывать средства в углеводородную или ядерную «базовую генерацию», усилия должны быть сосредоточены на разработке диспетчеризуемой возобновляемой энергетики и повышении гибкости системы для управления более высокими долями возобновляемых источников энергии с переменным характером выдачи мощности.

Как это сделать, зависит от местных условий: стабильна ли потребность в мощности, хорошо ли развита сеть и межсистемные связи; растет ли спрос и увеличивается выработка с увеличением доли ветровой и солнечной генерации; есть ли уже избыток генерации, чтобы в пасмурные или безветренные дни система могла продолжать нормально функционировать; растет ли спрос быстро, как во многих развивающихся странах, но базовая система еще недостаточно развита; и так далее.

В развивающихся странах при эффективном планировании с самого начала можно разработать пакет дополнительных мер для достижения максимальной гибкости. Для существующих систем меры гибкости могут включать: управление более короткими периодами торговли; более тщательное согласование спроса с предложением; установление межсетевых связей; инвестирование в решения для аккумулирования энергии; использование технологий автоматизации; планирование секторальной интеграции (например, путем зарядки электромобилей в течение дня, чтобы использовать, производимую солнечными фотоэлектрическими и ветровыми электростанциями энергию, которая превышает спрос на электроэнергию).

В целом необходимо разработать политику, которая поддерживает и объединяет взаимосвязь между секторами энергетики, транспорта, отопления и охлаждения. Это требует, чтобы планирование проводилось в разных секторах и между государственными ведомствами и министерствами. Разработка политики должна проводиться в тесном диалоге с государственным и частным секторами, а политика на разных уровнях государственного управления должна дополнять друг друга и взаимно укреплять друг друга.

3) По мере того, как интенсифицируются усилия для предоставления современных энергетических услуг миллиардам людей, которым не хватает доступа к энергии, крайне важно, чтобы технологии с использованием возобновляемых источников энергии и технологии, направленные на максимальную гибкость системы, были приоритетными и чтобы использовались самые энергоэффективные технологии.

Необходимо расширить поддержку распределенных технологий использования возобновляемых источников энергии, а также уделить больше внимания разработке национальной политики, которая будет способствовать укреплению местного потенциала, особенно в секторе отопления и охлаждения, с учетом большой зависимости от местных ресурсов. В 2015 году на финансирование энергетического доступа и программ распределенной генерации в области возобновляемых источников энергии приходилось менее 16% всех инвестиций в энергетику ($3,1 млрд из общих инвестиций в размере $17,4 млрд). Учитывая настоятельную необходимость достижения доступа к энергии для всех, необходимо резко увеличить инвестиции в эти области.

Более того, правительствам следует создать благоприятную среду, которая позволит предприятиям воспользоваться возможностями, особенно в обслуживании людей, которые иначе не могли бы получить доступ к энергии. Крайне важно, чтобы правительства устранили целый ряд барьеров, которые препятствуют дальнейшему развитию, в том числе среди прочего: неопределенность в политике и энергетическом планировании; отсутствие доступа к финансам как для компаний, так и для потребителей; субсидии на керосин и дизельное топливо, которые являются неблагоприятными для альтернативных решений возобновляемой энергетики; фискальные и импортные барьеры, которые способствуют повышению цен (например, импортные тарифы и налог на добавленную стоимость); недостаточность информации и гарантий для инвесторов; отсутствие стандартов на продукцию для обеспечения качества и надежности продукции.

КЛЮЧЕВЫЕ ИГРОКИ, УПРАВЛЯЩИЕ ПЕРЕХОДОМ К ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Хотя многие пионеры в области возобновляемых источников энергии, включая Соединенные Штаты и несколько стран в Европе, продолжают играть важную роль в переходе на возобновляемые источники энергии, в этом секторе появились новые ключевые игроки:

Страны с формирующимся рынком: Китай является чемпионом мира в супертяжелом весе по производству возобновляемой энергии, который был самым крупным девелопером возобновляемой электроэнергетики и теплоснабжения в течение последних восьми лет. В 2016 году все большее число развивающихся стран продолжало наращивать свои возможности в области возобновляемых источников энергии, а некоторые из них быстро становятся важными рынками. Страны с формирующимся рынком быстро трансформируют свою энергетическую отрасль за счет использования более дешевых, более эффективных возобновляемых технологий и более надежного прогнозирования ресурсов, что делает такие страны как Аргентина, Чили, Китай, Индия и Мексика привлекательными рынками для инвестиций.

Корпорации: Растущее число корпораций обязуется осуществлять свои операции со 100% использованием возобновляемой электроэнергии. Не следует недооценивать значимость вклада таких компаний как Google и Facebook, которые используют огромное количество электроэнергии для питания своих центров обработки данных. Разработав авансовые договора купли-продажи и инструменты прямых инвестиций, взятые ими обязательства по использованию возобновляемой энергии стимулировали миллиарды долларов инвестиций в новые проекты по использованию возобновляемых источников энергии.

Города: Города играют все более важную роль в обеспечении перехода на возобновляемые источники энергии, независимо от того, делают ли они это для достижения целей смягчения последствий изменения климата или для сокращения местных источников загрязнения воздуха или создания рабочих мест. В 2014 году на долю городов приходилось 65% мирового спроса на энергию, и каждый город сталкивается со своими уникальными проблемами и возможностями. Некоторые города потребляют большую часть своей энергии в зданиях и на транспорте, в то время как в других городах преобладают крупные промышленные отрасли. Муниципальные политики могут использовать органы закупок и регулирования, например, переводя парки общественного транспорта на возобновляемое топливо или электромобили, заряжающиеся от возобновляемых источников энергии, устанавливая солнечные панели на муниципальные здания, устанавливая местные строительные нормы, выпускать мандаты на использование солнечных водонагревателей и вводить в действие стандарты энергоэффективности.

РАЗВИТИЕ РЫНКА И ОТРАСЛИ

Энергия биомассы

Мировое производство биодизеля восстановилось после снижения в 2015 году. Продолжался рост производства биоэнергии, в основном в ЕС и в Азии, особенно в Республике Корея. В течение 2016 года увеличилось использование гидроочищенного растительного масла (HVO) и биометана в транспорте. Мощности и выработка энергии глобальной биоэнергетикой увеличились примерно на 6% в 2016 году, а рост использования современной биоэнергии для отопления замедлился в последние годы примерно до 1% в год.

Геотермальная энергетика

В глобальном масштабе производство геотермальной энергии в течение 2016 года составило около 78 ТВт·ч. Однако отрасль по-прежнему отягощена присущими ей высокими рисками разведки и разработки проектов, а также связанным с этим отсутствием снижения рисков. В конце года Индонезия и Турция ввели большую часть новых геотермальных мощностей, а несколько стран в Европе завершили строительство новых или расширенных геотермальных систем теплоснабжения.

Гидроэнергетика

Улучшение гидрологических условий в Северной и Южной Америке и Азии способствовало росту производства гидроэлектроэнергии. В ряде стран были введены новые мощности, включая Китай, Бразилию, Эквадор, Эфиопию и Вьетнам. Хотя внутренний рынок Китая продолжал сокращаться, в 2016 году он ввел гораздо больше мощностей, чем любая другая страна. Климатический риск продолжает оставаться актуальной проблемой.

Энергия океана

В то время как все больше компаний во всем мире развивают океанические энергетические технологии и развертывают новые и усовершенствованные технологические решения, отрасль продолжает сталкиваться с постоянными проблемами. Главной из них является финансирование из-за относительно высокого риска и высоких первоначальных затрат и необходимости совершенствования процедур планирования, согласования и лицензирования.

Солнечное фотоэлектричество (PV)

Солнечное фотоэлектричество было ведущим в мире источником новых мощностей в 2016 году, что эквивалентно ежечасным установкам более 31000 солнечных панелей. По меньшей мере 17 стран имели мощность солнечной энергии к концу года достаточную для удовлетворения более 2% спроса на электроэнергию, а в нескольких странах наблюдались гораздо более высокие показатели. В этом году также наблюдалось беспрецедентное снижение цен, особенно на модули

Концентрированная солнечная энергетика(CSP)

Все три новых объекта CSP, которые были подключены к сети в 2016 году, включали в себя аккумуляторы тепловой энергии (TES), что позволяет им обеспечивать диспетчеризуемую мощность, а это означает, что они могут обеспечивать энергоснабжение в периоды максимального спроса. В то время как в течение 10 лет CSP имела самые низкие годовые темпы роста общей глобальной мощности, этот сектор сейчас находится на траектории сильного роста, и ожидается, что в 2017 году будет введено 900 МВт CSP установок . CSP также получает более широкую политическую поддержку в странах с ограниченными запасами нефти и газа, неразвитыми энергетическими сетями, потребностью в хранении энергии и планами интенсивной индустриализации и создания рабочих мест.

Солнечное отопление и охлаждение

Глобальное развертывание технологий солнечного теплоснабжения и охлаждения продолжилось в 2016 году, а продажи выросли на нескольких новых развивающихся рынках, в том числе в Аргентине, Б л и ж н е м Востоке и части Восточной и Центральной Африки. Однако для более крупных, сформированных рынков 2016 год был сложным по нескольким причинам, в первую очередь из-за низких цен на нефть и газ. При этом Китай сохранил лидерство, осуществив примерно 75% от глобальных вводов.

Ветроэнергетика

2016 год был успешным для ведущих производителей ветрогенераторов. Технологические инновации продолжились в условиях конкуренции с дешевым природным газом и, все чаще, с солнечными фотоэлементами. Новые рынки продолжали открываться по всему миру. К концу года более 90 стран активно занимались разработкой ветроэнергетических проектов. Оффшорная ветроэнергетика реализовала первые коммерческие проекты, которые появились одновременно в Республике Корея и Соединенных Штатах. В Германии, Нидерландах и Китае были осуществлены вводы новых мощностей. По меньшей мере 24 страны в 2016 году удовлетворяли 5% или более своего годового спроса на электроэнергию за счет ветроэнергетики, а минимум 13 стран более чем на 10%..

4) Вопросы политики: необходим системный подход во всех секторах.

Политическая поддержка возобновляемых источников энергии в 2016 году, как и в прошлые годы, была сосредоточена главным образом на производстве электроэнергии, тогда как политика в области отопления, охлаждения и транспорта оставалась практически застойной. Это должно измениться. Для достижения целей, изложенных в Парижском соглашении, необходима сильная политическая поддержка для всех трех столпов устойчивого энергетического перехода. Политическая поддержка может принимать различные формы, как на национальном, так и на муниципальном уровнях, а именно: целевые показатели; правила подачи заявок; аукционы, также называемые конкурсами или тендерами; нормативные мандаты; изменения в строительных кодексах; стандарты эффективности использования топлива; гранты, займы и субсидии. Независимо от выбранной политики необходимы прозрачность и стабильность. Следует сформулировать несколько конкретных политических рекомендаций:

- **Системный подход.** Прежде всего, поскольку доля возобновляемых источников энергии в стране или регионе возрастает до значительных уровней, потребуется системный подход. Дискуссии о том, как интегрировать высокие доли возобновляемых источников с переменным характером выработки энергии в энергосистему, явно выигрывают от того, если рассматривать проблемы шире узких границ одной сети, отдельной страны, одного города или одного сектора экономики, что многие начали осознавать и делать. При системном подходе, представление об энергосистеме, основанной на возобновляемых источниках энергии, выходит за рамки традиционной узкой конструкции использования возобновляемых источников энергии (ветра, солнца, гидроэнергетики и т. д.) и трансформируется в более широкое определение, которое включает вспомогательную инфраструктуру, такую как магистральные и распределительные сети; мероприятия по обеспечению баланса спроса и предложения, в том числе посредством мер по повышению эффективности и интегрированности энергосистемы, например интеграция магистральных и распределительных сетей, а также использование широкого спектра передовых технологий. Системный подход должен стать нормой в энергетическом и инфраструктурном планировании, финансировании и совершенствовании энергетической политики.

- **Электроэнергетика.** Многие страны отказываются от политики льготных тарифов и переходят к проведению аукционов, направленных на продвижение масштабных проектов возобновляемой электроэнергетики. Этот подход существенно сократил цены на возобновляемую электроэнергию, хотя в ряде случаев из-за процедурных задержек породил отрицательные последствия, такие как задержки ввода запланированных мощ- ностей на рынок и повышение рыночной незащищенности. Например, аукционы с регулярной задержкой вводов мощностей в Южной Африке вызвали серьезные проблемы для национальной отрасли возобновляемой энергетики. Крайне важно связать энергетическое планирование, разработку / формулирование политики и развитие отрасли во избежание таких последствий. Принимая стратегический подход к планированию энергетики и обеспечивая долгосрочную предсказуемость графика аукционов, можно создавать постоянные рыночные возможности. Это поможет в развитии сильной отрасли возобновляемой энергетики, вокруг которой могут быть созданы компетенции, и локальные ценности. Также важно поддерживать развертывание распределенных проектов в области возобновляемых источников энергии, находящихс я в местно й собственности.

- **Транспорт.** Политическая поддержка повышения устойчивости транспорта традиционно ориентирована на повышение энергоэффективности и расширение использования биотоплива (включая передовые биотоплива для авиации и морского транспорта). Правительствам следует разработать четкую политику в отношении: поддержки исследований и рыночных

возможностей для содействия развитию экологичного биотоплива; организации быстрого расширения парка электромобилей за счет обеспечения возобновляемыми источниками электроэнергии (в том числе путем интеграции электромобилей в систему повышения гибкости энергосети для повышения доли возобновляемых источников энергии с переменным характером выработки энергии); расширения мандатов и финансовой поддержки экологичного биотоплива; применения передовых биотоплив для авиационного, железнодорожного и морского транспорта в более широких стратегиях для содействия использованию биоэнергии в транспортном секторе.

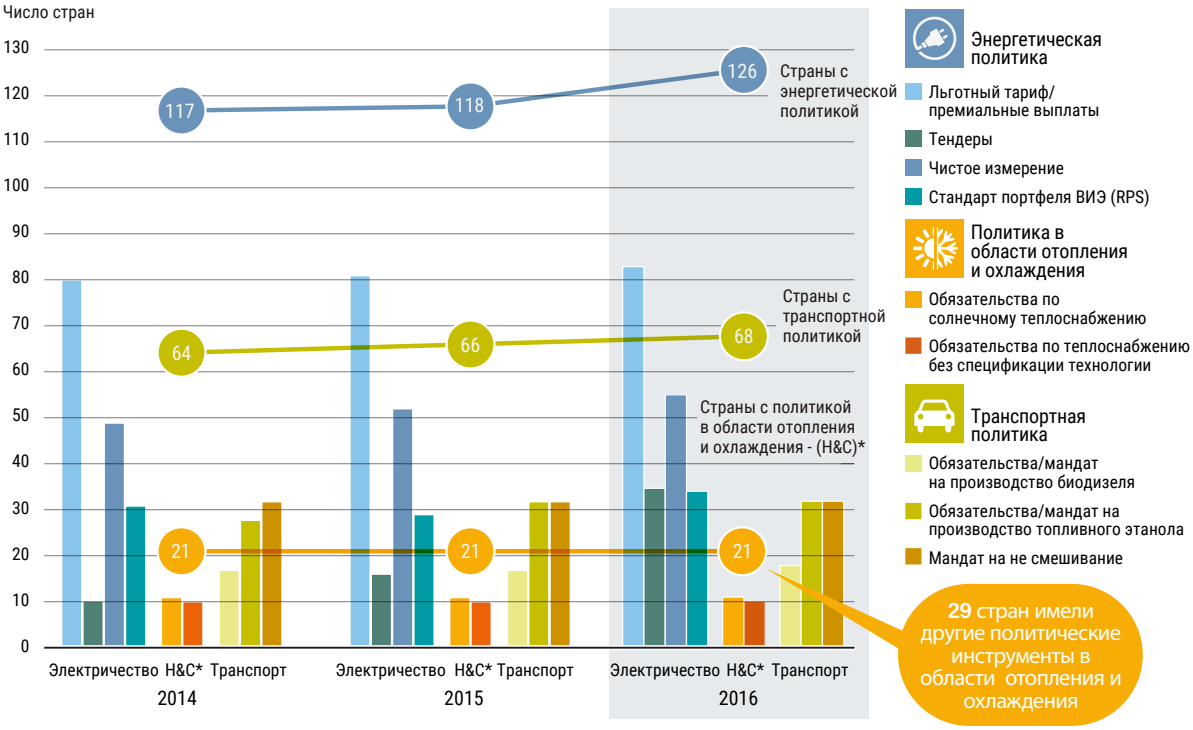
■ Отопление и охлаждение. В 2016 году политики продолжали фокусироваться на финансовых льготах в форме грантов, кредитов или налоговых льгот, а также мандатов и строительных норм для развития возобновляемых технологий отопления и охлаждения. Некоторые страны проводили политику совершенствования технологического развития. Дополнительно, ряд правительств использовали механизмы льготных тарифов и тендеров, в основном в строительном секторе, и в большинстве случаев связывали эти меры с энергоэффективностью. Помимо положительных достижений в ряде стран сектор возобновляемого отопления и охлаждения сталкивался со значительными политическими неопределенностями. Самое главное, что могут сделать правительства это создать долгосрочную стабильную политическую уверенность увеличения инвестиций для данного сектора.

■ **Доступ к энергии:**

В электроэнергетике для гарантии наиболее эффективного и устойчивого удовлетворения ряда потребностей важен интегрированный процесс, объединяющий планирование энергетики, формирование политики и промышленное развитие. Разработки в области распределенной возобновляемой энергетики показывают, что старая парадигма доступа к энергии через развитие сетей потеряла актуальность. Для ускорения доступа к энергии важно, чтобы лица, определяющие политику, смотрели в будущее на возможности формирования стабильного, автономного, децентрализованного рынка и развития отрасли.

Для ускорения изменения парадигмы можно использовать различные стратегии: определение конкретных целей в области распределенной возобновляемой энергетики и электрификации, а также определение целей возобновляемой энергетики, которые должны быть реализованы в определенные сроки; интеграция автономных решений, в частности мини-сетей, в национальные планы электрификации; создание четкой политической основы для доступа к финансам, более эффективной для нового подхода; реализация мер по поддержанию стандартов качества.

Количество регуляторных стимулов развития возобновляемой энергетики и мандатов по типу, 2014-2016 гг.



Примечание. На рисунке не отображаются все используемые типы политик. Во многих случаях страны ввели дополнительные финансовые стимулы или механизмы государственного финансирования для поддержки возобновляемых источников энергии. Политика в области отопления и охлаждения не включает льготные ВИЭ тарифы (например, в Великобритании). Считается, что страны имеют политику, когда существует хотя бы одна национальная или государственная политика на уровне провинций. Страна учитывается один раз, если она имеет одну или несколько национальных и / или государственных / провинциальных политик. Некоторые транспортные политики включают как поддержку биодизеля, так и этанола. В этом случае политика учитывается один раз в каждой категории (биодизель и этанол). Тендерные политики представлены в данном году, если юрисдикция провела хотя бы один тендер в течение этого года.

Источник: REN21 База данных политики

РАЗРАБОТКА ПОЛИТИКИ В 2016 г.

Почти все страны приняли или имеют действующую политику в 2016 году в поддержку разработки и внедрения технологий использования возобновляемых источников энергии. К ним относятся задачи в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии, прямая (финансовая) политика поддержки и политика в целях содействия интеграции возобновляемой генерации с переменным характером выработки энергии в национальные энергетические системы.

Электроэнергия: аукционы по возобновляемым источникам энергии были проведены в 34 странах в 2016 году - более чем в два раза больше по сравнению с предыдущим годом. В Малави и Замбии проводились первые аукционы. Аукционы являются наиболее быстро расширяющейся формой поддержки развертывания проектов в области возобновляемых источников энергии и становятся предпочтительным политическим инструментом для поддержки развертывания крупномасштабных проектов.

Транспорт: по состоянию на конец 2016 года мандаты на биотопливо действовали в 68 странах на национальном / муниципальном уровне. Аргентина, Индия, Малайзия, Панама и Зимбабве добавили или пересмотрели мандаты, а Дания приняла прогрессивный мандат на биотопливо.

Отопление и охлаждение: несколько стран приняли новые механизмы финансовой поддержки для возобновляемого отопления и охлаждения или пересмотрели существующие механизмы, в том числе в Болгарии, Чили, Венгрии, Италии, Нидерландах, Португалии, Румынии, Словацкой Республике и Соединенных Штатах.

Энергоэффективность: к концу 2016 года по меньшей мере 137 стран приняли ту или иную политику в области энергоэффективности, в том числе 48 стран, которые приняли новую или пересмотренную политику в течение года. Новые или пересмотренные целевые показатели энергоэффективности были также приняты во всех регионах земного шара: 149 стран имеют один или несколько целевых показателей эффективности использования энергии; 56 из этих стран приняли новые цели с 2015 года.

Рабочие места: на некоторых крупных рынках потери рабочих мест сопровождались изменениями в политике, уменьшением инвестиций и ростом автоматизации. Несмотря на это, число рабочих мест в мировой отрасли возросло благодаря рекордному использованию возобновляемых источников энергии (в частности, солнечной энергии) в 2016 году. Общее число рабочих мест в области возобновляемых источников энергии, включая крупномасштабную гидроэнергетику, достигло в настоящее время 9,8 млн человек. Количество рабочих мест в секторе возобновляемых источников энергии за исключением крупномасштабной гидроэнергетики увеличились в 2016 году на 2,8%.

ПОСТОЯННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Политика по-прежнему сосредоточена главным образом на электроэнергетическом секторе. На национальном / субнациональном уровне политика регулирования в электроэнергетическом секторе существует почти в два раза большем количестве стран, чем в транспортном секторе, и в шесть раз большем числе стран, чем в секторе отопления и охлаждения.

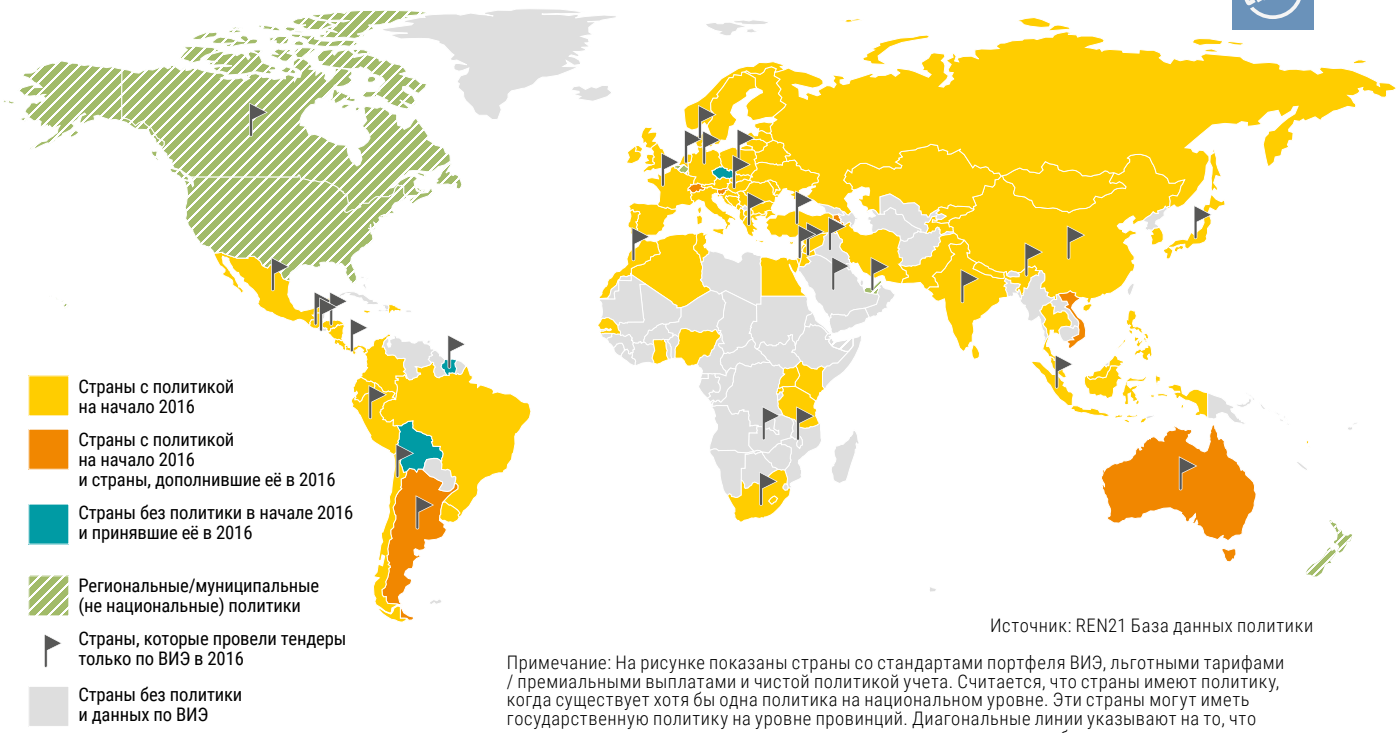
Транспорт: число стран, имеющих мандаты по смешиванию биотоплива, по-прежнему оставалось практически неизменным, и общее число стран, осуществляющих эту политику, увеличилось всего на две страны с 2015 года. Кроме того, комплексная транспортная политика, связывающая возобновляемые источники энергии и электромобили, развивается медленно.

Отопление и охлаждение: число стран с обязательствами по возобновляемым источникам тепла остается на уровне 21, и уже третий год подряд по 2016 год включительно ни одна новая страна не приняла эту политику.

Энергоэффективность: хотя многие страны приняли целевые показатели эффективности использования энергии, некоторые из них по-прежнему не имеют политики для их достижения, особенно развивающиеся страны. Кроме того, политики, которые поддерживают энергоэффективность и возобновляемые источники энергии, недостаточно интегрированы в глобальном политическом сообществе.

ПОЛИТИЧЕСКИЙ ЛАНДШАФТ 2016 г.

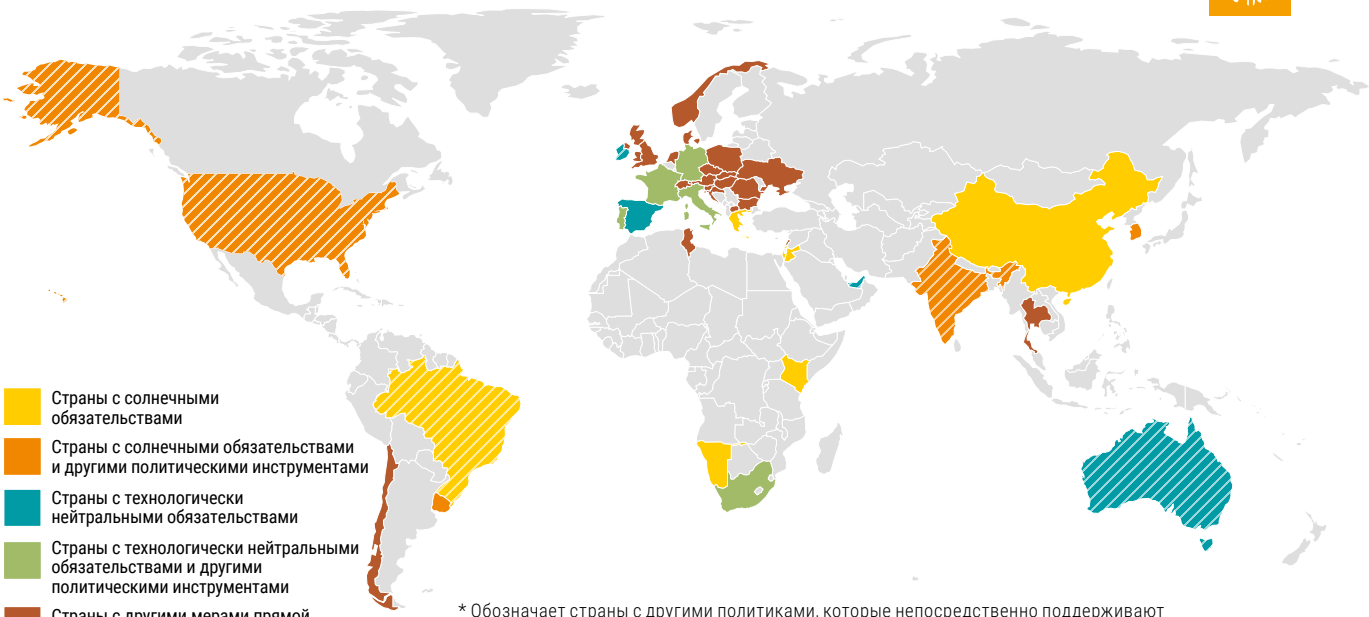
Страны с политикой в области возобновляемой электроэнергетики, по типам, 2016



Источник: REN21 База данных политики

Примечание: На рисунке показаны страны со стандартами портфеля ВИЭ, льготными тарифами / премиальными выплатами и чистой политикой учета. Считается, что страны имеют политику, когда существует хотя бы одна политика на национальном уровне. Эти страны могут иметь государственную политику на уровне провинций. Диагональные линии указывают на то, что страны не имеют политики на национальном уровне, но имеют хотя бы одну политику на уровне штата / провинции.

Страны с политикой в области возобновляемого отопления и охлаждения, 2016

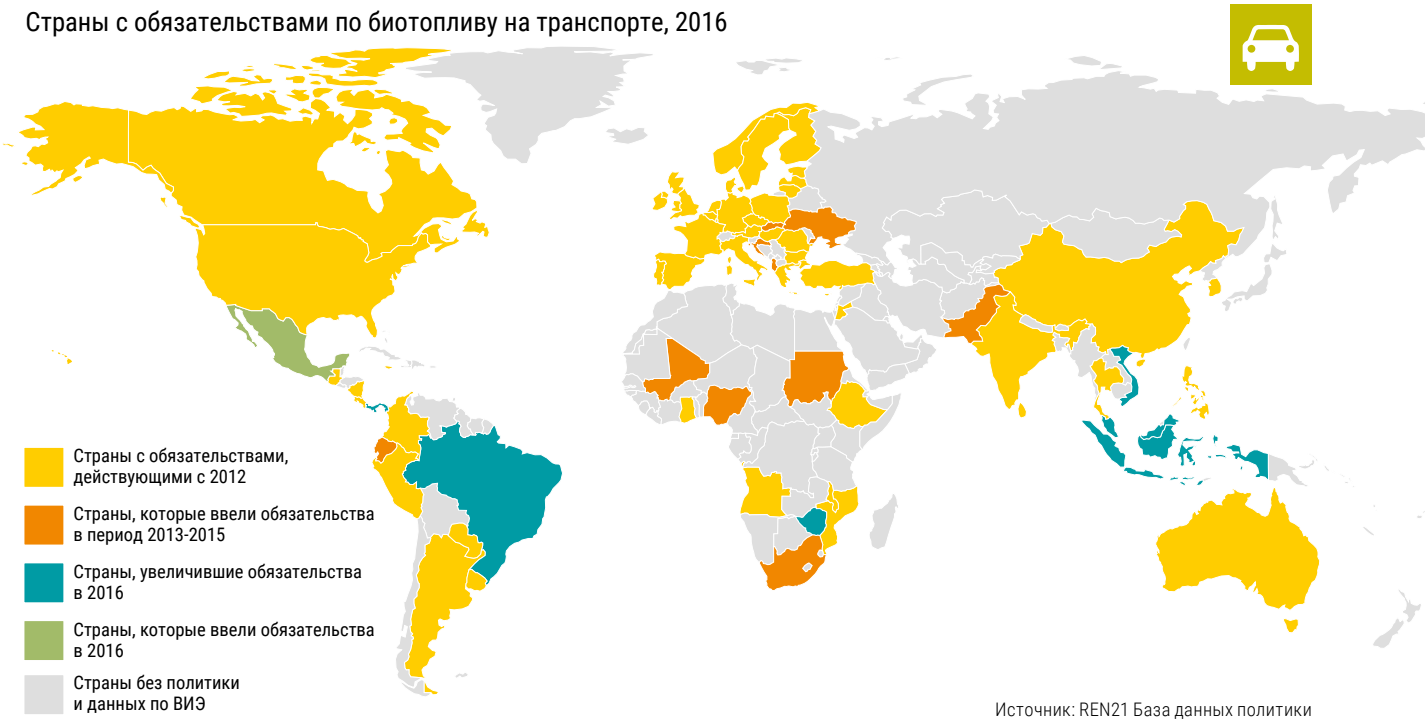


* Обозначает страны с другими политиками, которые непосредственно поддерживают возобновляемые технологии отопления и охлаждения, включая скидки, налоговые льготы, льготные тарифы, тендеры и т. д.

Примечание. На рисунках показаны страны с регуляторной политикой прямой поддержки и финансовыми стимулами для возобновляемых технологий отопления и охлаждения. Считается, что страны имеют политику, когда существует хотя бы одна политика на национальном уровне. Эти страны могут иметь государственную политику на уровне провинций. Диагональные линии указывают на то, что страны не имеют политики на национальном уровне, но имеют хотя бы одну политику на уровне штата / провинции.

Источник: REN21 База данных политики

Страны с обязательствами по биотопливу на транспорте, 2016

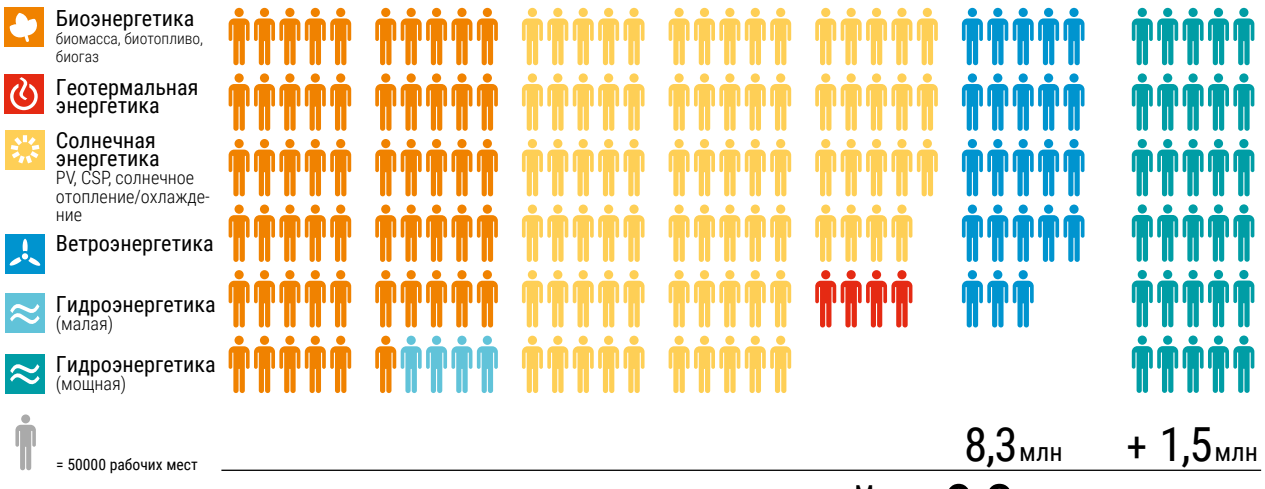


Источник: REN21 База данных политики

Примечание. На рисунке показаны страны с обязательствами по биотопливу в транспортном секторе. Считается, что страны имеют политику, когда существует хотя бы одна политика на национальном уровне. Эти страны могут иметь государственную политику на уровне провинций. Боливия, Доминиканская Республика, Государство Палестина и Замбия ввели обязательства в течение 2010-2012 годов, но сняли их в 2013-2015 годах.

РАБОЧИЕ МЕСТА В 2016

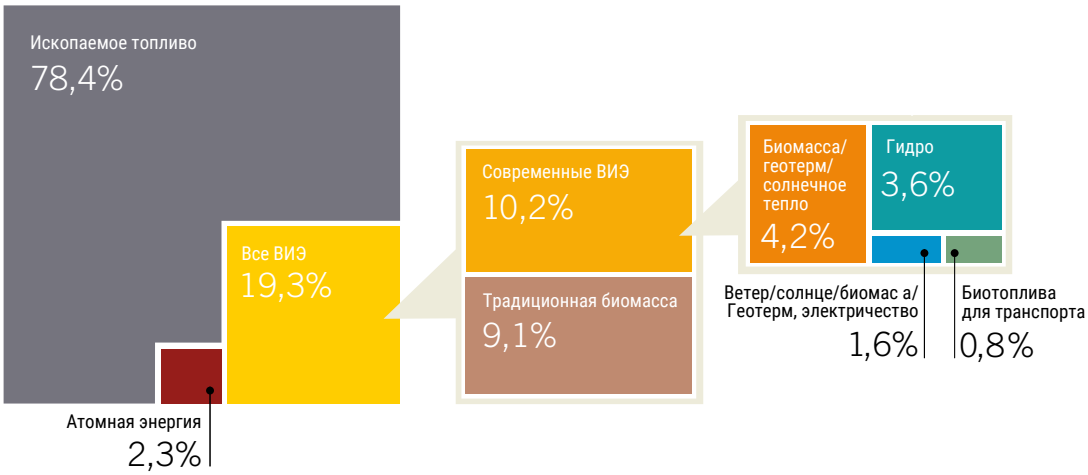
Рабочие места в возобновляемой энергетике



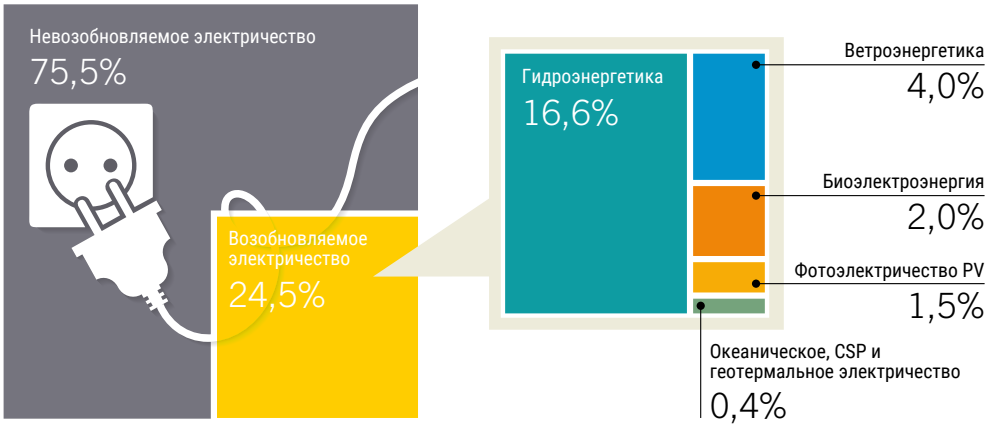
Источник: IRENA

GSR 2017 КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

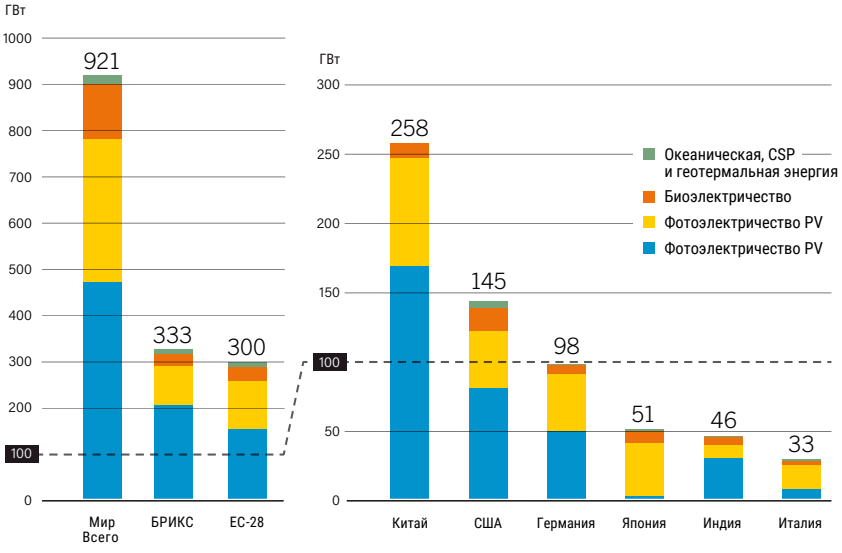
Оценочная доля возобновляемой энергии в общем объеме конечного потребления энергии, 2015



Оценочная доля возобновляемых источников энергии в мировом производстве электроэнергии, конец 2016



Мощности возобновляемых источников энергии * в странах мира, БРИКС, ЕС-28 и в 6 ведущих странах, в 2016

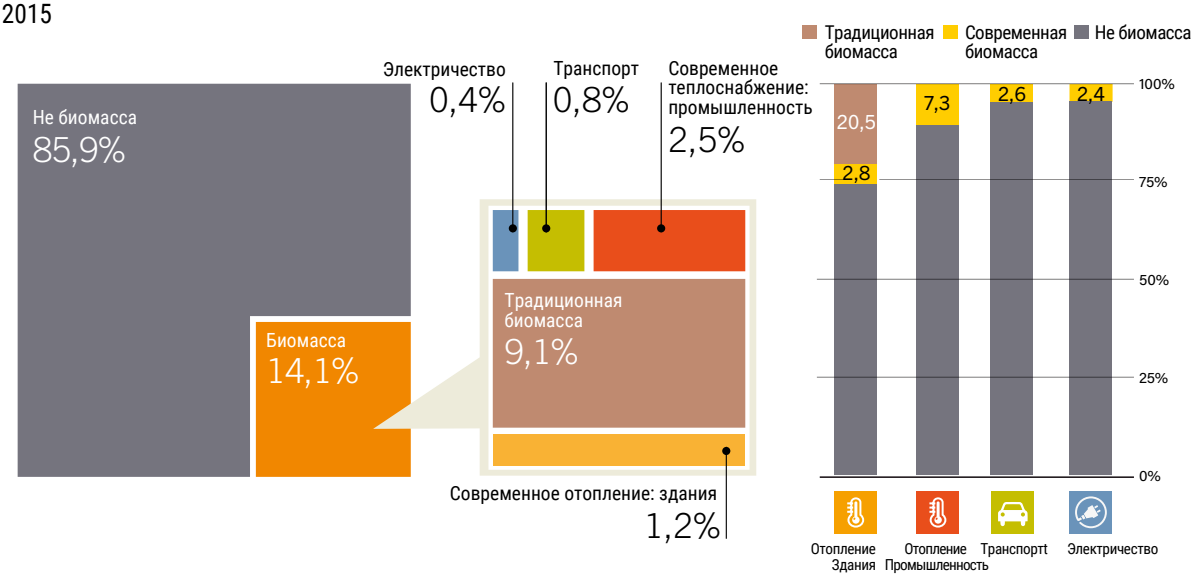


* Не включая гидроэнергетику. Различие заключается в том, что гидроэнергетика остается крупнейшим отдельным сектором, обладающим очень большой мощностью по сравнению с остальными ВИЭ, и, таким образом, её учет может сделать незаметным развитие других технологий использования возобновляемых источников энергии.

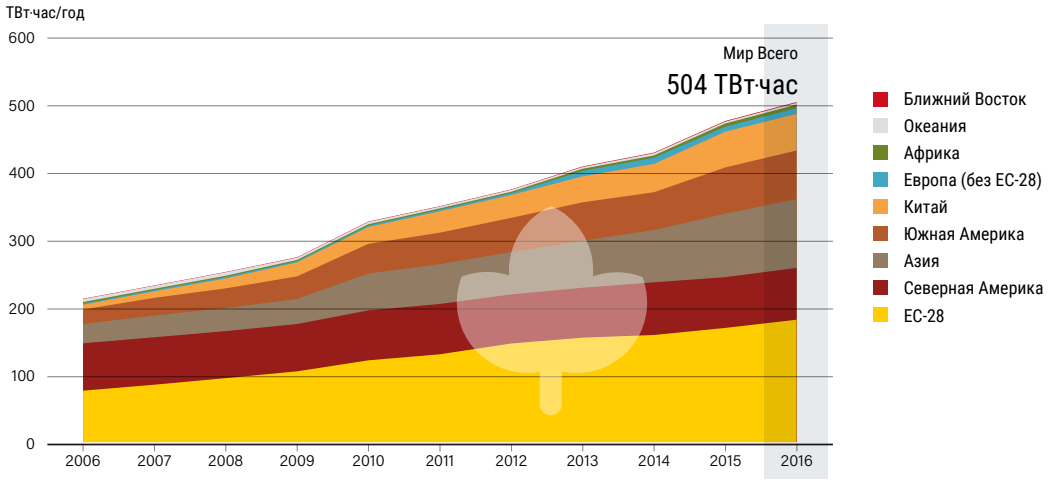
Пять стран БРИКС: Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка.

ЭНЕРГИЯ БИОМАССЫ

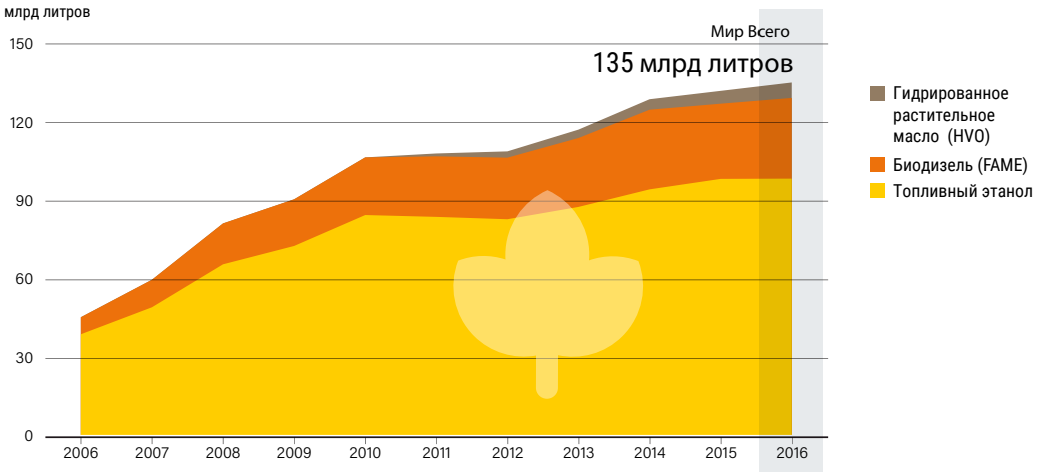
Доля биомассы в общем конечном потреблении энергии и в конечном потреблении энергии в секторе конечного потребления, 2015



Глобальная биоэлектрогенерация, по регионам, 2006-2016

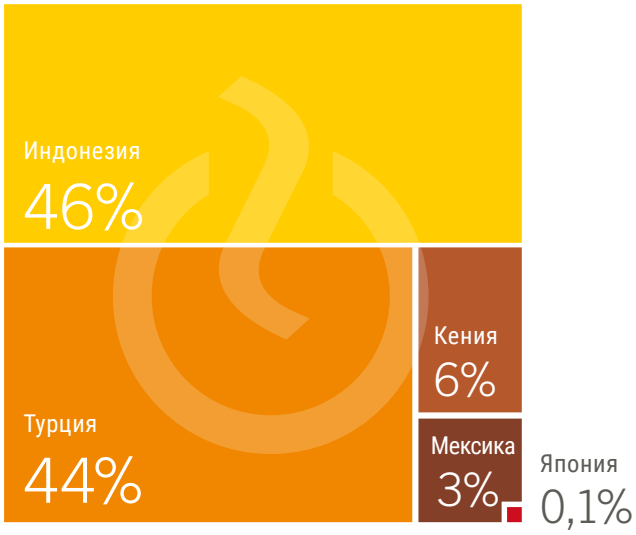


Глобальные тенденции в производстве этанола, биодизеля и HVO, 2006-2016

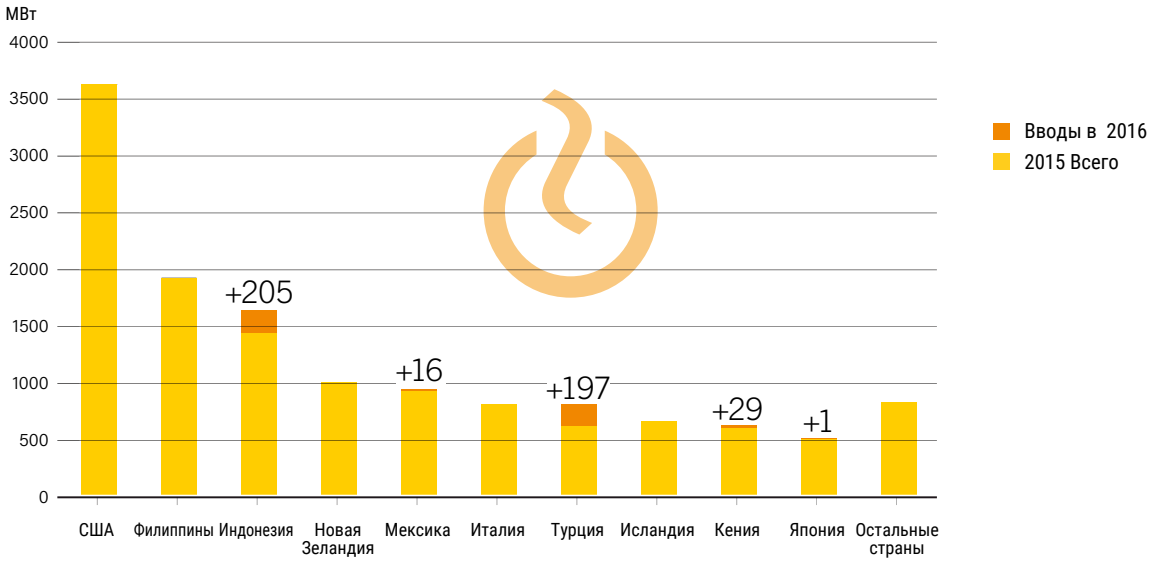


ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Вводы геотермальной электрической мощности, доля по странам, 2016



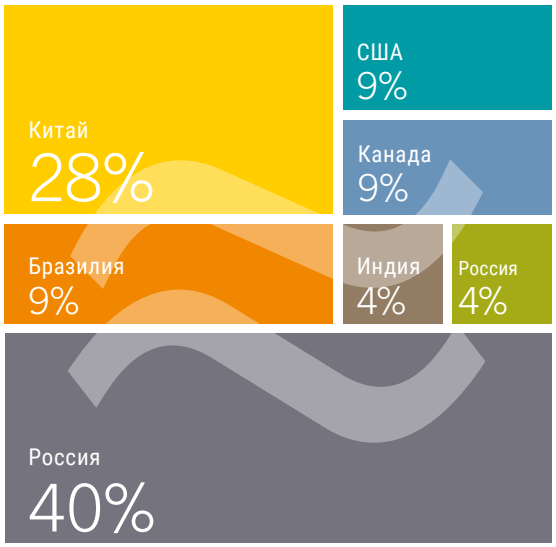
Геотермальные электрические мощности и новые вводы, 10 ведущих стран, 2016



ИНДОНЕЗИЯ и ТУРЦИЯ строят НОВЫЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ электростанции, а ЕВРОПА остается привлекательным рынком для ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

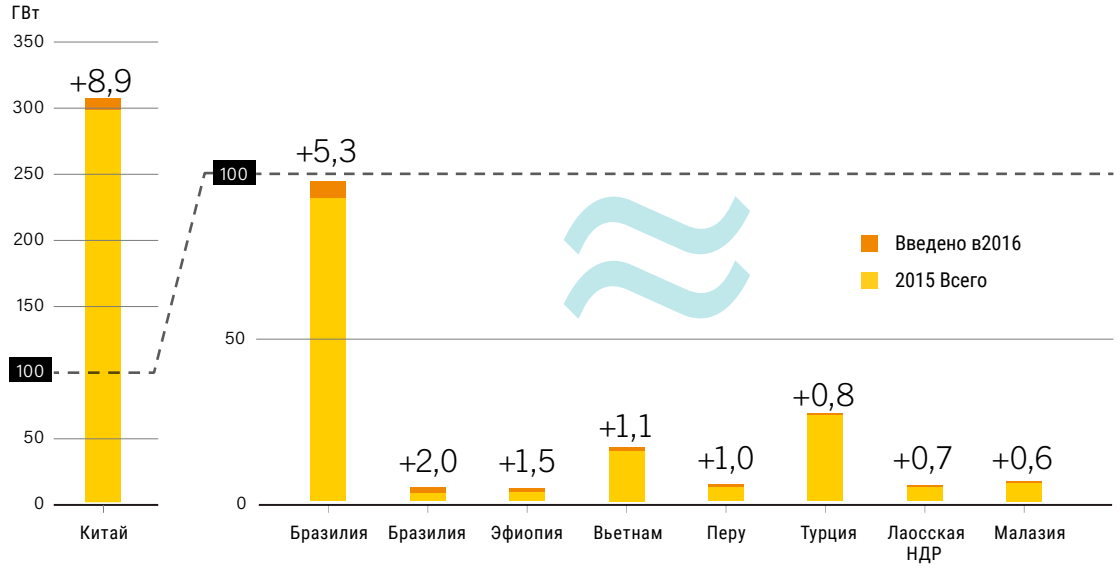
ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Общая глобальная мощность гидроэнергетики,
Доли 6 ведущих стран и остального мира в 2016



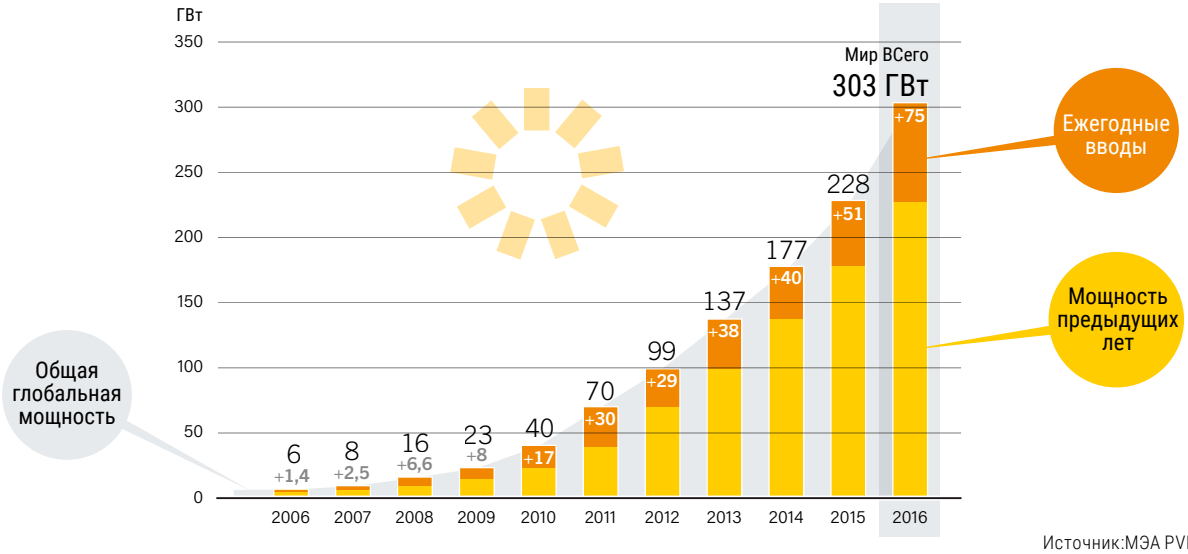
Минимум 25 ГВт ГИДРОМОЩНОСТЕЙ введено в эксплуатацию, мощность гидроаккумулирующих станций выросла более чем на 6 ГВт.

Вводы гидроэнергетических мощностей, 9 ведущих стран по вводам мощностей, 2016



СОЛНЕЧНОЕ PV ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

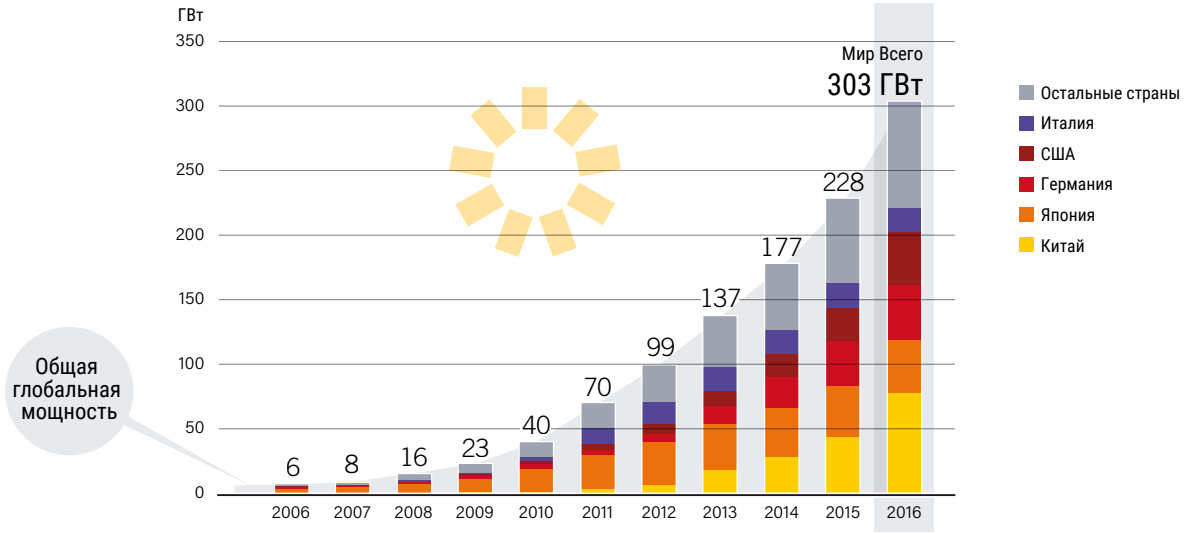
Глобальная мощность солнечной энергетики и ежегодные вводы, 2006-2016



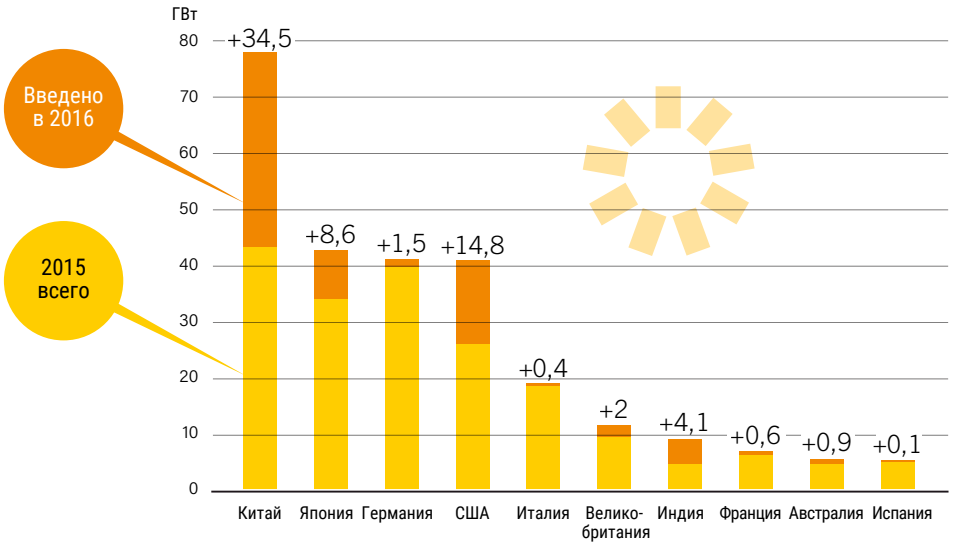
Источник:МЭА PVPS.

В течение 2016, в мире было введено минимум 75 ГВт солнечной генерации, что эквивалентно установке более чем 31000 СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ КАЖДЫЙ ЧАС

Глобальная мощность солнечной энергетики, по странам и регионам, 2006-2016

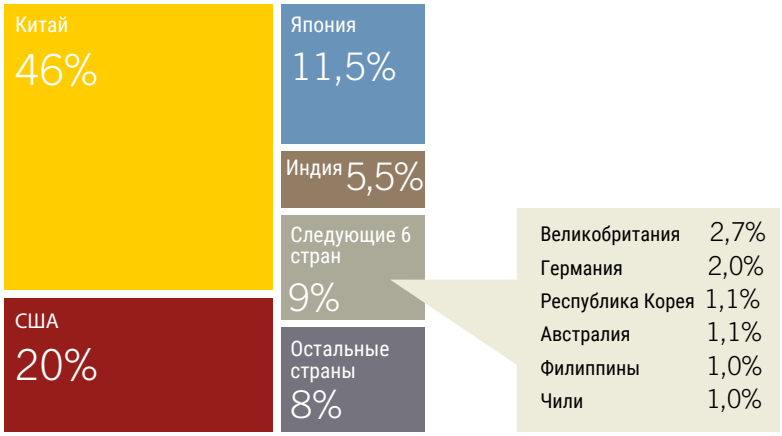


Мощность солнечной энергетики и вводы мощностей, 10 ведущих стран, 2016

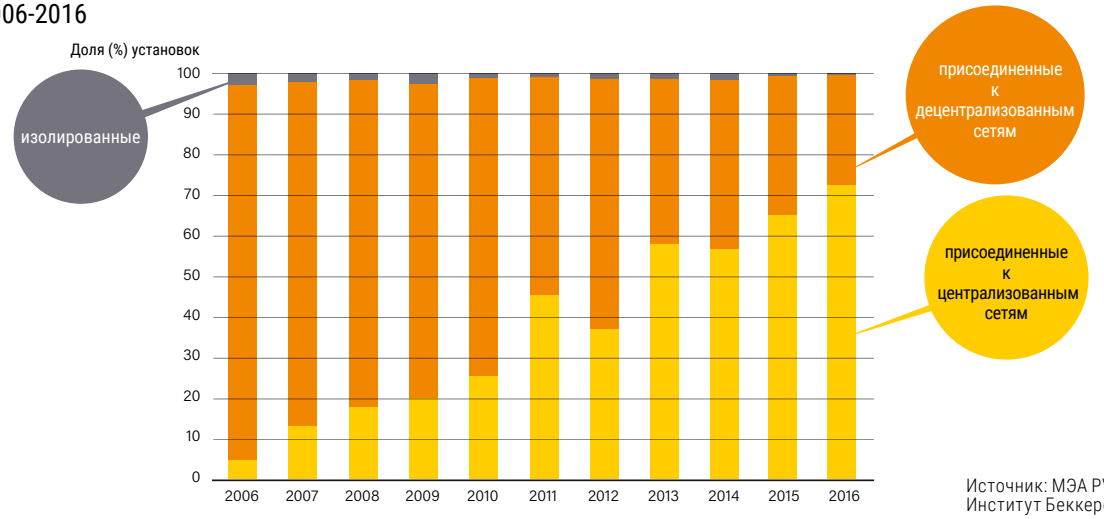


Китай установил 46% новых мощностей.

Глобальные вводы мощности солнечной энергии, доли 10 ведущих стран и остальной мир, 2016



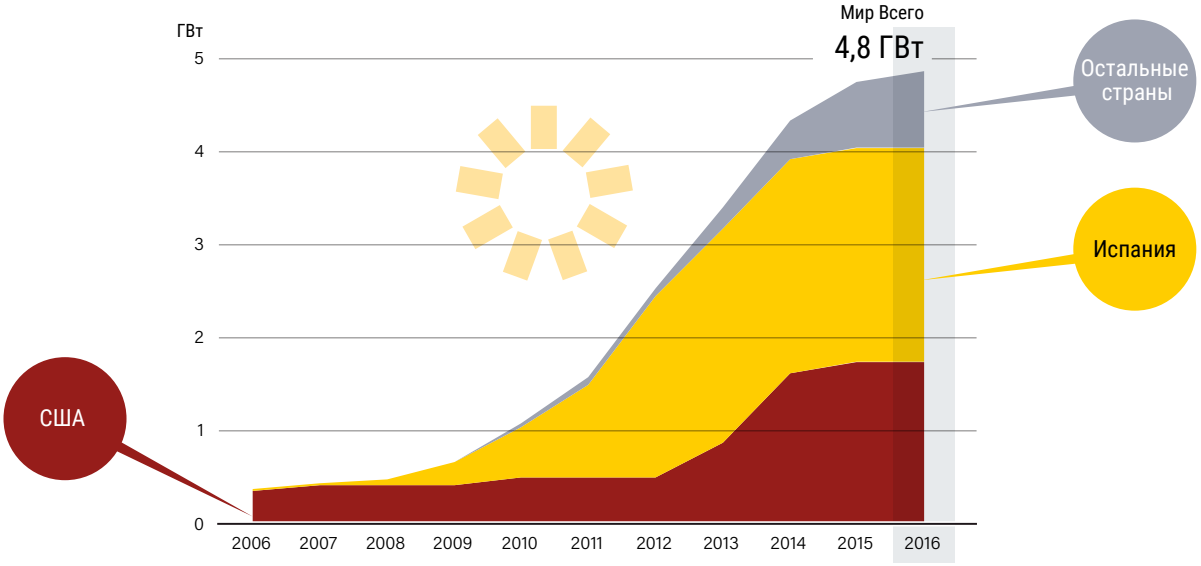
Глобальные новые вводы солнечных фотоэлектрических установок, доля подключенных к сети и изолированных, 2006-2016



Источник: МЭА PVPS/ Институт Беккереля.

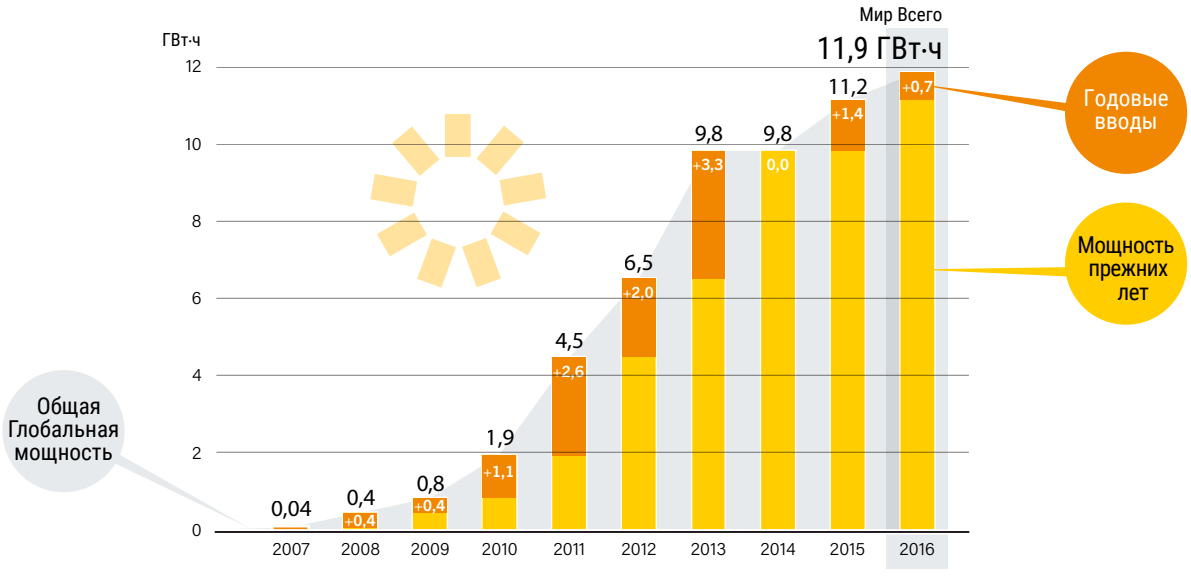
КОНЦЕНТРИРОВАННАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА (CSP)

Глобальная мощность концентрированной солнечной энергетики по странам и регионам, 2006-2016



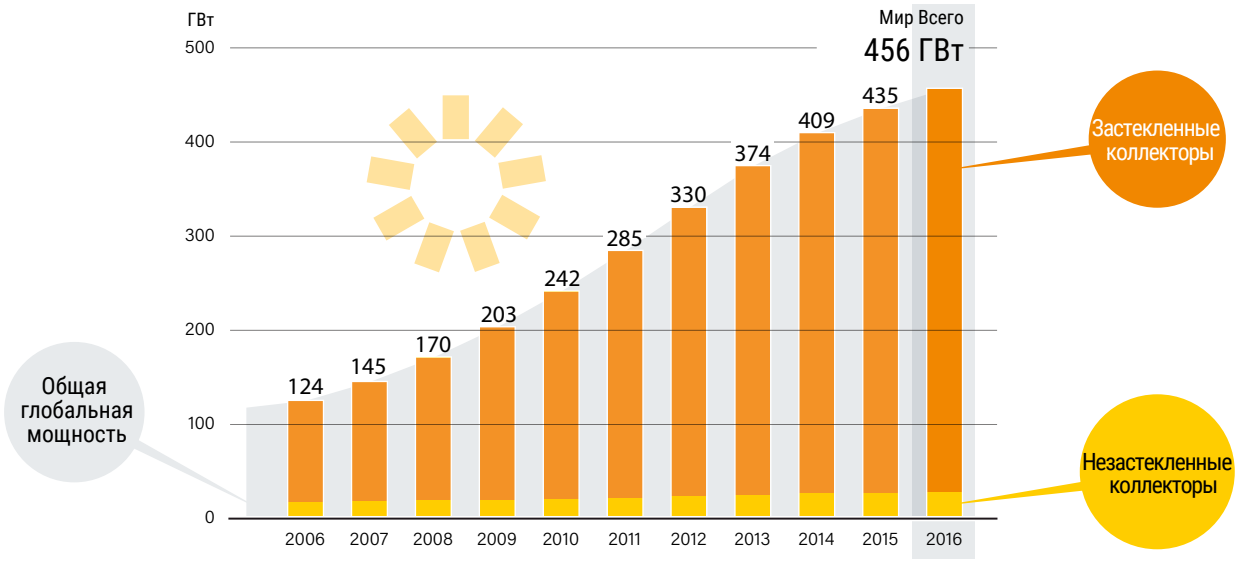
Все новые установки, использующие НАКОПИТЕЛИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Глобальная мощность аккумуляторов тепловой энергии CSP и ежегодные вводы, 2007-2016



СОЛНЕЧНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ОХЛАЖДЕНИЕ

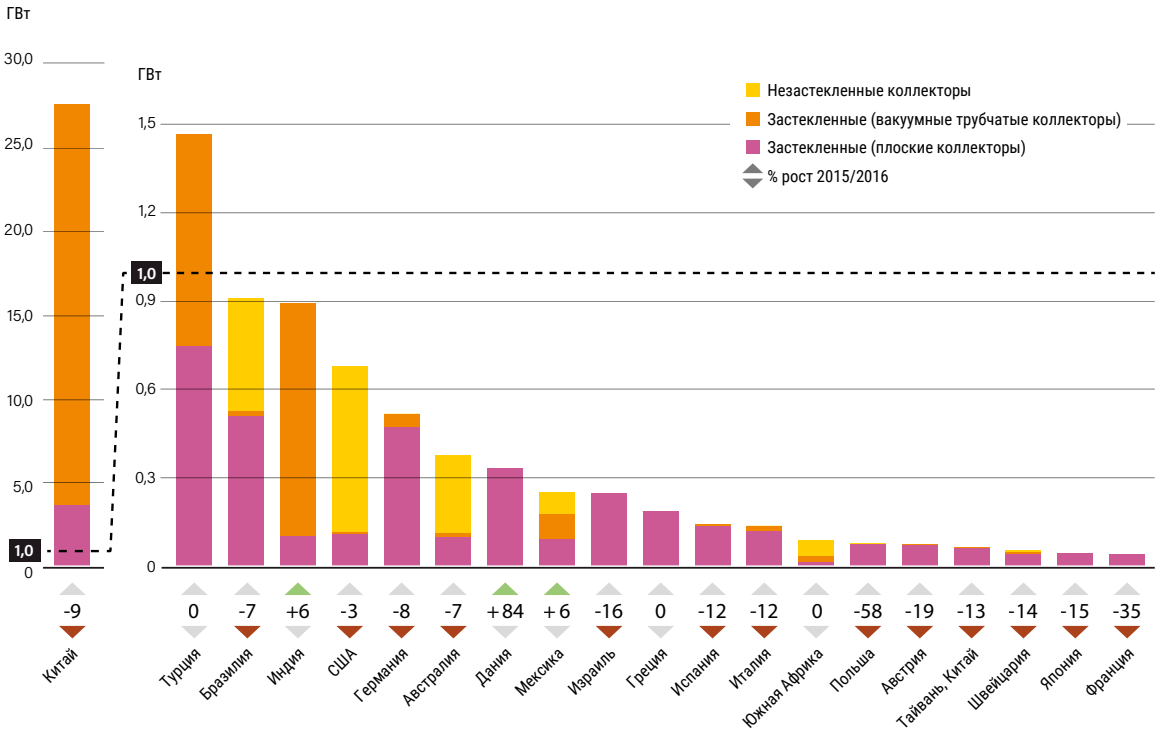
Общая мощность солнечных водонагревательных коллекторов, 2006-2016



Источник: МЭА SHC.

Солнечное централизованное ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ УДВОИЛОСЬ в Дании в 2016

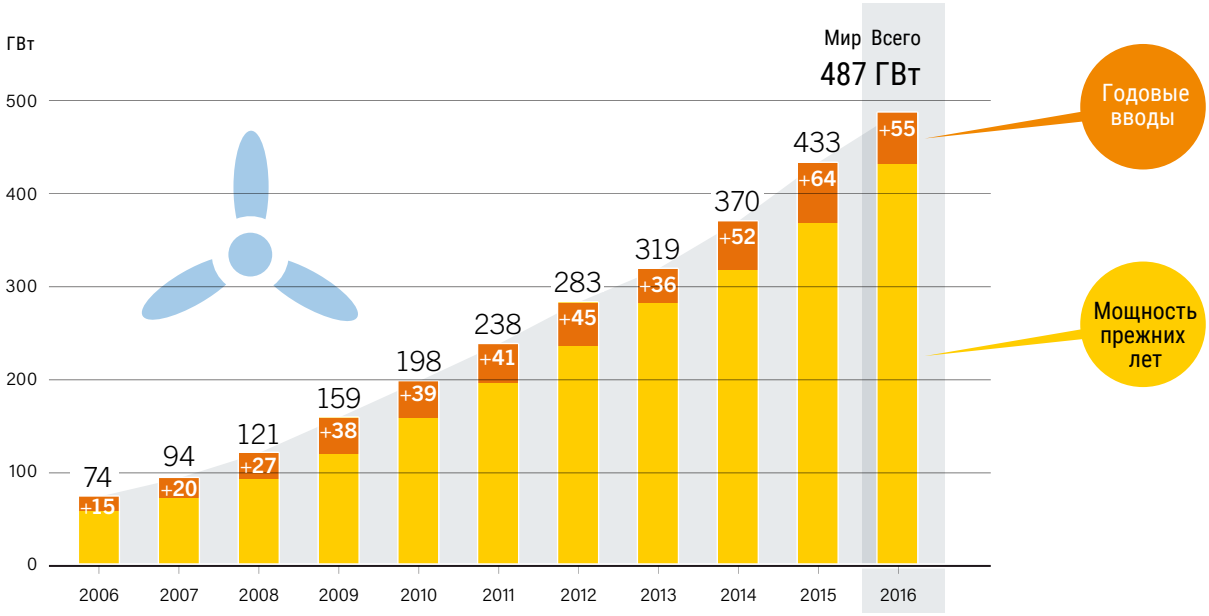
Вводы солнечных водонагревательных коллекторов, 20 стран с добавленной мощностью, 2016



Примечание: Вводы представляют собой полную введенную мощность.

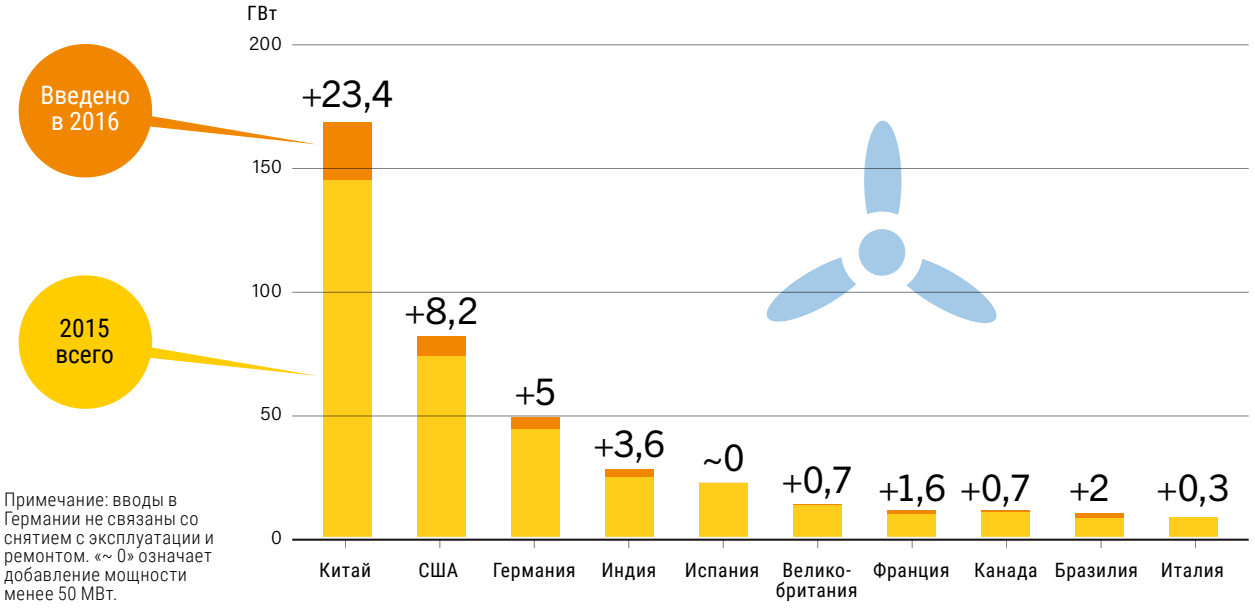
ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Глобальная мощность ветроэнергетики и ежегодные вводы, 2006-2016



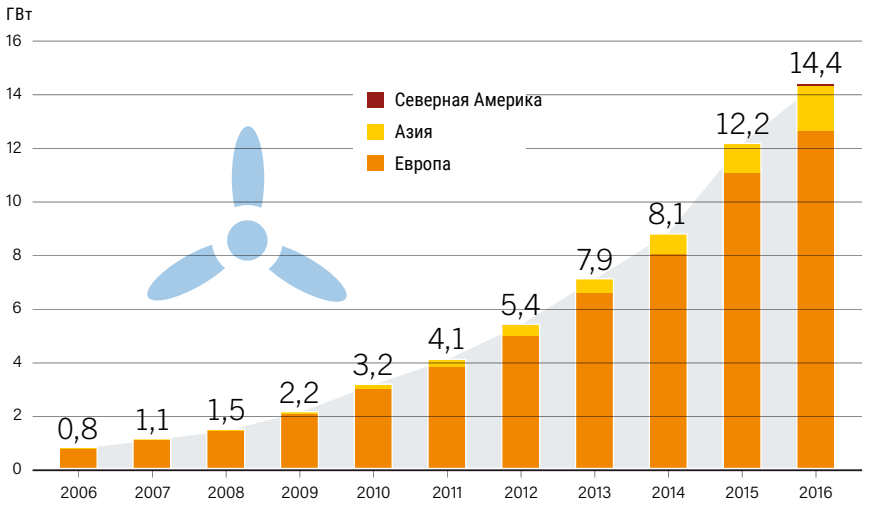
К концу 2016 БОЛЕЕ 90 СТРАН имели коммерческую ветроэнергетику, а 29 СТРАН эксплуатировали более 1 ГВт.

Мощность ветроэнергетики и вводы, 10 ведущих стран, 2016

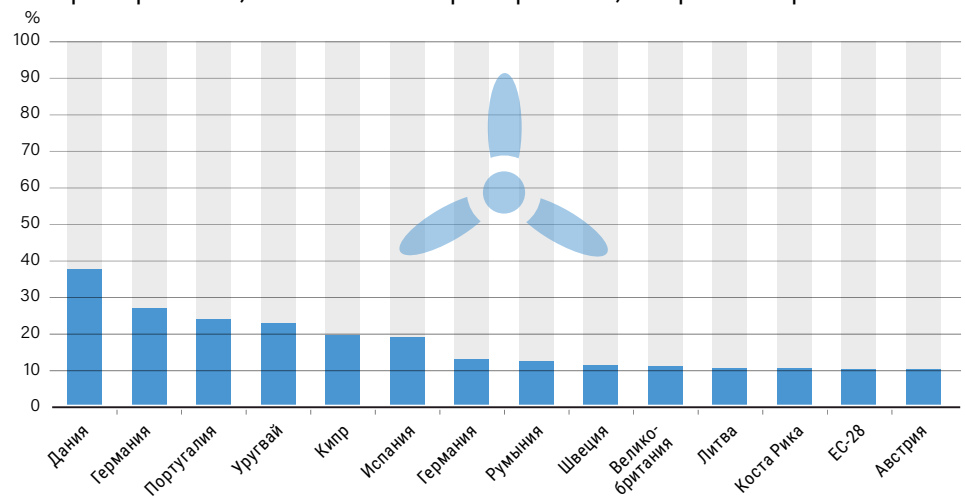


Примечание: вводы в Германии не связаны со снятием с эксплуатации и ремонтом. «~ 0» означает добавление мощности менее 50 МВт.

Глобальная мощность оффшорной ветроэнергетики, по регионам, 2006-2016

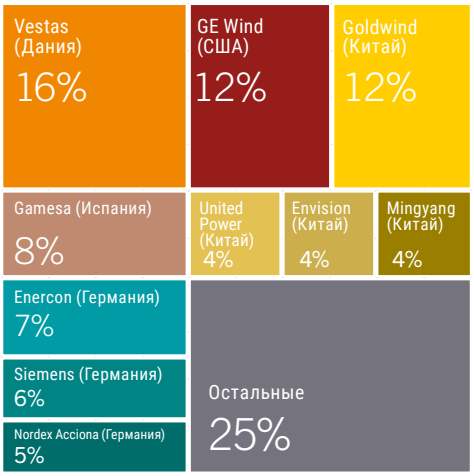


Доля электропотребления, обеспеченная ветроэнергетикой, отобранные страны с более 10% и ЕС 28, 2016



ВЕТЕР стал САМЫМ ДЕШЕВЫМ ИСТОЧНИКОМ электроге-нерации на растущем числе рынков.

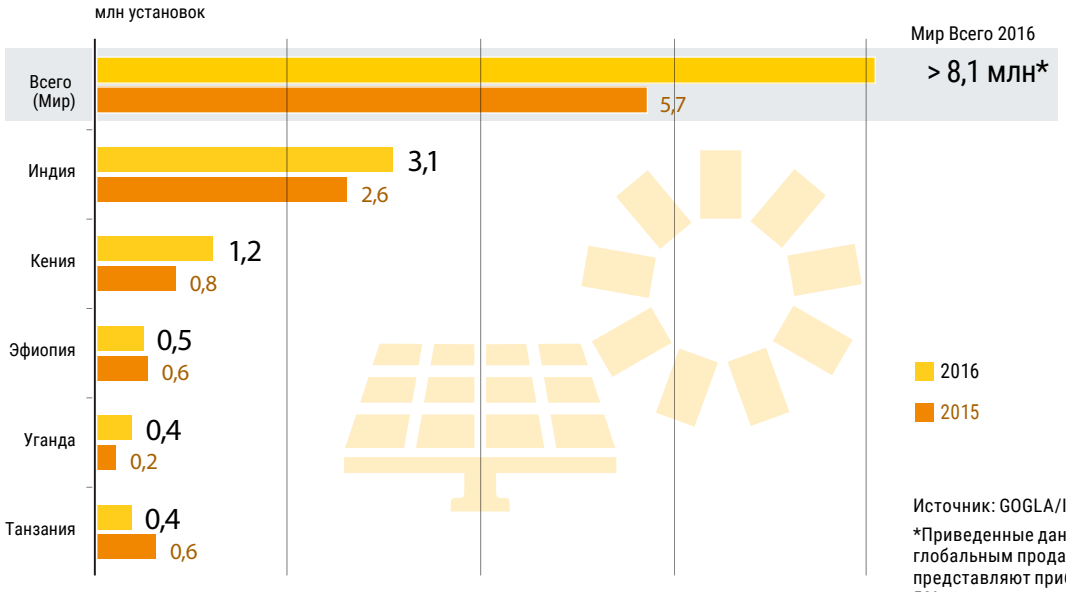
Рыночные доли 10 ведущих производителей ветрогенераторов, 2016 г.



Источник: FTI Consulting.

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Продажи автономных солнечных систем в 5 ведущих странах, 2015-2016

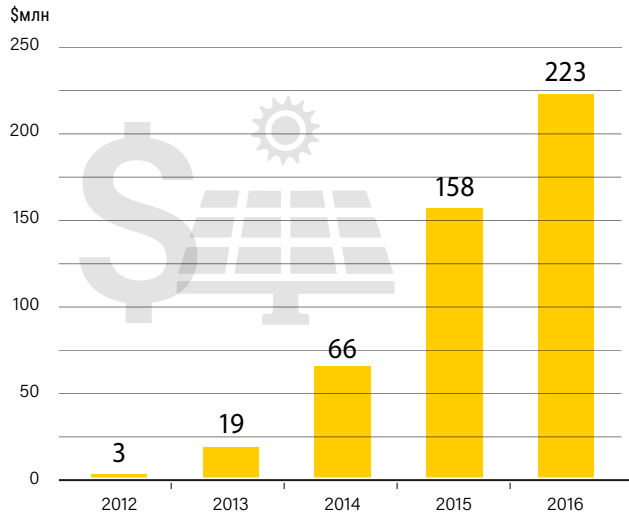


Источник: GOGLA/IFC.

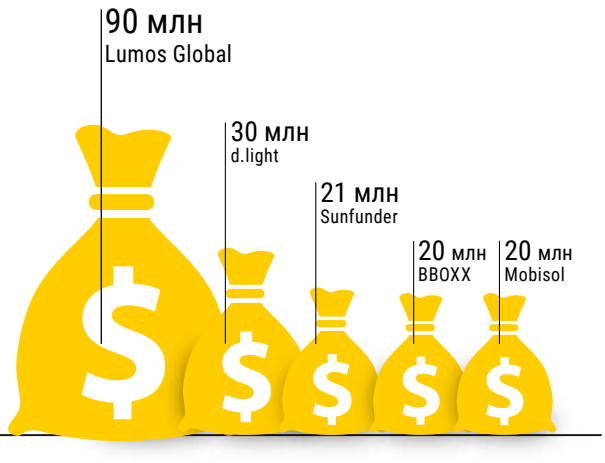
*Приведенные данные по глобальным продажам представляют приблизительно 50% продуктов для автономного энергоснабжения.

Рынок возобновляемых мини сетей ускорился в 2016 и превысил $200 млрд в год к концу года.

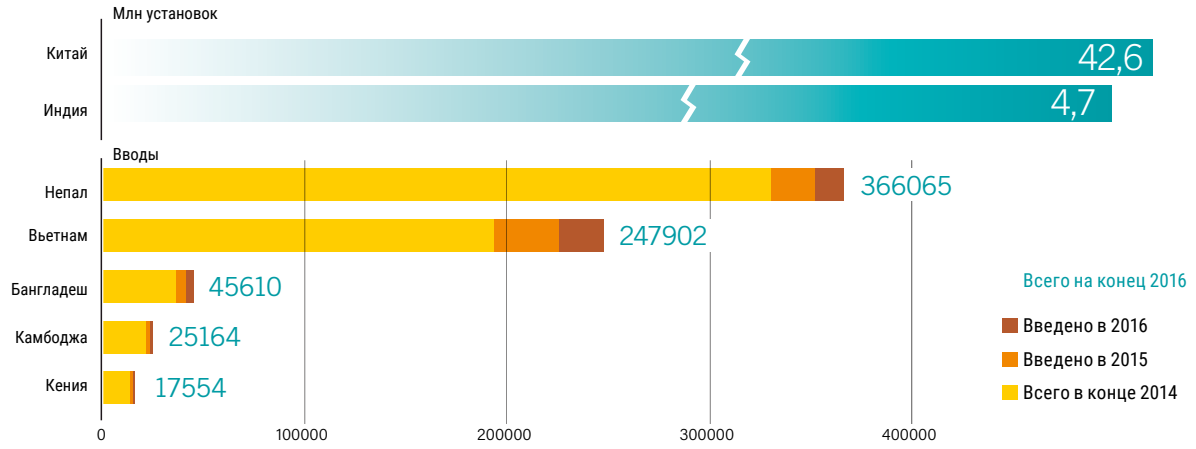
Инвестиции в Pay-As-You-Go(PAYG)(плати как сможешь) Солнечные компании, 2012-2016



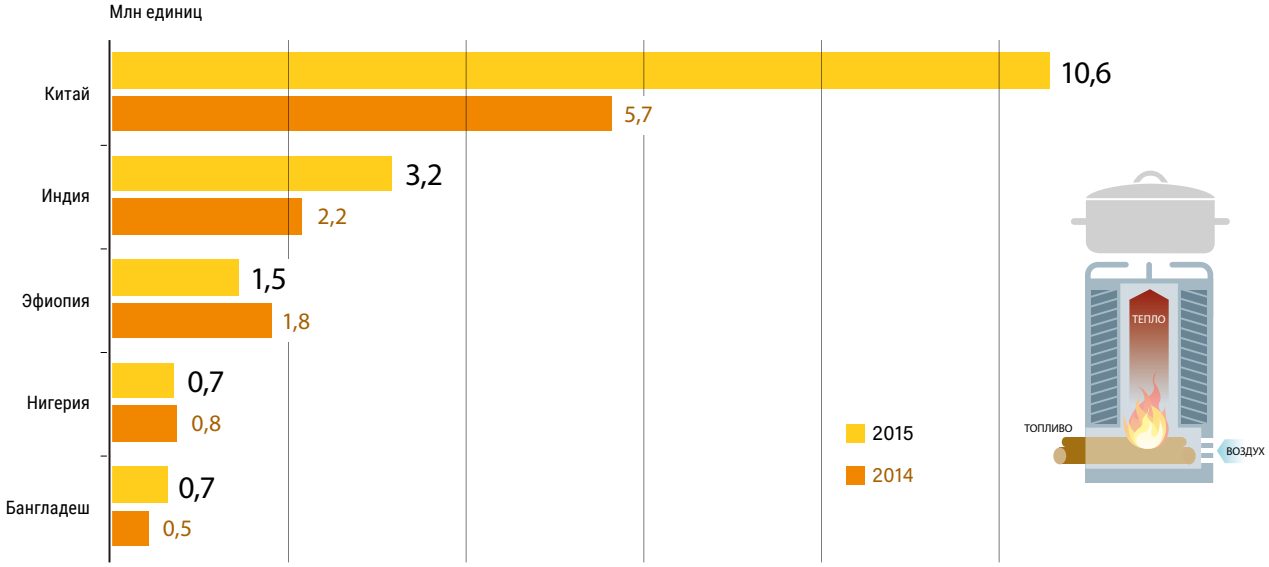
Ведущие 5 PAYG солнечные компании (по инвестициям) в 2016



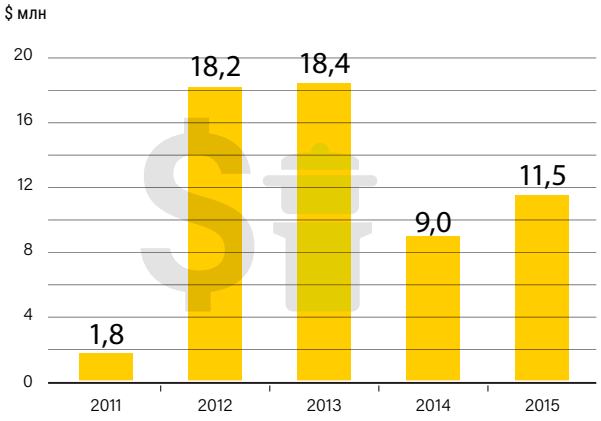
Количество отечественных биогазовых станций, установленных в 5 ведущих странах, всего и годовые вводы, 2014-2016



Количество экологичных кухонных плит, установленных в 5 ведущих странах, 2014 и 2015

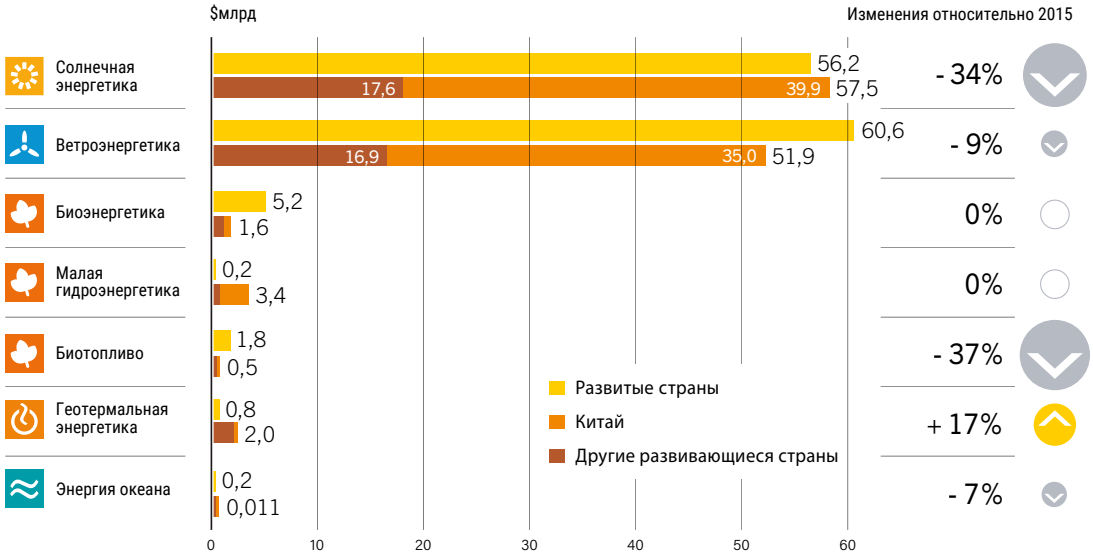


Инвестиции в экологичные кухонные плиты, 2011-2015



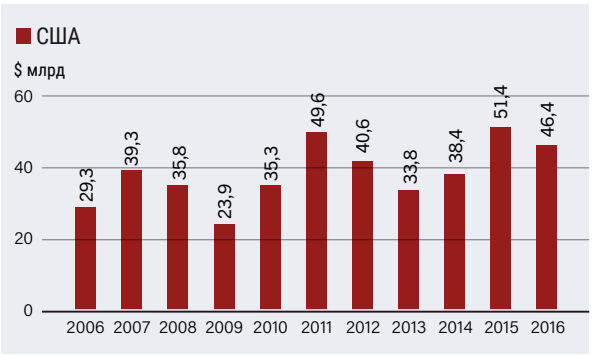
ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В 2016

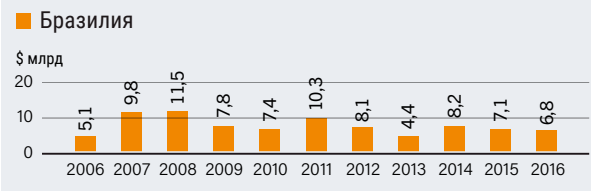
Глобальные новые инвестиции в возобновляемые источники энергии по технологиям, в развитых и развивающихся странах, 2016

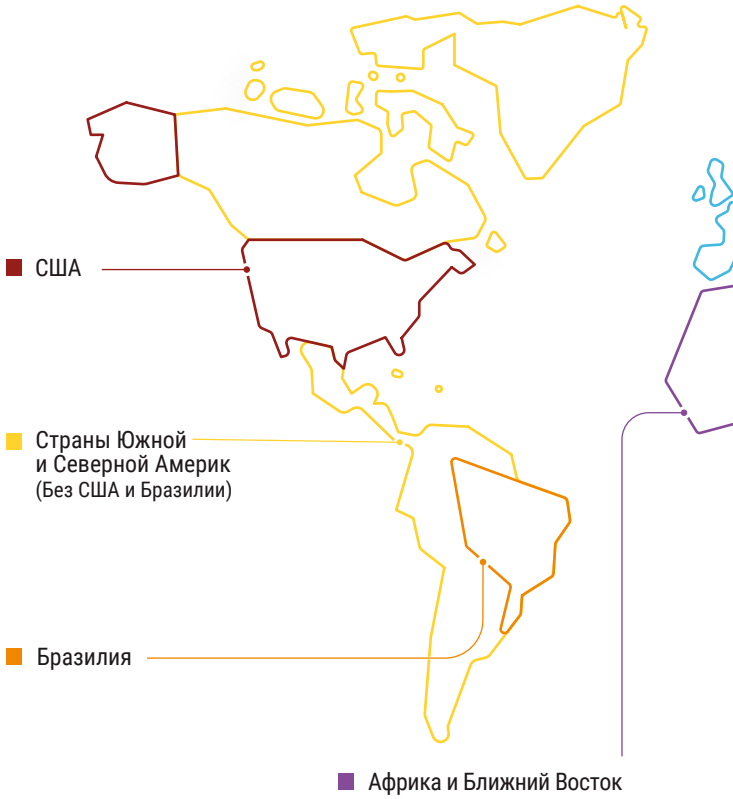


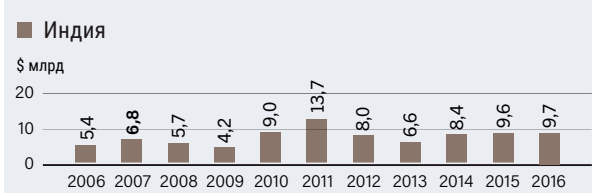
Источник: BNEF

Глобальные новые инвестиции в возобновляемые источники энергии и топлива по странам и регионам, 2006-2016

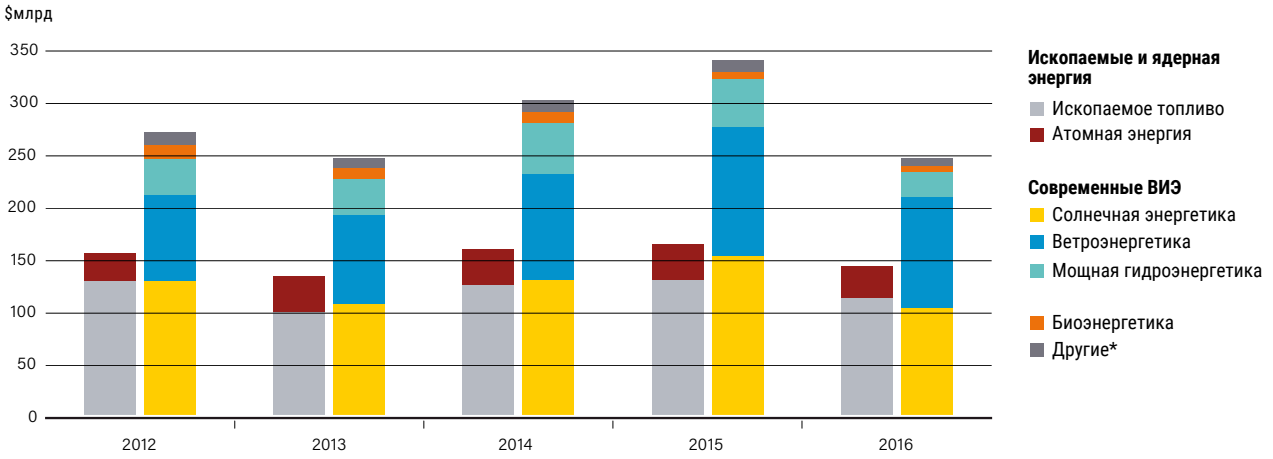






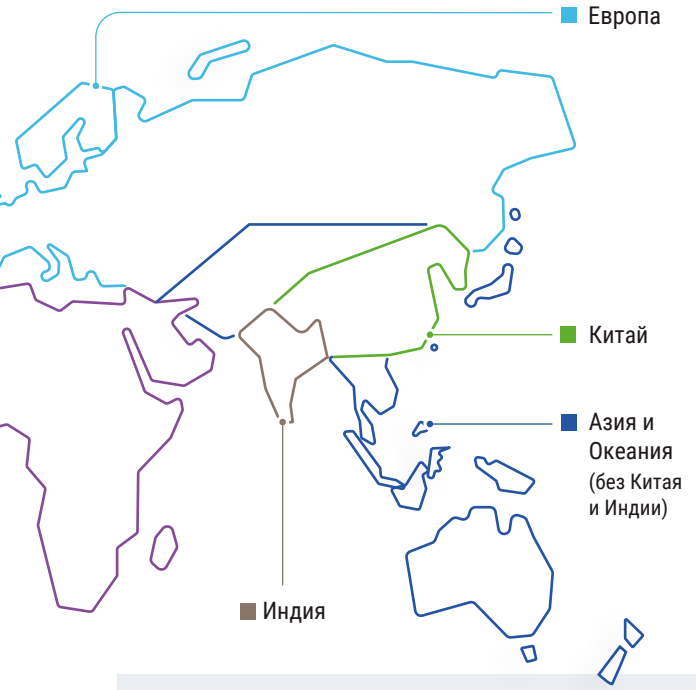


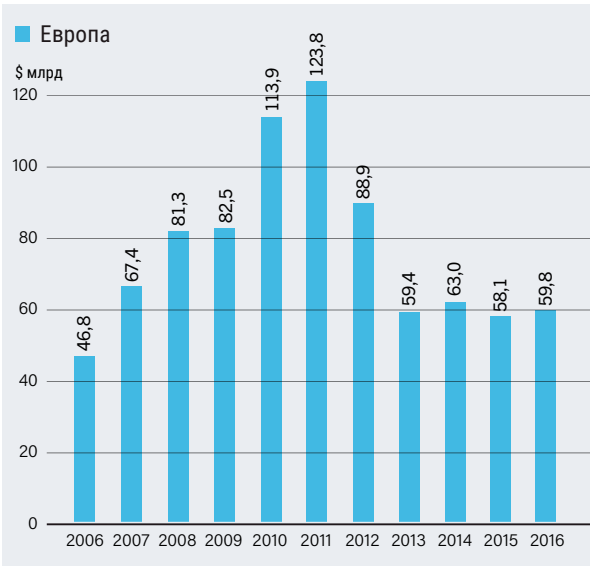
Глобальные инвестиции в электрические мощности по видам (возобновляемые источники энергии, ископаемое топливо и ядерная энергия), 2012-2016

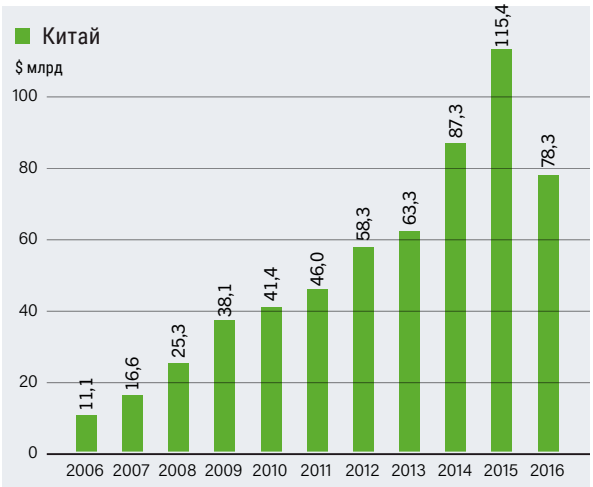


* CSP, геотермальная, малая гидроэнергетика и энергия океана

Источник: BNEF.



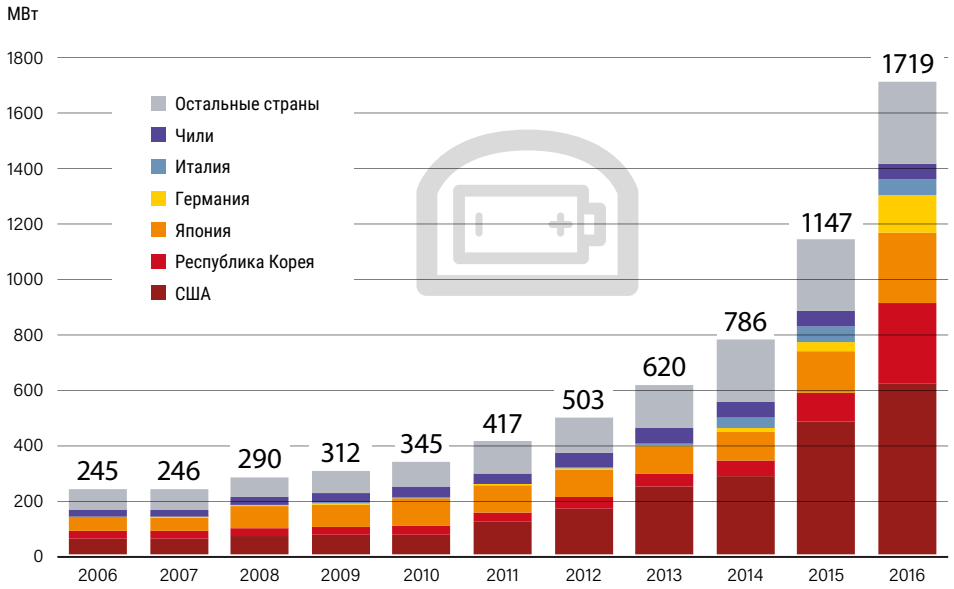




Источник: BNEF.
Примечание. Данные включают правительственные а также корпоративные НИОКР

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Глобальная мощность присоединенных к сети стационарных аккумуляторных батарей, по странам, 2006-2016



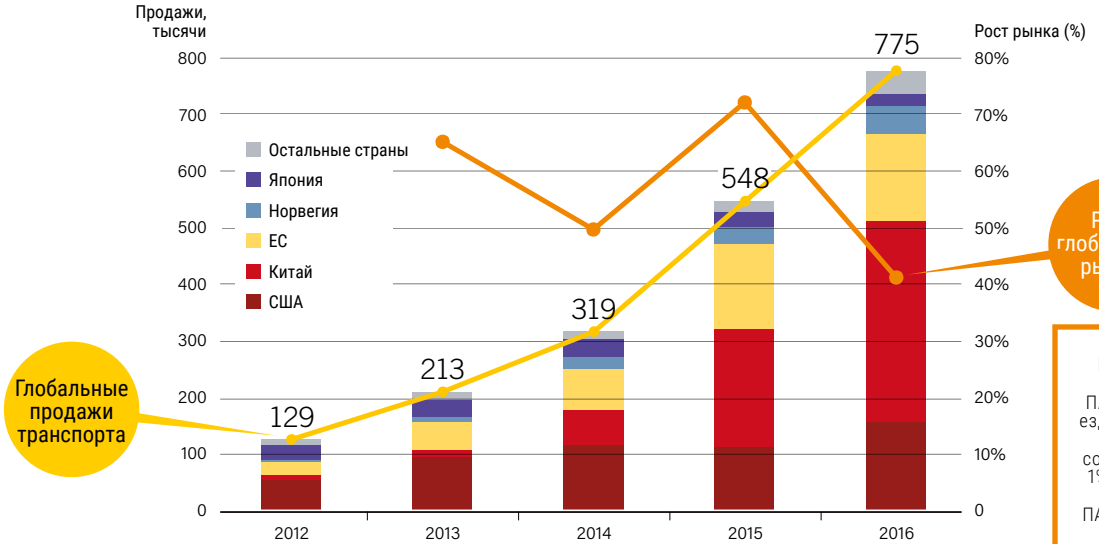
Мощность сетевых АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ выросла

+ 50%

в 2016 г.

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ такие как ИКТ, хранение энергии и электромобили содействуют БОЛЬШЕМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИЭ.

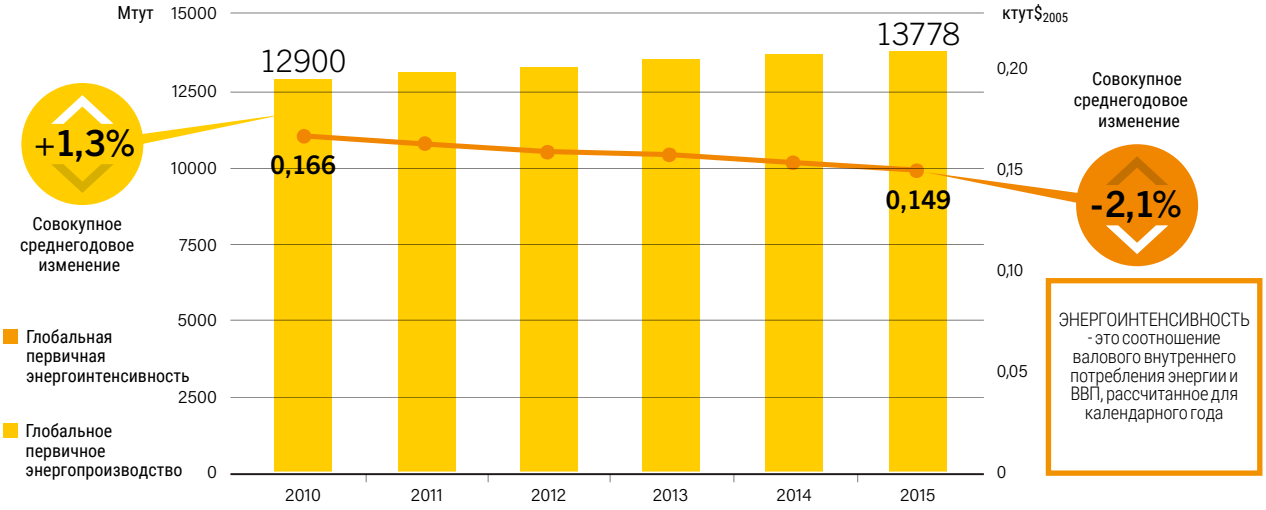
Глобальный рынок пассажирского электротранспорта (включая гибридные автомобили), 2012-2016



К концу 2016 г. 2млн ПАССАЖИРОВ EV ездили по дорогам мира. EV составляли около 1% ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОДАЖ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА.

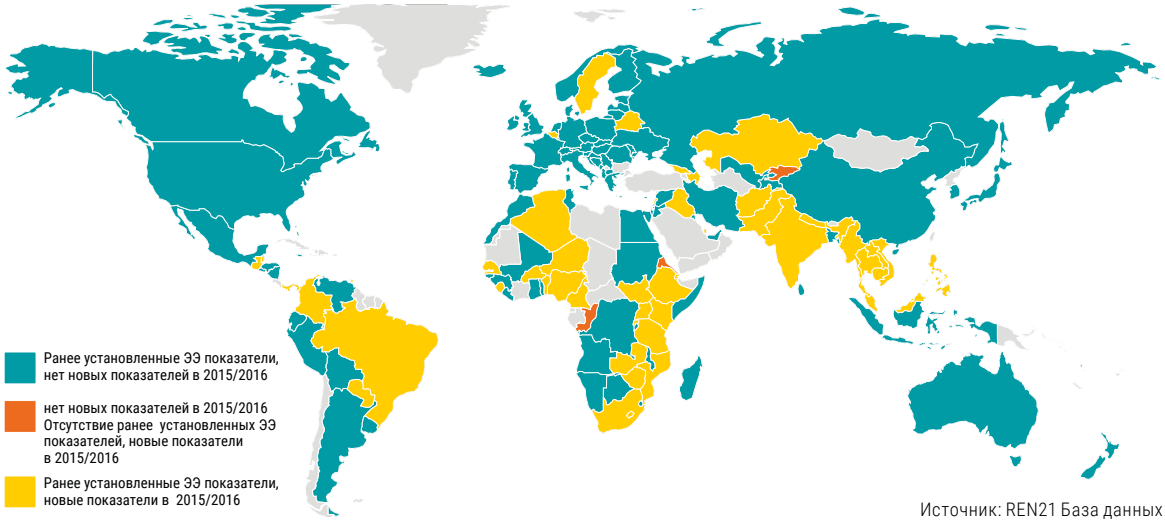
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Глобальная первичная энергоинтенсивность и общее первичное энергопроизводство, 2010-2015



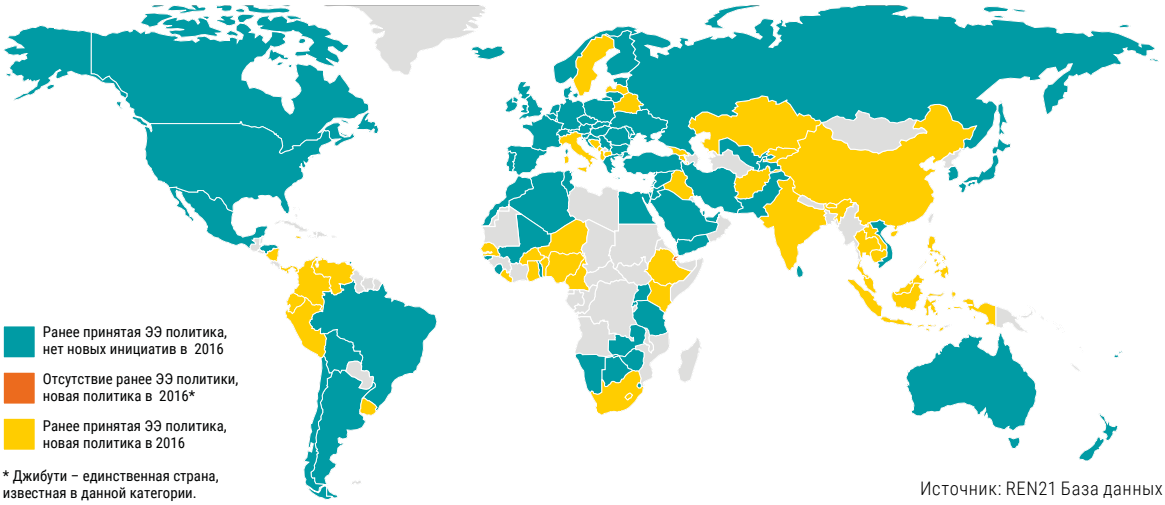
Примечание: Доллары при постоянном ППП.

Страны с целевыми показателями энергоэффективности (ЭЭ), 2016



Источник: REN21 База данных политики

Страны с политикой энергоэффективности, 2016

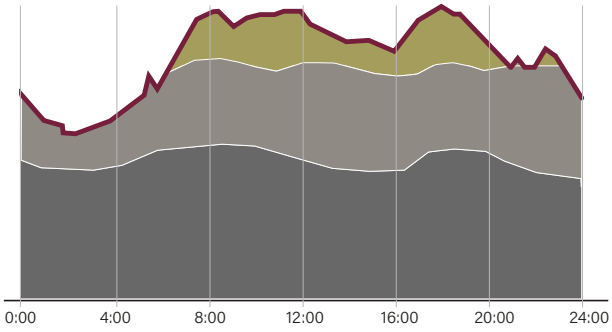


Источник: REN21 База данных политики

ОСОБЕННОСТЬ 2017: ДЕМОНТАЖ БАЗОВОЙ НАГРУЗКИ

Концептуальный переход от парадигмы базовой нагрузки к новой парадигме 100% возобновляемой электроэнергии

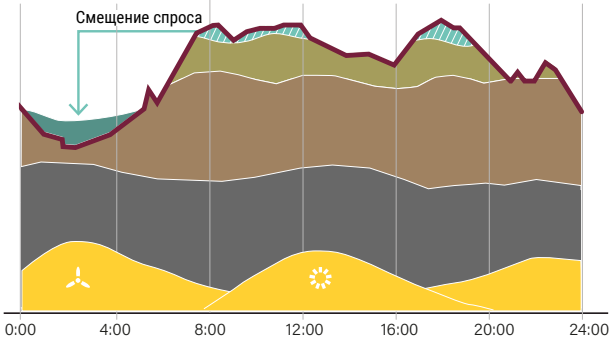
A) Парадигма базовой нагрузки



	Производство электроэнергии	
Пик		
Промежуточный и диспетчируемый		
Базовая нагрузка		

На ранних стадиях перехода к более крупным долям переменного производства переменной возобновляемой энергии, энергосистемы вносят коррективы в свои сетевые операции, разрабатывают системы прогнозирования производства возобновляемой энергии и внедряют улучшенные технологии управления и рабочие процедуры для эффективной генерации и диспетчеризации

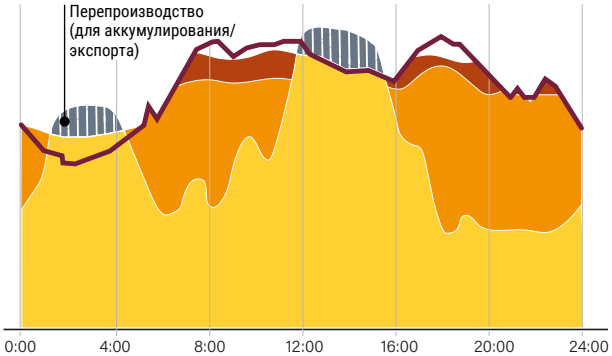
B) Ранняя стадия перехода



	Производство электроэнергии	
Смещение спроса	→ в сторону спада спроса в ранние утренние часы	
Пик		
Промежуточный и диспетчируемый		
Базовая нагрузка		
ВИЭ с изменяющейся выработкой		

На поздних этапах перехода к полностью возобновляемым энергетическим системам переменная возобновляемая мощность будет интегрирована посредством передового прогнозирования ресурсов, совершенствования сетей и их взаимосвязей, совершенствования технологий информации и контроля сетевых операций, широкого распространения технологий хранения энергии, повышения эффективности и реагирования на объемы спроса и согласование секторов электроэнергии, отопления и охлаждения, и транспорта

C) Новая парадигма

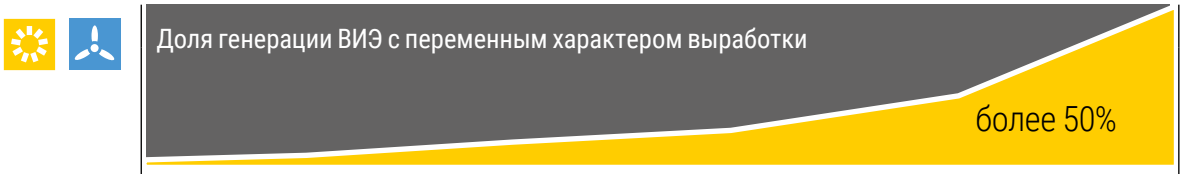


	Производство электроэнергии	
Перепроизводство		→ для аккумулирования или продажи
Хранение импорт/торговля		от пиков ветровой и солнечной генерации
Диспетчируемость		*
ВИЭ с изменяющейся выработкой		

* Перепроизводство (для аккумулирования/экспорта)

Угольные станции · жидко-топливные станции · Дизель-генераторы · Атомные станции · Газовые станции · Гидро-энергетика · Био-энергетика · Солнце PV и CSP · Геотермальное электричество · Ветроэнергетика

Обзор приблизительных воздействий и ответных мер при растущих долях ВИЭ с переменным характером выработки



Воздействия		Нет ощутимого воздействия.	Небольшое увеличение изменчивости и неопределенности выработки заметно на уровне работы системы Ограниченное влияние на работу отдельных электростанций.	Растущая изменчивость и неопределенность выработки оказывают значительное воздействие на уровне работы системы. Заметное влияние на работу некоторых электростанций.	Повышенная изменчивость и неопределенность выработки имеют серьезное влияние на работу системы. Заметное влияние на работу практически всех электростанций.	Структурный избыток генерации ВИЭ с переменным характером выработки и сезонные энергетические дисбалансы.
Необходимые меры		Нет Дополнительных мер.	Некоторые корректировки в работе системы и сетевой инфраструктуры.	Значительные изменения в работе системы. Большая гибкость спроса и предложения. Некоторое усиление сети для стабилизации напряжения и частоты.	Сильные изменения в работе сети. Значительная дополнительная гибкость спроса и предложения Существенное усиление сети для стабилизации напряжения и частоты	Дополнительные шаги для управления дисбалансом спроса и предложения.
МЕРЫ	Прогноз ресурсов		■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Сетевые мероприятия		■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Аккумулирование			■	■ ■	■ ■ ■
	Управление спросом			■	■ ■	■ ■ ■
	Усиление энергосистемы			■	■ ■	■ ■ ■
	Согласование секторов				■	■ ■ ■
Примеры технологических и операционных мер		Сбор информации о состоянии и планировании работы сети, включая технические стандарты, для будущего роста ВИЭ с переменным характером выработки.	Создание системы прогнозирования выработки возобновляемой энергии. Внедрение усовершенствованных технологий управления и рабочих процедур для эффективного планирования и диспетчеризации ресурса системы.	Управление неустойчивостью при помощи усовершенстованного прогнозирования ресурсов, улучшения инфраструктуры передачи и значительно более динамичной работы растущего числа диспетчерируемых системных ресурсов. Координация управления в смежных зонах с использованием более совершенных информационных технологий и технологий управления, а также усиления межсетевых связей.	Значительное повышение эффективности и масштабов реагирования на спрос, используя более совершенные информационные технологии и технологии управления. Развертывание дополнительного масштабного аккумулирования в сети и на стороне потребителя для баланса энергии и стабилизации напряжения и частоты.	Секторная связь – электрификация отопления, охлаждения и транспорта в качестве ежедневного, еженедельного и даже сезонного буфера для ВИЭ с переменным характером выработки. Преобразование электричества в химические соединения, которые могут храниться (например, водород).
Страны с такой долей ВИЭ с переменным характером выработки.		Индонезия, Мексика, Южная Африка	Австралия, Австрия, Бельгия, Бразилия, Чили, Китай, Индия, Нидерланды, Новая Зеландия, Швеция	Германия, Греция, Италия, Португалия, Испания, Великобритания, Уругвай	Дания, Ирландия	

Примечание. В этой таблице представлены обобщения. Различные воздействия и приоритеты для технологических и оперативных ответов будут различаться по системе и не будут ограничиваться одним вариантом.

СОЗДАНИЕ СВЯЗЕЙ

Хорошие решения требуют актуальной информации. Глобальный отчет о состоянии возобновляемой энергетики (GSR) отслеживает ежегодный прогресс возобновляемой энергетики, используя самую последнюю информацию и доступные данные. Его нейтральный подход, основанный на фактах, подробно описывает ежегодные изменения на рынке, в отрасли и политике. Отчет представляет собой совместную работу, основанную на международной сети из более чем 800 авторов, соавторов и рецензентов из более чем 155 стран. Сейчас на двенадцатом году своего существования GSR является наиболее часто упоминаемым докладом о рынке возобновляемой энергетики и политических трендах.

Продвижение глобального возобновляемого энергетического перехода:

Основные сведения глобального отчета о состоянии возобновляемой энергетики REN21 2017 - это дополнительная публикация, которая поможет лицам, принимающим решения, понять эволюцию сектора возобновляемых источников энергии в контексте общего энергетического перехода. В нем рассматриваются позитивные события, произошедшие за последний год, отмечаются области, в которых прогресс отстает, и предлагаются рекомендации о том, как ускорить энергетический переход с использованием возобновляемых источников энергии.

Несмотря на то, что серия отчетов о состоянии возобновляемых источников энергии в реальном времени обеспечивает мгновенный снимок происходящего, данный выпуск Отчета REN 21 по состоянию глобальной возобновляемой энергетики представляет собой размышление о том, как будет развиваться будущее возобновляемых источников энергии. Этот выпуск представляет диапазон надежных возможностей для будущего использования возобновляемых источников энергии. Это не просто одно видение будущего, а полный и объективный диапазон видений, основанный на коллективном и современном мышлении многих.

В совокупности эти отчеты иллюстрируют различие между тем, где мы находимся сейчас, и что должно произойти, если необходимо достичь энергетического перехода с возобновляемыми источниками энергии.

Глобальный отчет о перспективах возобновляемой энергетики "Большие дебаты по поводу 100% возобновляемой энергетики" был выпущен в апреле 2017 года. В докладе отражены глобальные взгляды на возможность достижения 100 % возобновляемого будущего энергетики к середине века. Хотя может существовать договоренность о том, что нужно декарбонизировать нашу энергетическую систему, нет никакого способа добиться этого. То, что работает в одной стране, не обязательно работает в другой. В отчете анализируются мнения более чем 110 известных экспертов в области энергетики со всего мира, которые были опрошены в течение 2016 года. Это не прогноз будущего. Отчет призван стимулировать дискуссию о возможностях и проблемах будущего 100% возобновляемой энергетики, а также, поддерживать принятие позитивных решений.

Доступ к отчетам:

www.ren21.net/GSR и www.ren21.net/GFR

Секретариат REN21 подготовил этот документ, чтобы подчеркнуть важные тенденции, произошедшие в 2016 году, и объективно показать перспективу глобального энергетического перехода. Документ основывается на Глобальном отчете REN 21 о состоянии возобновляемой энергетики 2017 года.

GSR 2017 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И АВТОРСКАЯ КОМАНДА

РУКОВОДСТВО ИССЛЕДОВАНИЯМИ И ВЕДУЩИЕ АВТОРЫ

Джанет Л. Савин (Sunna Research)
Кристин Сейбот (KMS Research and Consulting)
Фрейр Сверриссон (Sunna Research)

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ И КОЛЛЕКТИВОМ АВТОРОВ ГЛОБАЛЬНОГО ОТЧЕТА (СЕКРЕТАРИАТ REN21)

Рана Абид
Ханна Е. Мёрдок

АВТОРЫ ГЛАВ

Фабиани Аппаву (Министерство окружающей среды и устойчивого развития, Маврикий)
Адам Браун
Илья Черняховский (Национальная лаборатория возобновляемой энергетики (NREL) и Энергетическое партнерство 21-го века)
Лон Хубер (Strategen Consulting)
Кристин Линс (Секретариат REN21)
Джефри Логан (NREL and 21st Century Power Partnership)
Лоркан Лайонс (Lorcan Lyons Consulting)
Майкл Милиган (Национальная лаборатория возобновляемой энергетики (NREL) и Энергетическое партнерство 21-го века)
Иван Мусолино
Томас Новак (Европейская ассоциация тепловых насосов)
Риа Отте (Центр сельских исследований)
Джанет Л. Савин (Sunna Research)
Кристин Сейбот (KMS Research and Consulting)
Джонатан Скиин (SOLA Future Energy)
Бенжамин Совакул (Орхусский университет /Университет Сассекса)
Фрейр Сверриссон (Sunna Research)
Берт Виткампр (AVERE, Европейская ассоциация электромобильности)
Овен Зинаман (Национальная лаборатория возобновляемой энергетики (NREL) и Энергетическое партнерство 21-го века)

СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ

Адам Браун

ПОДДЕРЖКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРОЕКТА (СЕКРЕТАРИАТ REN21)

Изобель Эдвардс, Мартин Хуллин, Лин Х. Нгуен, Сатрио С. Прилианто, Катарина Затцингер

ПОДДЕРЖКА КОММУНИКАЦИЙ

Лаура Е. Вилльямсон, Льюис Эшвортс

РЕДАКТИРОВАНИЕ, ДИЗАЙН И МАКЕТ

Лиза Мастни, редактор
weeks.de Werbeagentur GmbH, дизайн

ИЗДАТЕЛЬ

REN21 Secretariat, Париж, Франция

Перевод на русский язык выполнен при спонсорской поддержке группы компаний «Хевел»

HEVEL SOLAR

Посольство Федеративной Республики Германия Москва

SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL

REN 21 призван мобилизовать глобальные действия для достижения целей "Устойчивая энергия для всех"

МЕРА ОТВЕТСТВЕННОСТИ:

REN21 выпускает исследовательские доклады и отчеты с целью подчеркнуть важность возобновляемой энергетики и открыть дискуссию по вопросам продвижения возобновляемой энергетики. Несмотря на то, что в отчетах REN21 используются результаты исследований участников глобальной сети, в них не обязательно бывает представлено согласованное мнение участников сети по какому-либо вопросу. Также, не взирая на то, что информация для написания отчетов REN21 является наиболее доступной для авторов в момент написания отчета, REN21 и его участники не несут ответственности за ее корректность

БЛАГОДАРНОСТЬ ЗА ФОТО

стр. 6-7	jasonblackeye.com/unsplash.com
стр. 9	© Alex Wong, killerfvith.com / unsplash.com
стр. 10-11	Авиабаза Неллис / © Sunpower
стр. 13	www.alvaroarroyo.com / istockphoto
стр. 14	Штамауер Муттси, Швейцария / © Fotowerder
стр. 16-17	asharkyu / shutterstock.com
стр. 18	Озеро Квиеко, Зюдово, Польша / © Gary Saxe
стр. 19	Khi Solar One, Южная Африка / © planet.com
стр. 21	Stockr / shutterstock.com
стр. 23	© Dennis Schroeder / NREL
стр. 26	Heizwerk Freiham, Munich, Германия © Marcus Schlaf
	Dieng geothermal wells / © Noor Patria Budhiekusuma
стр. 27	Johnson76 / shutterstock.com
	Озеро Квиеко, Зюдово, Польша / © Lukasz Siekierski
стр. 28-29	shutterstock.com
стр. 30	NREL / © Warren Gretz
стр. 32-33	shutterstock.com
	Production line / © Nordex
стр. 34	© Simpa Networks, Индия
стр. 35	© Global Alliance for Clean Cookstoves
стр. 38	Roenkhausen, Германия © Hans Blossey
стр. 42-43	Energy Storage / © Peter Braatz

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2017

СОСТОЯНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ВЭНЕРГЕТИКИ 2017 ГЛОБАЛЬНЫЙ ОТЧЕТ

Для получения дополнительной информации и доступа к отчету и рекомендациям посетите **www.ren21.net/GSR**

Секретариат REN21
c/o UN Environment
1 Rue Miollis
Building VII
75015 Paris
France

www.ren21.net

REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

ISBN 978-3-9818107-7-6

Printed on 100 % recycled paper

REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

ПОДДЕРЖИВАЯ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД К ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Основные положения
глобального отчета
REN21 2017

2017