



*Роль микрогенерации на основе ВИЭ в
развитии распределенной энергетики
России*

13 декабря 2017 г.

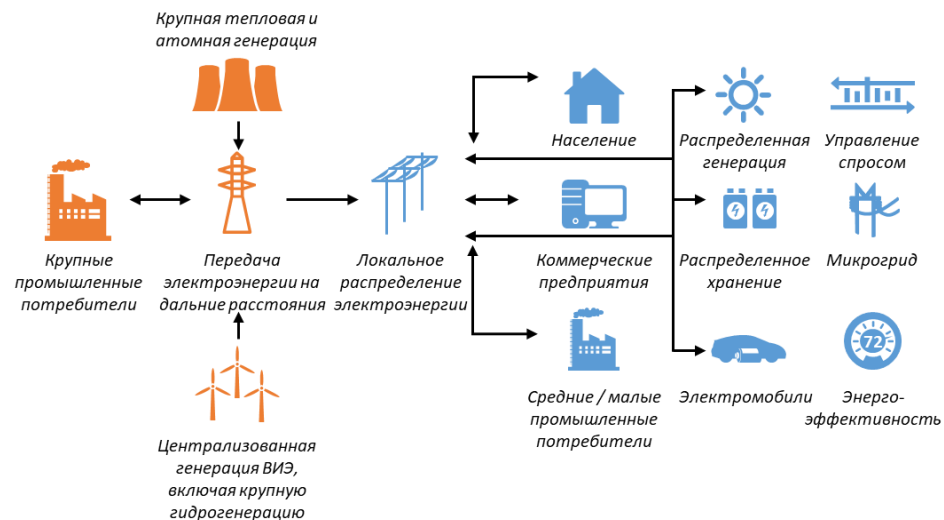
Распределенная энергетика - один из важных элементов энергетического перехода

- В ряде стран активно формируется **децентрализованная** модель энергетики с акцентом на развитие **распределенных энергетических ресурсов (РЭР)**
- Ключевой элемент РЭР - **распределенная генерация**, как на основе ВИЭ (солнце, ветер), так и традиционных видов топлива (газопоршневые и газотурбинные установки, микротурбины, малые когенерационные установки)
- Помимо генерации - системы хранения энергии, программы ценозависимого снижения потребления, мероприятия по повышению энергоэффективности потребителей, микрогриды и электромобили

Традиционная централизованная энергетика

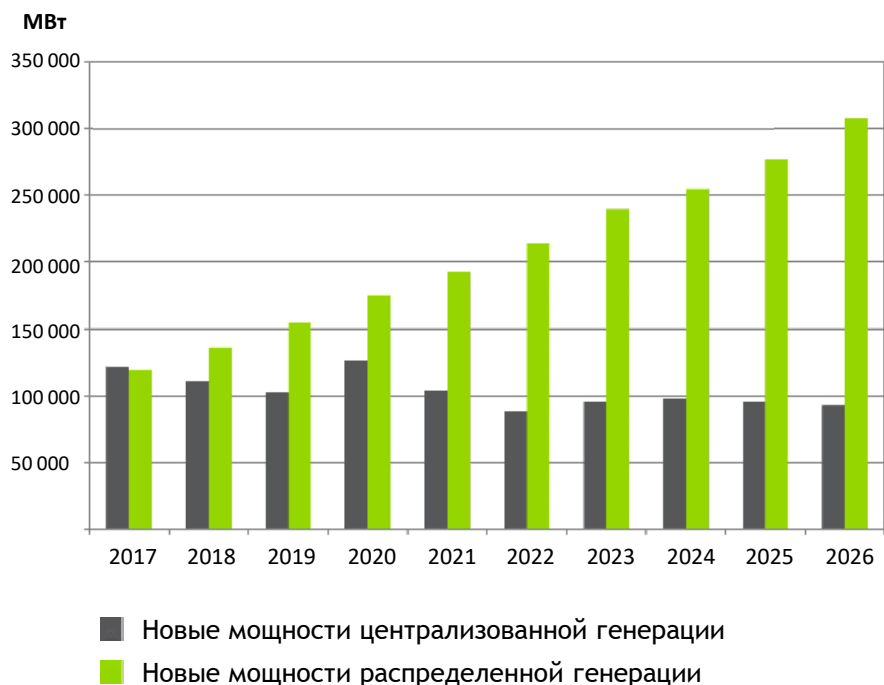


Формирующаяся децентрализованная модель энергетики



Ожидается, что в ближайшие годы распределенная генерация выйдет в лидеры по новым вводам в мире

Прогноз ввода новых мощностей централизованной и распределенной генерации электроэнергии в мире



Источник: Navigant Research

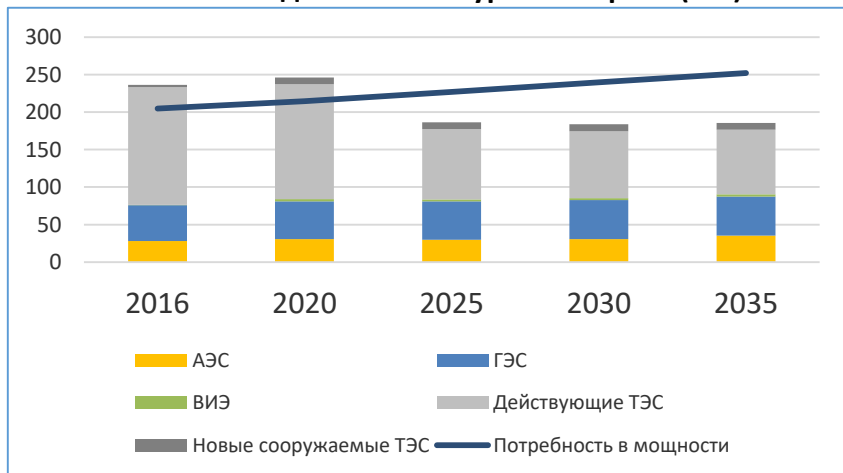
- Navigant Research прогнозирует в 2018 году ввод **большого объема распределенной генерирующей мощности**, чем централизованной генерации - а к 2026 году в мире ожидается **трехкратный разрыв** между новыми вводами этих видов генерации
- По оценкам компании BCC Research размер глобального рынка технологий распределенной генерации в 2015 году составил **65,8 млрд. долларов**. Ожидается, что в период с 2016 по 2021 год он вырастет с 69,7 до **109,5 млрд. долларов** при среднегодовом темпе роста в 9,5%.

Окно возможностей для распределенной энергетики в России

Прогноз потребления электроэнергии в РФ (млрд. кВт-ч)



Наличие и потребность в мощности в ЭЭС России для базового уровня спроса (ГВт)*

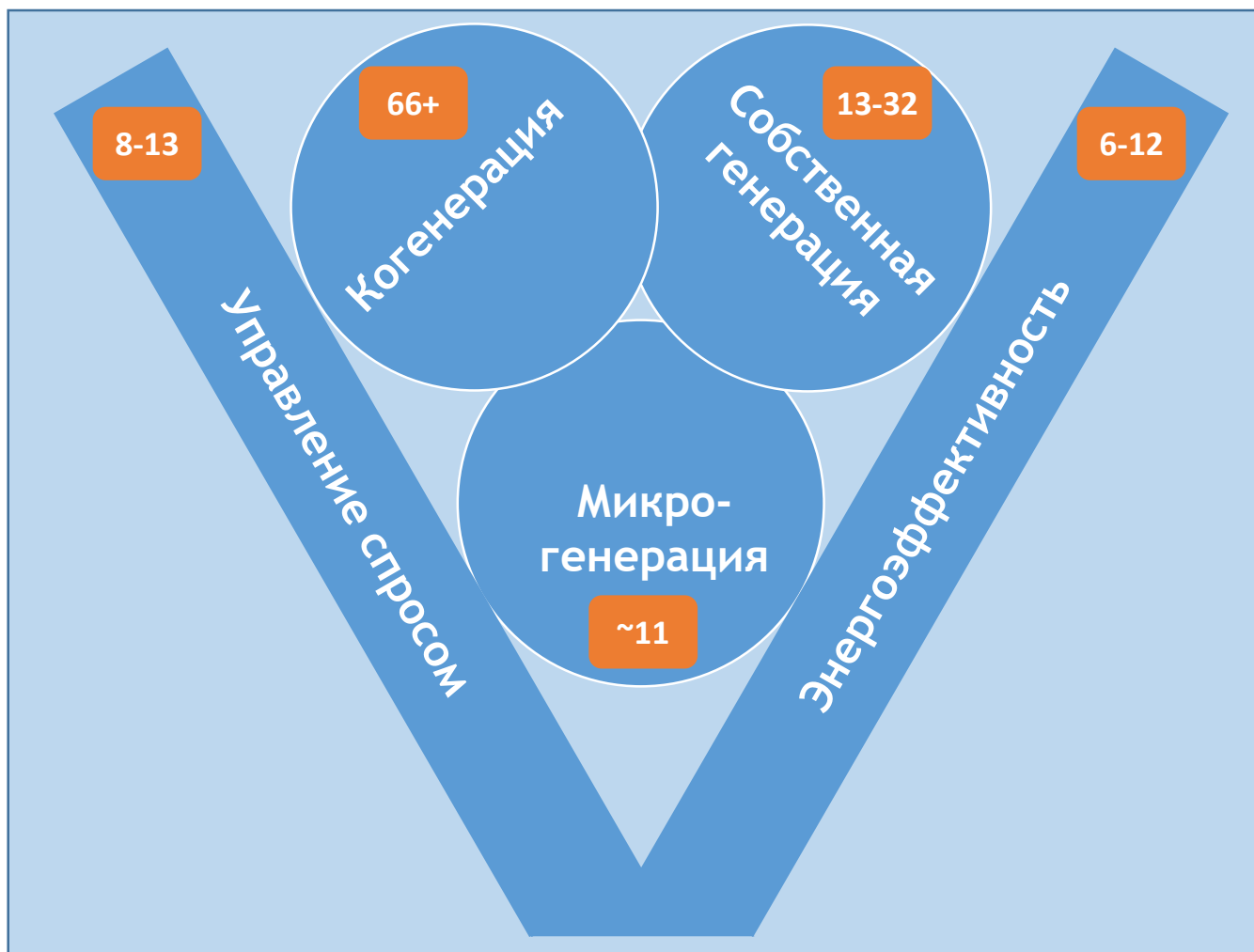


Источник: Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 года (с учетом корректировок ИНЭИ РАН)

- Прогнозируемый среднегодовой темп роста спроса на электроэнергию с 2016 по 2035 год составит около 1% (в минимальном варианте 0,9%, в базовом - 1,2%)
- Прогноз по доступной мощности сильно зависит от того, какими темпами будут выводиться стареющие и коммерчески неконкурентные блоки
- В случае массового выбытия блоков по достижению индивидуального ресурса (парковый +10/20 лет) текущий профицит генерирующих мощностей будет исчерпан на горизонте 2025 года
- При реализации заявленных планов развития атомной, гидро и альтернативной генерации и ввода в эксплуатацию всех тепловых блоков, решение по которым уже принято, дефицит мощностей в этом случае в централизованной системе электроснабжения РФ на горизонте 2030 года может составить **47-70 ГВт**, а к 2035 он может вырасти до **54-97 ГВт**
- Данный дефицит может быть закрыт проектами по модернизации действующих электростанций или их замене новыми крупными блоками. Это также и окно возможностей для развития распределенной энергетики, как путем замещения части выбывающих мощностей более мелкими, локализованными рядом с потребителем, так и за счет мероприятий по снижению потребности в мощности

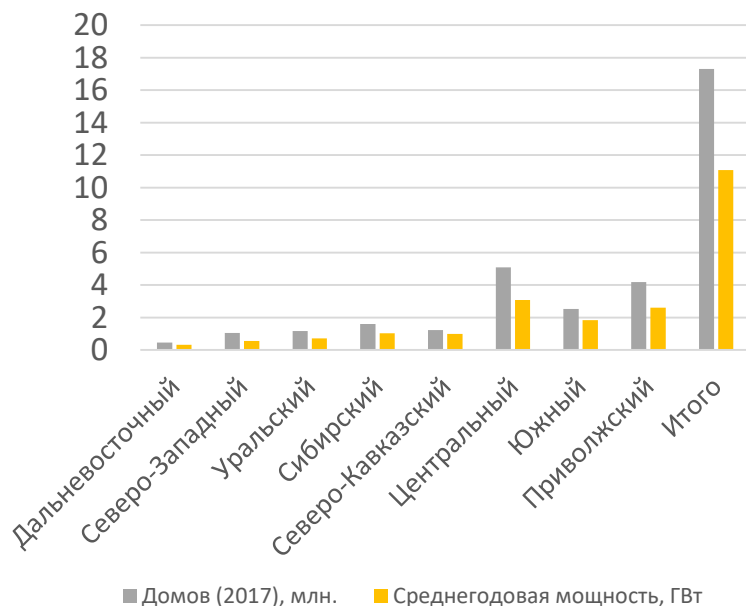
*) По достижению индивидуального ресурса оборудования. Для мощностей, достигающих паркового ресурса, индивидуальный определяется как парковый + 20 лет.

Основные источники потенциала распределенной энергетики и его оценка к 2035 г. (ГВт)



Микрогенерация

Количество индивидуальных домов и потенциал среднегодовой мощности крышных панелей с учетом инсоляции



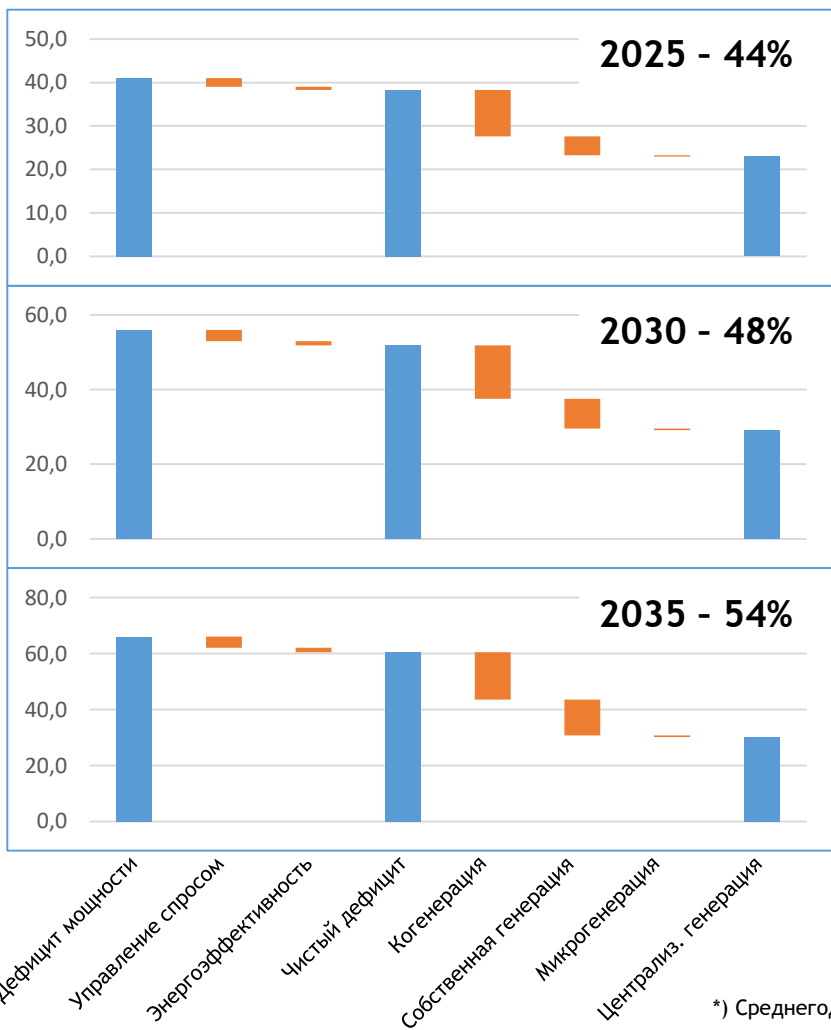
Источник: Росреестр, оценка Энергоцентра бизнес-школы Сколково

Главный сектор микрогенерации на ВИЭ - крышные солнечные панели в частных домах

- Установленная мощность установки на один дом - 5 кВт
- КПД солнечных панелей - 14% (не учтен вероятный рост КПД до 20-25% к 2035)
- Число частных домовладений - на уровне июля 2017 года (около 17 млн.)
- КИУМ варьируется в пределах 9-15,5% в зависимости от инсоляции региона
- Оценка потенциала покрывает 100% домохозяйств
- Потенциал микрогенерации на ВИЭ в этом сегменте - около **11 ГВт** (среднегодовая мощность с учетом КИУМ) или **86,5 ГВт** (установленная мощность)

Сценарий развития РЭ в РФ при условии частичного использования ее потенциала

Роль распределенной энергетики (РЭ) в закрытии возможного дефицита мощности



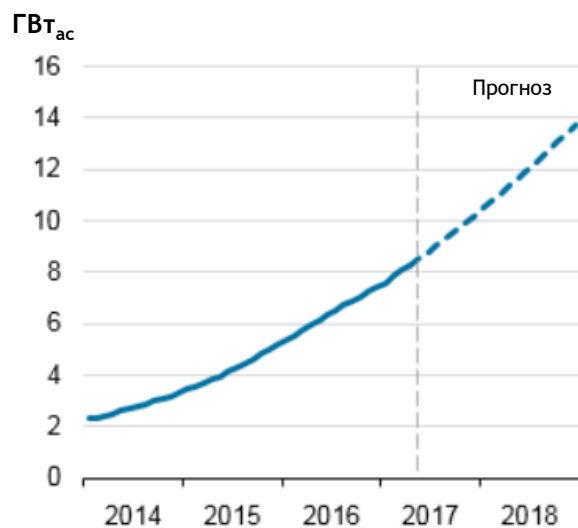
Сценарий развития РЭ при частичном использовании ее потенциала и его оценка в 2035 г. (ГВт)

Управление спросом	
• 50% от низкого сценария	4
Энергоэффективность	
• 25% от низкого сценария	1,5
Когенерация	
• 25% по всем трем направлениям: замещению тепла в зоне выбывающих ТЭЦ, обеспечению прироста потребности в тепле и переводу котельных в мини-ТЭЦ	17
Собственная генерация	
• 100% от низкого сценария	12,8
Микрогенерация	
• 5% домохозяйств (~870 тыс. в 2035 г.)	0,55*

*) Среднегодовая мощность с учетом КИУМ, эквивалентная 4,4 ГВт установленной мощности

Механизмы развития солнечной микрогенерации на примере США

Динамика установленной мощности
фотоэлектрических станций у населения США



Источник: EIA

1. Стимулирование

2. Популяризация

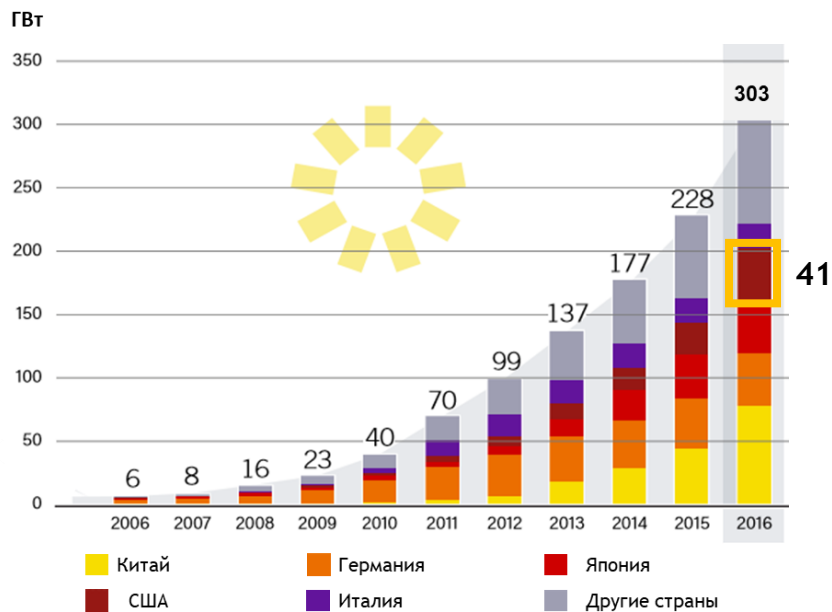
3. Финансирование

4. Конкуренция

5. Исследования

Объемы распределенной солнечной генерации в США и их соотношение с мировыми мощностями СЭС

Распределение установленной мощности фотоэлектрических СЭС по странам и регионам



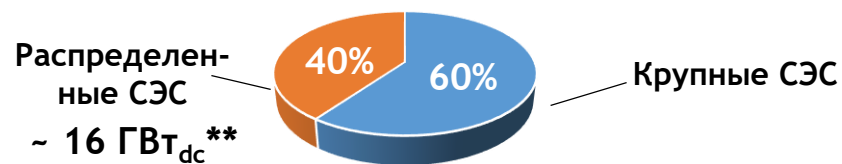
Источник: REN21

Прирост установленной мощности СЭС (ГВт, итого в мире и 5 крупнейших стран в 2016 г.)

2016 : 75		2017* : 92-97		2018* : 94-111	
Китай	США	Япония	Индия	Великобритания	
34,5	14,8	8,6	4,1	2	

Источник: REN21, BNEF *) Прогноз BNEF

Структура установленной мощности солнечной генерации в США (май 2017,%)



Источник: EIA

**) 14,3 ГВт_{ac}



Различные меры стимулирования населения для использования солнечной генерации в США

Инвестиционный налоговый вычет (ИТС) по федеральному подоходному налогу - 30% от стоимости установки

Стандарты по доле ВИЭ в энергобалансе штата

Правила тех. присоединения, требующие энергокомпания обеспечивать справедливый и прозрачный процесс подключения DER к сети

Скидки и льготы со стороны энергокомпаний в части тарифов или единовременных выплат в случае установки солнечных панелей

Законы, защищающие доступ к солнцу и не позволяющие соседям ему препятствовать и законы, запрещающие какие-либо ограничения на установку солнечных панелей

Система чистого измерения (*net metering*), позволяющая передавать излишки вырабатываемой электроэнергии в сеть и зачитывать эти объемы при расчете за потребленную электроэнергию из сети

Льготы по налогу на имущество в части роста стоимости недвижимости из-за установки солнечных панелей

В рамках программы Go Solar California!, направленной на установку 3 ГВт крышных панелей, с 2007 по 2016 годы было выделено более 3,3 млрд. долларов субсидий



Примеры популяризации солнечной энергетики среди населения США



The Solar Outreach Partnership - один из проектов, целью которого является популяризация использования солнечной энергии путем проведения образовательных семинаров, распространения лучших практик и информационных материалов среди граждан и местных органов власти

SOLARIZE



Solarize - программы коллективной организации проектов установки солнечных панелей жителями определенного района, впервые запущенные в г.Портленд в 2009 году

Buy CONTACT AGENT SAVE SHARE MORE

Zillow \$240,000 Zestimate®: \$335,137

Only showing 500 homes

EST. MORTGAGE \$839/mo Get pre-approved

Beautiful home located in the heart of Columbia/Tusculum. Well maintained with remodeled Kitchen and bathroom. Enjoy the large rooms, 9+ foot ceilings, wood floors, and scenic patio. Great location, just minutes to shopping and highways.

FACTS

- Baths: 1 full, 1 half
- Lot: 3,397 sqft
- Single Family
- Built in 1880
- Less than 1 day on Zillow
- Price/sqft: \$136
- MLS #: 1508089
- Great solar potential

Sun Number™: 78

View Virtual Tour

FEATURES

- Unfinished basement

Views since listing: 665
All time views: 1,094

Sun Number™ rates a home's potential for solar using a scale of 1-100. The higher the number, the better suited a home is for solar and the more money you could save.

Sun Number™ Score Components:

Building Solar	55 / 60
Regional Climate	8 / 10
Electricity Rates	6 / 20
Solar Cost	10 / 10
Total	78 / 100

View full Sun Number™ details

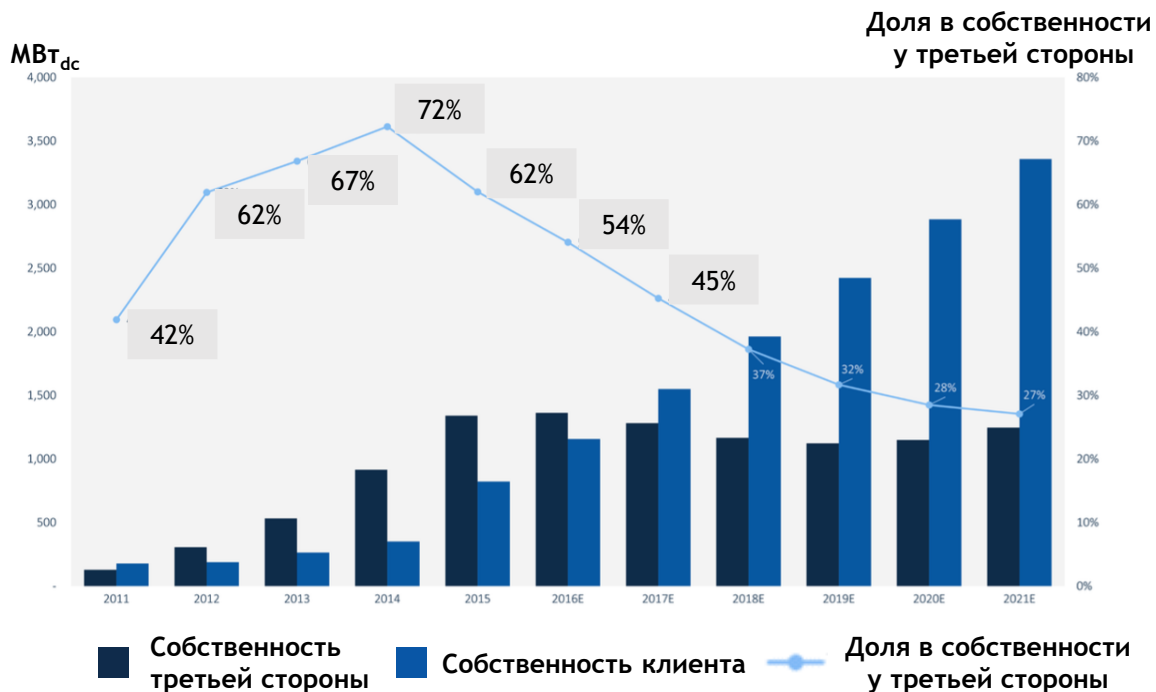
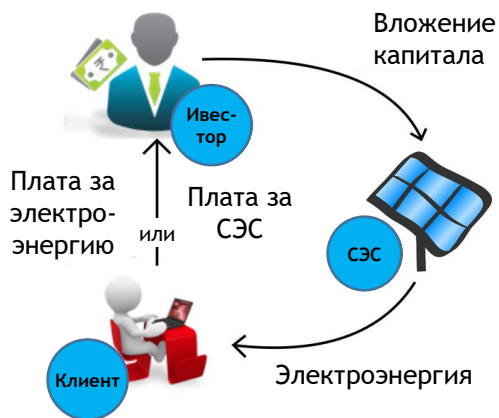
Департаментом энергоэффективности и ВИЭ был поддержан проект по разработке индекса пригодности частных домов для установки солнечных панелей, который теперь отражается на карте одного из крупнейших риелторов Zillow для 84 миллионов домов (из 110 млн в базе)



Роль механизмов привлечения стороннего финансирования в США

Модель лизинга / PPA

Установка солнечных панелей у населения США в разбивке по типу собственности



Источник: GMT Research

Взрывной рост солнечной микрогенерации среди населения США на начальном этапе поддерживался программами внешнего финансирования по схеме лизинга или PPA



Открытость рынка: важный фактор развития и яблоко раздора

Соотнесение объемов внутреннего спроса на солнечные панели в США с собственным производством и экспортом (2016 г.)



- Объем внутреннего спроса
- 12 x ■ Объем собственного производства
- 100 x ■ Объем экспорта в другие страны

Разбирательства против китайских производителей солнечных панелей



\$23 млрд. + 260 тыс. рабочих мест

144 тыс. рабочих мест в производстве

88 тыс. рабочих мест в установке и обслуживании

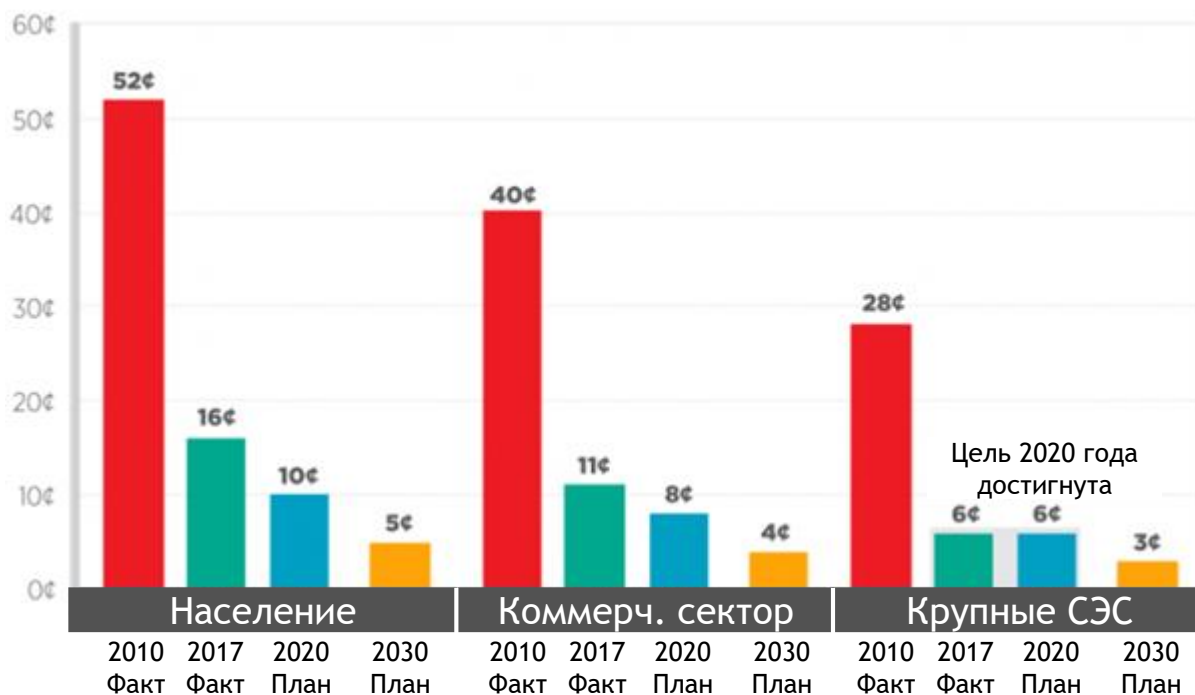




Одна из государственных программ поддержки исследований - SunShot Initiative

Цели и текущий статус программы SunShot Initiative

LCOE (центов за кВт-ч в ценах 2017 г.)



Примечание к размерам установок:

«Население» - 3-10 кВт, «Коммерческий сектор» - 10 кВт-2 МВт, «Крупные СЭС» - более 2 МВт

Источник: US DOE

- SunShot Initiative - национальная программа, реализуемая министерством энергетики США, направленная на снижение стоимости солнечного электричества и поддержку его распространения путем реализации R&D проектов в сотрудничестве с публичными и частными партнерами
- С 2011 года профинансировано около 600 проектов на сумму более 1 млрд. долларов

Что делать?

1. Признать распределенную энергетику **важным элементом** развития электроэнергетики России
2. Активно задействовать возможности распределенной энергетики при разработке и реализации **схем и программ развития электроэнергетики регионов** - в т.ч. мер по управлению спросом
3. Проводить **сравнительный анализ** проектов по модернизации / сооружению крупной генерации или расширения сетевой инфраструктуры с **альтернативой** в виде развития распределенных энергетических ресурсов и включить соответствующие проекты в контур **механизмов рынка мощности**
4. Снять **барьеры и ограничения** на пути создания и функционирования объектов распределенной энергетики (например - путем упрощения процедуры ввода в эксплуатацию собственной генерации потребителей и обеспечения ее параллельной работы с централизованной сетью)
5. Поддержать появление **субъектов нового типа**, способных реализовывать комплексные проекты распределенной генерации «под ключ» с привлечением финансирования и предоставлением услуг по последующей эксплуатации, а также субъектов, обеспечивающих инфраструктуру рынков нового типа

*Максимальная либерализация рынка микрогенерации:
снятие ограничений на формат, цены и способы расчетов между участниками этого рынка*