



НП «Распределенная энергетика»

ТП «Малая распределенная энергетика»

---

*Первый Всероссийский съезд Технологической платформы  
«Комплексная безопасность промышленности и энергетики»*

***Проблемы энергетической  
безопасности в условиях  
интенсивного развития  
распределенной энергетики***

Лапин Андрей Викторович, генеральный директор  
НП «Распределенная энергетика»,  
секретарь Рабочей группы Минэнерго России  
по внедрению интеллектуальных энергетических систем

*Москва, ВВЦ, 20 мая 2014 г.*



# Международная терминология распределенной генерации

## Всемирный Союз Распределенной энергетики (WADE)

- Децентрализованная энергетика – это производство электроэнергии на месте или вблизи места потребления независимо от размера, технологии или топлива - как вне сети, так и параллельно с сетью.

## Международное энергетическое агентство

- Распределенная генерация – это генерирующий объект, вырабатывающий электроэнергию в месте нахождения потребителя или обеспечивающий поддержку распределительной сети, подключенный к сети при напряжении уровня распределения.

## Союз Распределенной энергетики Америки (DPCA)

- Распределенная генерация – это генерирующий объект малой мощности с использованием технологии любого типа, производящий электроэнергию ближе к потребителю по сравнению с генерирующими объектами централизованного энергоснабжения.

## Министерство энергетики США (US. DOE)

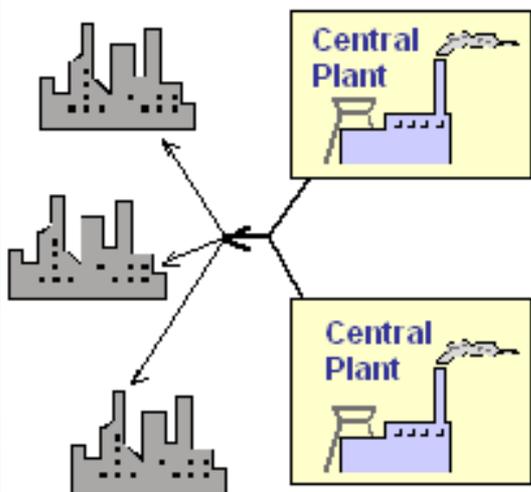
- Распределенная генерация -модульные генерирующие объекты малой мощности, расположенные вблизи от потребителя- позволяет избежать дорогостоящих инвестиций в системы передачи и распределения, а также обеспечивает надежную подачу электроэнергии лучшего качества.



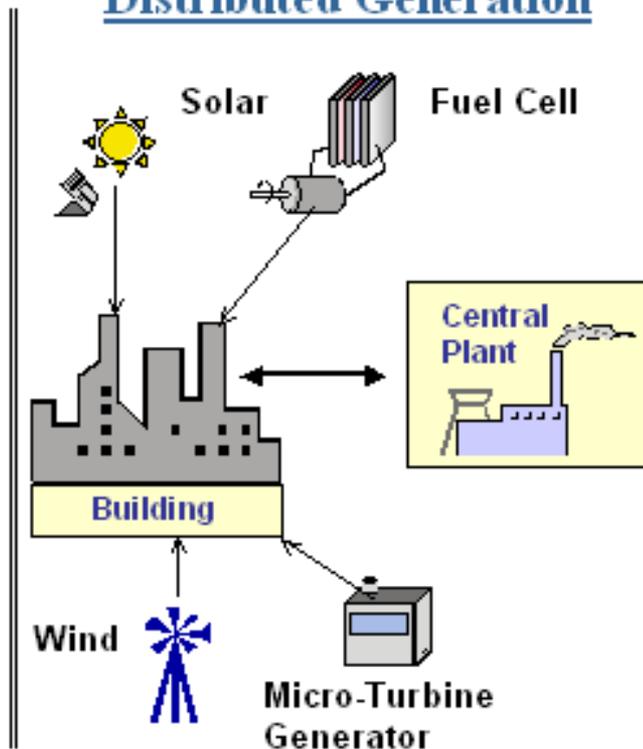
## Терминология СИГРЭ (Международный совет по большим электрическим системам высокого напряжения)

### CENTRAL vs. DISTRIBUTED GENERATION

#### Central Generation



#### Distributed Generation



#### **Распределенная генерация**

– генерация, присоединенная к распределительной сети на среднем (до 30 кВ) и низком (менее 1 кВ) напряжении.

#### **Микро-энергосистема** –

электрическая распределительная система, содержащая нагрузку и распределенные источники энергии, которая может работать скоординировано и контролируется как будучи присоединенной к основной энергосистеме, так и в изолированном режиме



**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Распределенная энергетика за рубежом



В США эксплуатируется около 12 млн. установок малой распределенной генерации (единичной мощностью до 60 МВт) общей установленной мощностью свыше 220 ГВт, а темпы прироста составляют порядка 5 ГВт в год



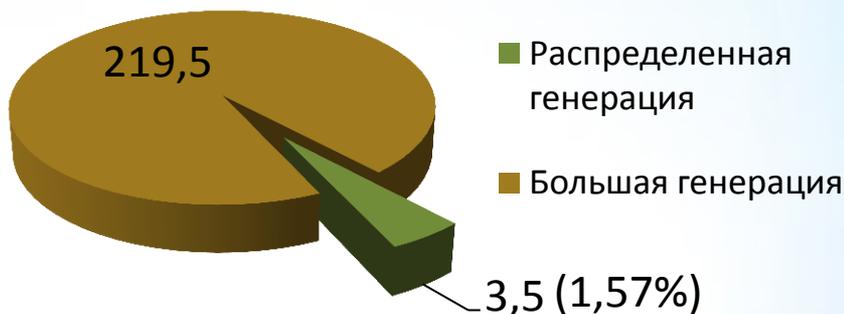
В странах ЕС распределенная генерация составляет в среднем около 10% от общего объема производства электроэнергии (в Дании – 45%).



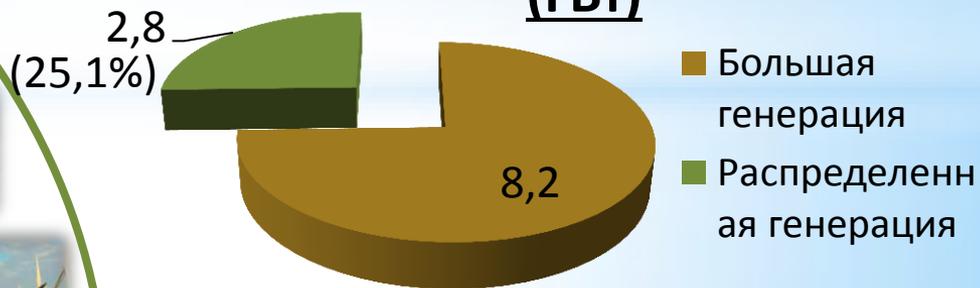
**ТИ**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

# Современное состояние распределенной энергетики в России

## Установленная мощность (ГВт)



## Ввод мощности 2008-13гг. (ГВт)



**2/3 территории  
России не имеют  
централизованного  
электроснабжения**

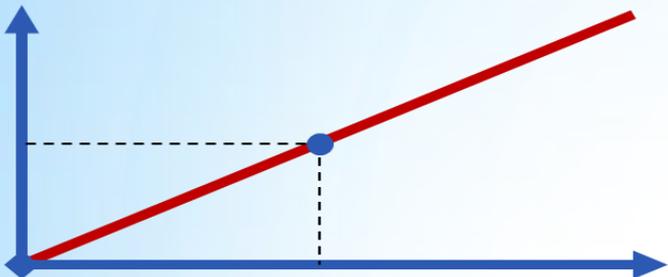
**В России действует более  
50 000 электростанций**

**Ежегодный прирост  
около 600 МВт**

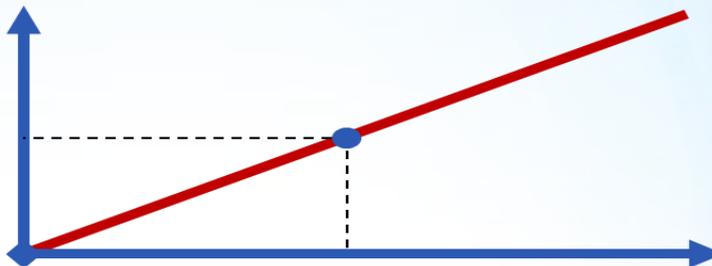




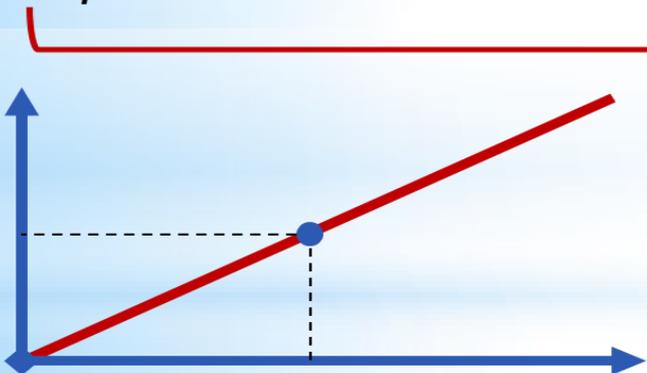
## Общемировые тенденции в развитии распределенной генерации\*



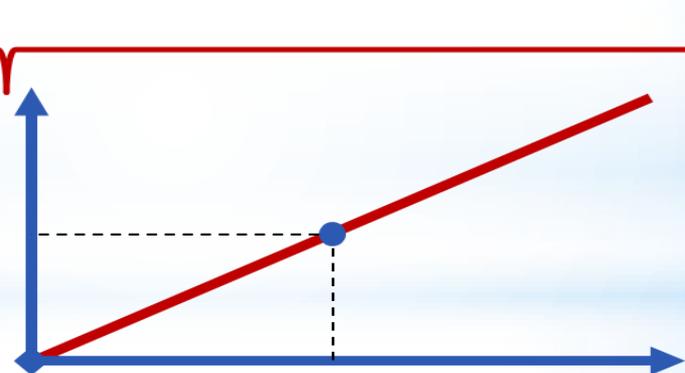
*Рост суммарной установленной мощности установок РГ в энергосистемах развитых стран*



*Рост установленной мощности единичных объектов (ветропарки, солнечные электростанции)*



*Рост воздействия на режимы работы ЭЭС*



*Жесткость технических требований к работе РГ в составе ЭЭС*

- Появление новых моделей управления
- Развития гибридных комплексов с применением технологий накопления энергии
- Развития технологий ICT
- Развитие технологий «Smart Grid»

\* - из доклада Ю.Н.Кучерова (ОАО «СО ЕЭС») на НТС ОАО «ИНТЕР РАО» 22 апреля 2014 года)



**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Риски развития электроэнергетики в России



Цена на электроэнергию в России для промышленности уже достигла уровня европейских стран, как следствие, снижается конкурентоспособность промышленной продукции



Усиливается конфликт интересов распределенной энергетики с централизованной энергетикой вследствие того, что распределенная энергетика «забирает» на себя все большие объемы энергии, как следствие, снижается надежность и качество работы энергосистемы России



**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
ИИ «Распределенная  
энергетика»

## Причины перехода к новой технологической парадигме развития энергетики в России



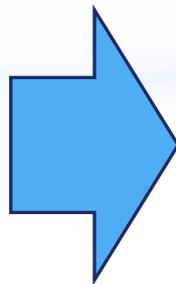
**1. Рост тарифов на электроэнергию вследствие:**

- истощения потенциала эффективности централизованных энергосистем;
- отсутствия конкуренции на розничном рынке;
- возрастания затрат на инвестпрограммы централизованных монополий

**2. Неспособность централизованных систем удовлетворить разнообразие спроса на энергию**



**Развитие распределенной генерации и уход потребителей от централизованного энергоснабжения к собственной генерации**





**ТИ**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
ИИ «Распределенная  
энергетика»

## Предпосылки к развитию распределенной энергетики в России (1)

Географическое разнообразие страны, специфика ее системы расселения определяет наличие широкой ниши для развития локальных электроэнергетических систем, способных работать как автономно, так и в составе централизованных энергосистем, в том числе, на основе использования ресурсов распределенной и возобновляемой энергетики (ВИЭ)





**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Предпосылки к развитию распределенной энергетики в России (2)

**Имеющиеся технологии распределенной генерации  
предоставили потребителям относительно дешевое  
оборудование для собственного производства энергии**



**Электростанции на базе  
ПСУ, ПГУ, ГПУ и/или ГТУ,**



**Электростанции на базе  
фотоэлектрических преобразователей**



**Электростанции на базе  
ветроустановок**



**Гидроэлектростанции**



**Электростанции на базе  
биоэнергетических технологий**

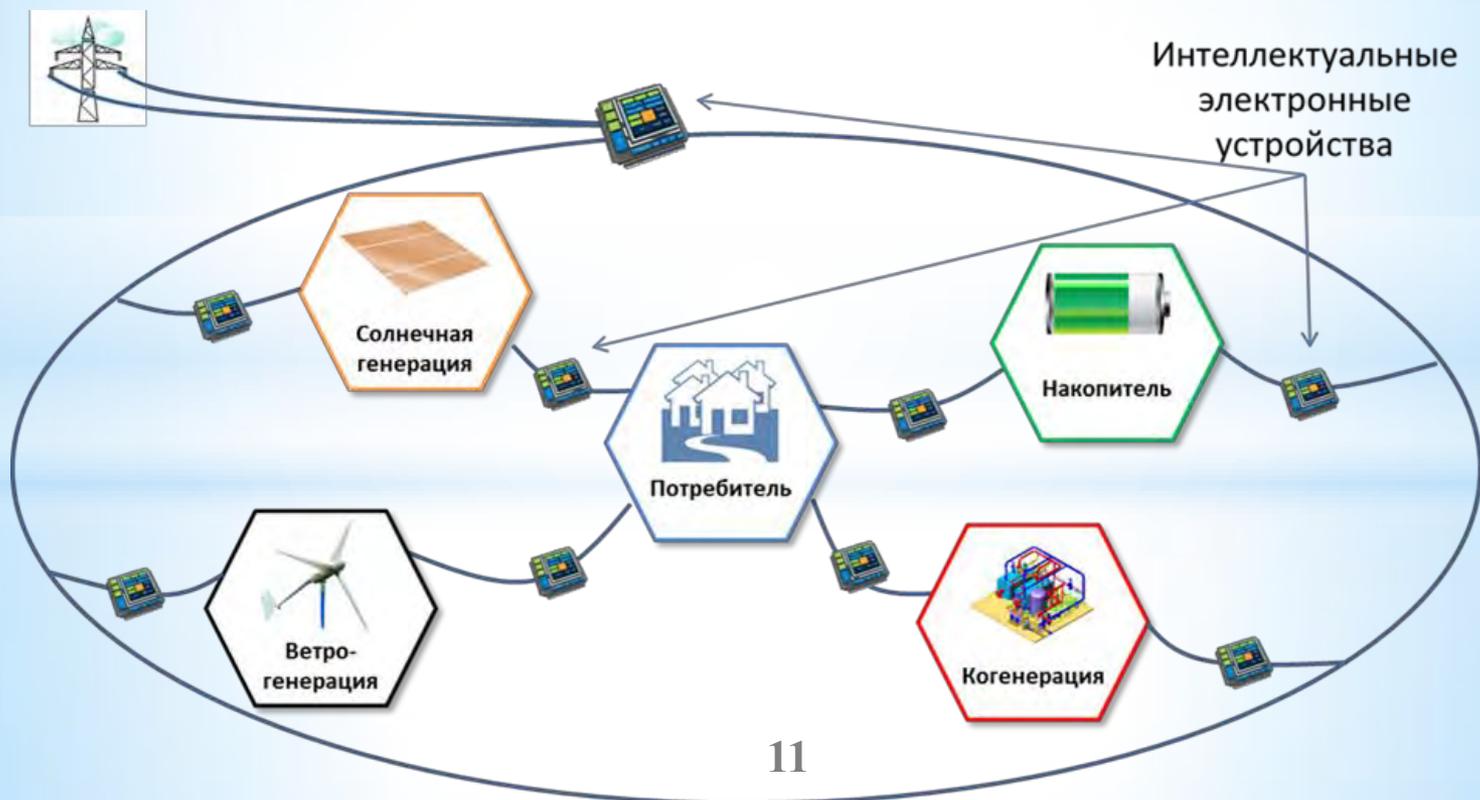


**Геотермические  
электростанции**



## Предпосылки к развитию распределенной энергетике в России (3)

Интеллектуализация энергоустановок, систем управления сетями и учета потребления энергии позволяют сформировать локальные системы энергоснабжения, которые могут конкурировать с централизованной энергетикой в части удовлетворения особенностей спроса





**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Предпосылки к развитию распределенной энергетики в России (4)

Приближение производства энергии к потреблению снижает затраты на транспорт энергии, обеспечивая приемлемую рентабельность децентрализованного энергоснабжения (транспортная составляющая в тарифе на электроэнергию составляет до 70%), когенерация и тригенерация повышают эффективность использования топлива

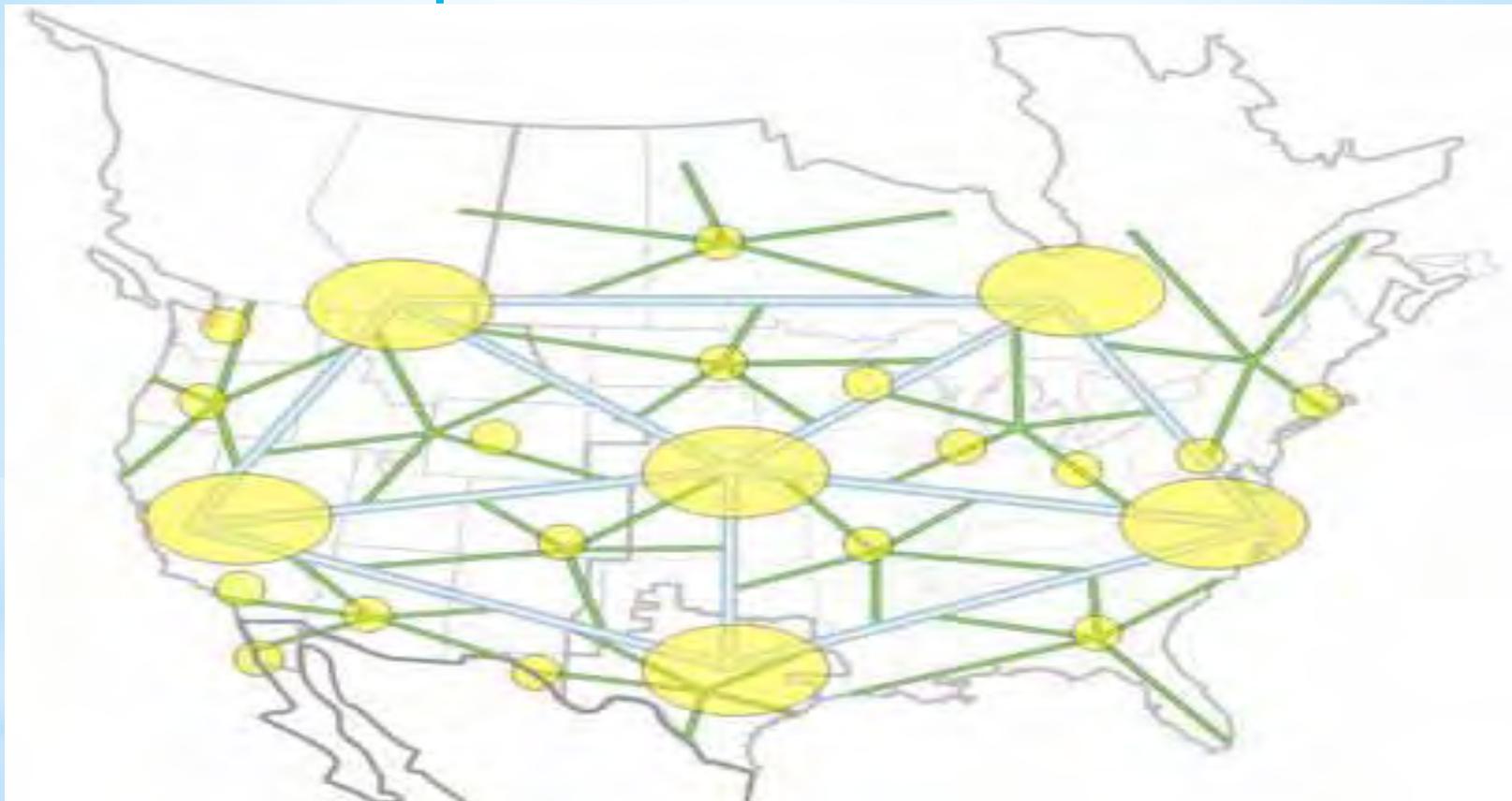


**Локальная  
микроэнергосистема**



**ТИ**  
«Малая распределенная энергетика»  
ИИ «Распределенная энергетика»

## Концепция перспективной энергосистемы (1)



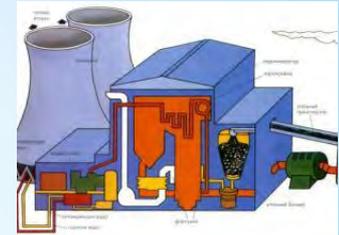
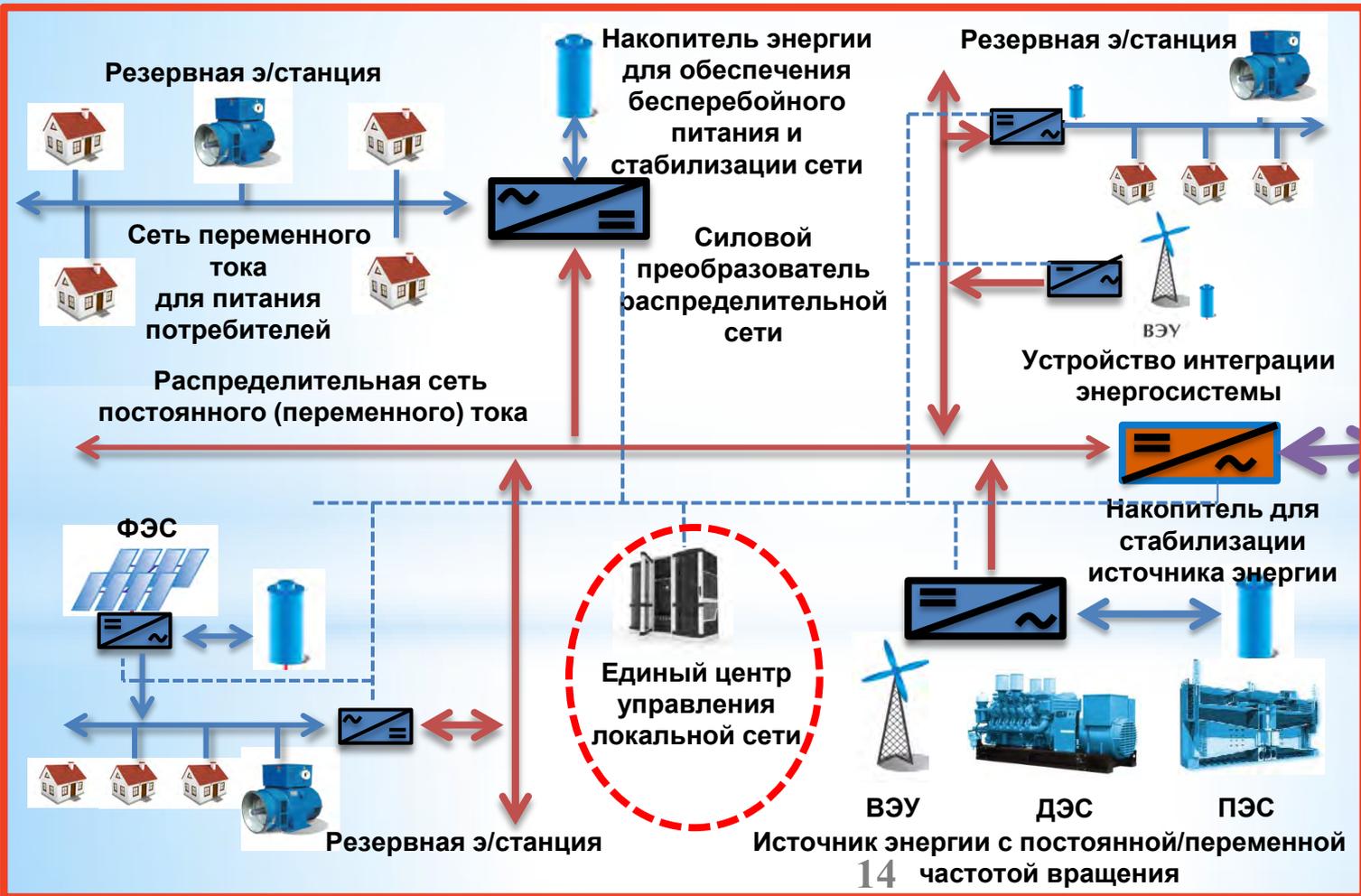
На примере модели Национальной Электрической Сети США для обмена электроэнергией между побережьями США (Coast-to-Coast модель) на базе региональных энергообъединений и локальных распределенных ресурсов, мини- и микроэнергосистем



**ИП**  
«Малая распределенная энергетика»  
ИП «Распределенная энергетика»

## Концепция перспективной энергосистемы (2)

Локальные энергосистемы среднего и низкого напряжения (работа в режиме, адаптированном к нуждам потребителей)



Централизованная энергосистема высокого напряжения (работа в оптимальном, базовом режиме и режиме резервирования)





**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Ожидаемые результаты развития распределенной энергетики в России (1)

**Распределенная энергетика обеспечит:**



- реальное гибкое поддержание баланса  
спроса и предложения на энергетическом  
рынке



- сдерживание цен на энергию



## Ожидаемые результаты развития распределенной энергетики в России (2)

При использовании новых интеллектуальных технологий генерации, передачи и потребления энергии потребители сами смогут:



- выбирать нужные им уровни надежности и качества энергоснабжения



- оценивать конкурентные предложения по стоимости передачи и подключения к сетям



- аргументированно определять необходимые резервы по генерации и распределительным сетям



- формировать обоснованные предложения по направлениям инвестиций для развития энергетики, инвестировать в распределенную энергетику большие объемы собственных средств



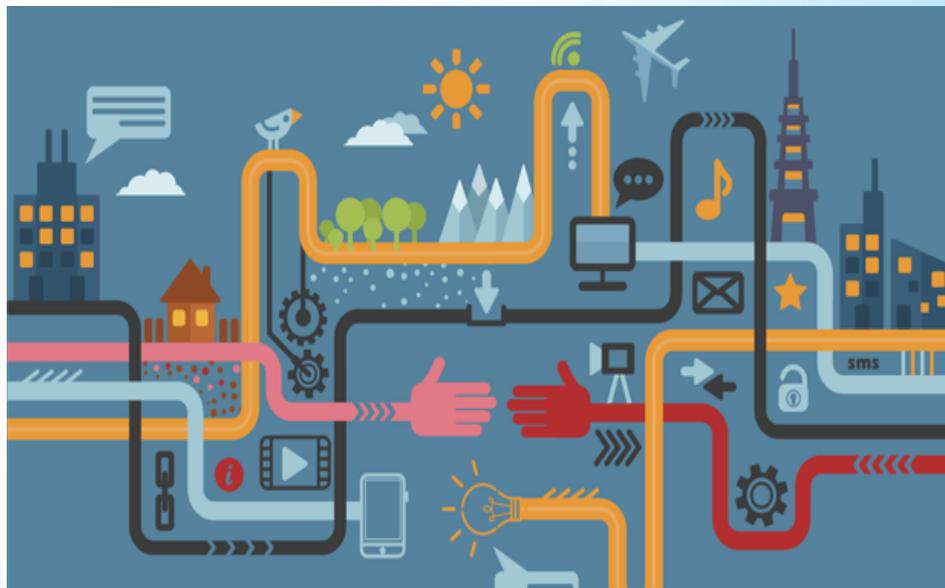
**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Ожидаемые результаты развития распределенной энергетики в России (3)

Перспективная более эффективная модель рынка на базе использования распределенной энергетики обеспечит снижение тарифов на энергию за счет:



- создания конкурентной среды не только для производителей, но и для потребителей энергии



- формирования условий для оптимизации структуры и режимов работы генерации, распределительных сетей и потребителей



**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Концептуальный механизм перехода к новой технологической парадигме развития энергетики в России (1)

С целью снижения рисков внедрения новой более эффективной модели в действующий рынок необходимы:



**Отработка технологических вопросов**

**Отработка организационных и экономических вопросов**



**Отработка правовых вопросов**



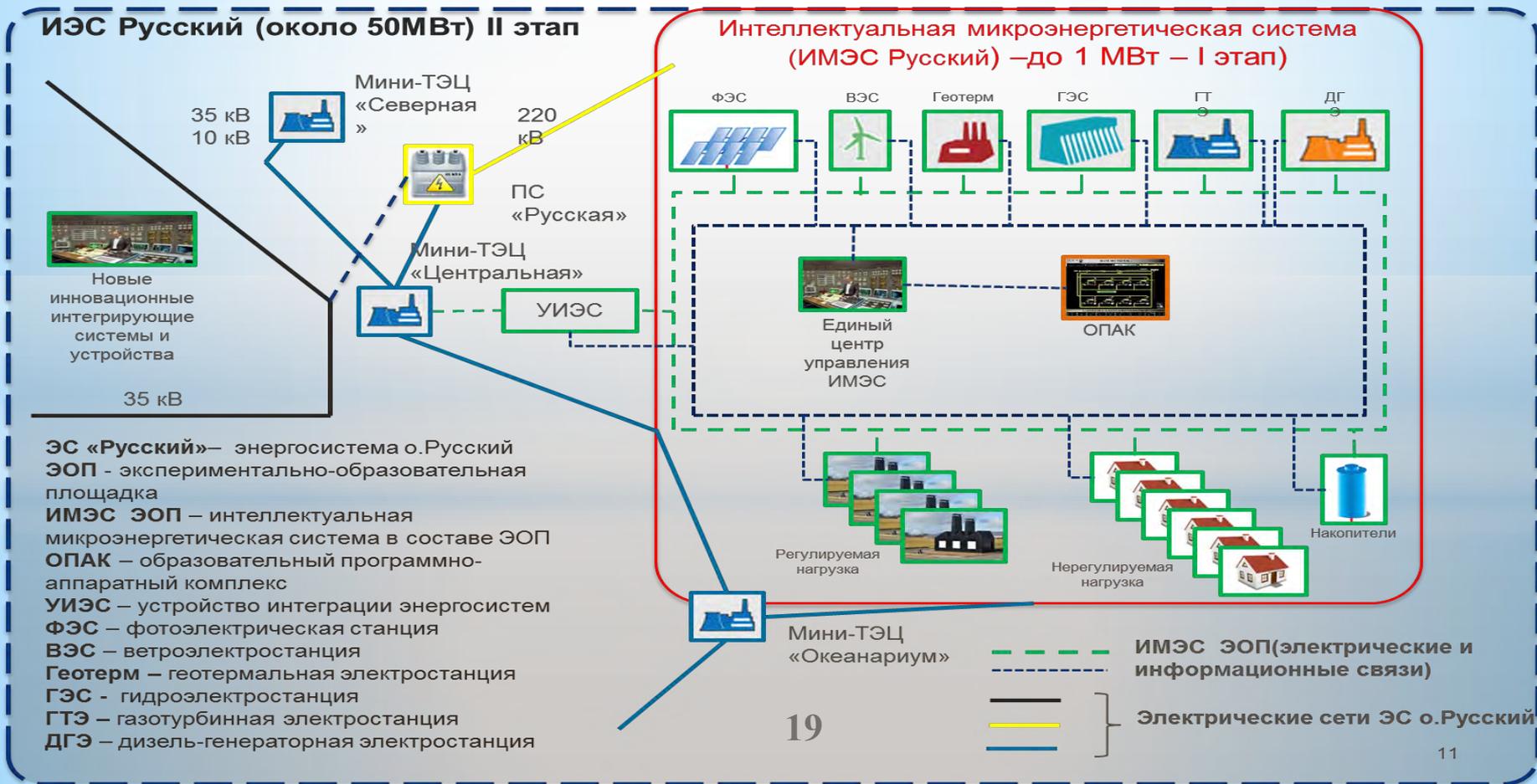
**Комплексные пилотные проекты**

Комплексные пилотные проекты должны охватывать фрагменты энергосистемы, достаточные для оценки эффективности новой модели отношений субъектов рынка, а также для сравнения различных вариантов реализации с последующим выбором наиболее эффективных решений



## Концептуальный механизм перехода к новой технологической парадигме развития энергетики в России (2)

В целях ускорения процесса экспериментальной отработки новой более эффективной модели рынка необходимо создать научно-техническую базу для обучения, проведения исследований и отработки научно-технических и методических решений



- ЭС «Русский» – энергосистема о.Русский
- ЭОП – экспериментально-образовательная площадка
- ИМЭС ЭОП – интеллектуальная микроэнергетическая система в составе ЭОП
- ОПАК – образовательный программно-аппаратный комплекс
- УИЭС – устройство интеграции энергосистем
- ФЭС – фотоэлектрическая станция
- ВЭС – ветроэлектростанция
- Геотерм – геотермальная электростанция
- ГЭС - гидроэлектростанция
- ГТЭ – газотурбинная электростанция
- ДГЭ – дизель-генераторная электростанция



**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Механизм формирования и реализации комплексных пилотных проектов

- Работа по формированию концептуальных подходов к реализации комплексных пилотных проектов инициирована в рамках деятельности Рабочей группы Минэнерго по внедрению интеллектуальных энергетических систем (образована Приказом Министра энергетики Российской Федерации от 10.01.2014 № 1) при содействии Технологических платформ «Малая распределенная энергетика», «Перспективные технологии возобновляемой энергетики», «Интеллектуальная энергетическая система России».
- Формирование технических требований к содержанию комплексных пилотных проектов осуществляется в рамках деятельности Проектного комитета при Рабочей группе
- Реализация комплексных пилотных проектов осуществляется в рамках государственных программ и инвестиционных программ энергокомпаний при содействии Минэнерго России



**ТП**  
«Малая распределенная  
энергетика»  
НП «Распределенная  
энергетика»

## Рабочая группа Минэнерго России по внедрению интеллектуальных энергетических систем

(Приказ Минэнерго России от 10.01.2014 г. № 1)

«Основная задача Рабочей группы - подготовка предложений по вопросам:

- формирования (отбора) пилотных проектов, направленных на создание высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения, в том числе, в Единой энергетической системе России;
- развития распределенной генерации;
- совершенствования действующей законодательной и нормативно-технической базы в сфере электроэнергетики с учетом развития интеллектуальных сетей;
- развития профильных технологических платформ, направленных на внедрение интеллектуальных сетей и распределенной генерации, в том числе, на основе возобновляемых источников энергии.»



**ТП**  
«Малая распределенная энергетика»  
НП «Распределенная энергетика»

# Механизмы формирования и поддержки комплексных межплатформенных проектов





**ТП**

**«Малая распределенная  
энергетика»**

**НИ «Распределенная  
энергетика»**

**Спасибо за внимание!**