УТВЕРЖДЁН
президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России
(протокол от 28 сентября 2016 г. № 4)

П Л А Н

мероприятий ("дорожная карта") "Энерджинет" Национальной технологической инициативы

I. Паспорт плана мероприятий ("дорожной карты")

Наименование рабочей группы (руководитель и (или) соруководители рабочей группы)	-	Рабочая группа по разработке и реализации дорожной карты "Энерджинет" Национальной технологической инициативы. Рябов Борис Александрович, управляющий партнер фонда Bright Capital; Текслер Алексей Леонидович, первый заместитель Министра энергетики Российской Федерации
Ответственный федеральный орган исполнительной власти	-	Министерство энергетики Российской Федерации
Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти	-	Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока
Цели плана мероприятий ("дорожной карты")	-	Достичь к 2035 году объем выручки российских компаний на глобальном рынке (приоритет - БРИКС и развивающиеся страны) разномасштабных комплексных систем и сервисов

		интеллектуальной энергетики не менее 40 млрд. долларов в год, в том числе занять доли рынка на приоритетных сегментах: надежные и гибкие распределительные сети - 10 - 12%; интеллектуальная распределенная энергетика - 3 - 6%; потребительские сервисы - 3 - 6%. Обеспечить в среднесрочной перспективе на основе полученных решений в области интеллектуальной энергетики готовность к выходу на глобальном рынке на смежные сегменты рынка систем и сервисов - коммунальные и ресурсные сервисы ЖКХ
Перечень целевых показателей плана мероприятий ("дорожной карты")	-	Доля России на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области надежных и гибких распределительных сетей (объем поставок российских производителей, млрд. долл.). Доля России на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области интеллектуальной распределенной энергетики (объем поставок российских производителей, млрд. долларов). Доля России на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области потребительских сервисов (объем поставок российских производителей, млрд. долл.). Количество образовательных организаций высшего образования (далее - ВУЗ), научно-исследовательских и отраслевых институтов, вовлеченных в образовательную и научную деятельность по тематике Энерджинет. Количество реализованных пилотных проектов по приоритетным направлениям Энерджинет (в год). Количество созданных тестовых площадок по приоритетным направлениям Энерджинет (накопленным итогом)
Этапы и сроки реализации	-	В целом реализация "дорожной карты" будет проходить в три этапа: Этап 1. Цифровая инфраструктура и сервисы (2016 - 2020 годы) - реализация пилотных проектов

		на основе имеющихся научно-технических заделов, развитие нормативной правовой базы, стандартов, образовательных программ, разработка и реализация мероприятий по продвижению продуктов, сервисов и компаний на рынках "целевых стран". Этап 2. Адаптивная инфраструктура и сервисы (2016 - 2025 годы)- разработка критических технологий для создания адаптивных инфраструктур и сервисов в энергетике, реализация пилотных проектов на базе нового пакета технологий, развитие нормативной правовой базы, стандартов, образовательных программ, разработка и реализация мероприятий по продвижению продуктов, сервисов и компаний на рынках "целевых стран". Этап 3. Самоорганизующаяся инфраструктура и сервисы (2016 - 2030 годы) - инициация проведения исследований по темам создания самоорганизующихся инфраструктур и сервисов, разработка критических технологий, развитие нормативной правовой базы, стандартов, образовательных программ, разработка и реализация мероприятий по продвижению продуктов, сервисов и компаний на рынках "целевых стран"
Направления реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	-	Надежные и гибкие распределительные сети Интеллектуальная распределенная энергетика Потребительские сервисы
Значимые контрольные результаты реализации	-	В 2016 году: сформированы базовые организационные условия для реализации "дородной карты": ассоциация, механизмы государственной поддержки (в том числе механизмы финансирования), центр по разработке и сопровождению реализации видения и архитектуры EnergyNet (Архитектурный центр); разработана концепция венчурного фонда новых технологий Internet of Things в энергетике. Создана научная лаборатория для изучения интеллектоемких инфраструктур и рынков (МФТИ)

Создан стенд - полигон микрогрид для тестирования алгоритмов управления и устройств распределенной генерации, потребления и накопителей энергии (СколТех).
Реализован первый этап пилотного проекта комбинации решений сегмента "Надежные и гибкие сети", демонстрирующего интегральные факторы роста эффективности сетевой инфраструктуры (Калининградская область).
Разработана предварительная концепция рынка интеллектуальной энергетики ("интернета энергии").
Создана методическая база и платформа для сетевого университета EnergyNet.

В 2017 году:
В 2-х ВУЗах созданы стенды - полигоны микрогрид для тестирования алгоритмов управления и устройств распределенной генерации, потребления и накопителей энергии.
Созданы 1-2 экспериментальные зоны в кампусах ВУЗов/иноградах для натурных испытаний и опытной эксплуатации систем микрогрид и потребительских сервисов.
Организован научно-исследовательский консорциум из университетов и промышленных компаний России и стран Азии для реализации пилотного проекта по Smart City 3.0. на Дальнем Востоке, создан исследовательский центр по Smart City.
Проведены углубленные маркетинговые исследования рынков "целевых стран", разработана концепция продвижения на данных рынках.
Разработано технико-экономическое обоснование комплексного пилотного проекта отработки целевой архитектуры EnergyNet с оценкой интегрального эффекта (г. Севастополь).
Реализован пилотный проект системы потребительских сервисов масштаба офисного здания (на основе технологий Интернета вещей).
Реализован пилотный проект системы сервисов биллинга и расчетов на основе открытой платформы (в экспериментальной зоне).

Разработаны пилотные образовательные курсы и модули в рамках сетевого университета EnergyNet.
Начала работу программа для старших школьников по инженерно-конструкторской подготовке в сфере EnergyNet в форме дополнительного образования.

В 2018 году:
Сформирован прототип платформы самоорганизующихся инфраструктур и сервисов на базе технологий системного моделирования, искусственного интеллекта, распределенных реестров и смарт-контрактов.
Разработаны промышленные образцы новой техники для цифровой сети и цифровых подстанций на базе существующих технологий (готовность к промышленному производству).
Реализовано не менее 20 пилотных проектов точечной отработки эффективности применения технологий цифровых сетей, цифровых подстанций, интеллектуального учета, информационных систем управления на базе существующих технологий.
Реализованы не менее 2-х пилотных проектов комбинации решений сегмента "Надежные и гибкие сети" с целью оценки интегральных показателей эффективности сетевой инфраструктуры (в том числе реализован второй этап проекта в Калининградской области).
Реализован пилотный проект по агрегированию распределенных резервных источников бесперебойного питания базовых станций сотовой связи для целей регулирования нагрузки.
Реализован пилотный проект системы потребительских сервисов уровня поселка (на основе технологий Интернета вещей).
Реализовано не менее 3-х пилотных проектов перехода энергоснабжающих организаций на систему сервисов биллинга и расчетов на основе открытой платформы.
Разработано технико-экономическое обоснование комплексного пилотного проекта Smart City 3.0.
Разработаны предложения (проекты нормативно-правовых актов) по стимулированию инноваций в

энергетике, по снятию ограничений развития распределенной интеллектуальной энергетики, по реализации концепции рынка интеллектуальной энергетики ("интернет энергии").
Создана пилотная учебная лаборатория EnergyNet в г. Севастополь.
Начата пилотная реализация образовательной программы на английском языке "Стратегия международного сотрудничества в области науки и технологий: управление инфраструктурой в "умных" городах" для российских аспирантов.

В 2019 году:
Разработаны референтная архитектура EnergyNet и связанный с ней пакет правил, протоколов, стандартов, разработана альфа версии API (прикладного программного интерфейса) ИТ-платформы EnergyNet.
Разработаны опытные образцы энергетического роутера на основе твердотельного трансформатора.
Реализованы пилотные проекты создания микрогрид индустриального парка, городского района, промышленной площадки ("нефтяного района").
Реализован пилотный проект по отработке комплексного решения по повышению эффективности работы коммунальной инфраструктуры.
Реализован пилотный проект виртуальной электростанции как интегрированной системы электро- и тепло-хладоснабжения.
Реализовано не менее 7-ми пилотных (опытных) проектов внедрения систем сервисов биллинга и расчетов на основе открытой платформы.
Реализован пилотный проект системы потребительских сервисов уровня района города (на основе технологий Интернета вещей).
Проведен конкурс в выбранном субъекте РФ, направленный на стимулирование распространения практики организации микрогрид; определено несколько инвестиционно привлекательных проектов создания микрогрид.
Разработаны новые нормативы надежности и

качества энергоснабжения для РФ.
Разработан первый пакет стандартов. Гармонизация стандартов "целевых стран" в сфере интеллектуальной энергетики.
Созданы учебные лаборатории EnergyNet в Москве и Казани.

В 2020 году:
Разработаны приложения технологического управления микрогрид на базе опытных образцов комплекта технологий для создания самоорганизующихся инфраструктур и сервисов.
Разработано новое поколение промышленных образцов программных и программно-аппаратных комплексов управления сетью (готовность к производству).
Разработаны принципиальные технические решения для перспективных технологий цифровой сети и цифровых подстанций.
Реализован первый этап комплексного пилотного проекта в г. Севастополь: создание базовой архитектуры цифровой сети.
Реализован пилотный проект создания микрогрид изолированного поселения.
Реализованы пилотные (опытные) проекты внедрения микрогрид, в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений).
Реализованы пилотные (опытные) проекты внедрения агрегаторов распределенных энергоресурсов ("виртуальных электростанций") в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений).
Реализованы пилотные (опытные) проекты внедрения цифровых сетей, цифровых подстанций, интеллектуального учета, информационных систем управления на базе существующих технологий, в том числе в "целевых странах" (не менее 30 проектов).
Реализованы пилотные (опытные) проекты внедрения систем потребительских сервисов в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений).
Реализованы пилотные (опытные) проекты внедрения систем сервисов биллинга и расчетов на

основе открытой платформы в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений).
Реализованы пилотные (опытные) проекты внедрения комбинации решений сегмента "Надежные и гибкие сети" с целью демонстрации эффектов (не менее 5 площадок).
Реализован прототип Smart City 3.0 в экспериментальной зоне.
Созданы учебные лаборатории EnergyNet в Благовещенске и Санкт-Петербурге.
Созданы полигоны микрогрид, экспериментальные зоны в ВУЗах\ иноградах для проектов сегмента "Интеллектуальная распределенная энергетика" и "Потребительские сервисы" (не менее 7-и).

В 2026 году:
Разработаны промышленные образцы новой техники для цифровой сети и цифровых подстанций на базе перспективных технологий (готовность к производству).
Реализован второй этап комплексного пилотного проекта в г. Севастополь: интеграция элементов распределенной генерации и активных потребителей.
Реализованы пилотные проекты отработки эффективности применения цифровых сетей, цифровых подстанций, интеллектуального учета, информационных систем управления на базе перспективных технологий (не менее 30 проектов).
Реализованы в экспериментальных зонах пилотные проекты самоорганизующихся инфраструктур и сервисов (не менее 3-х площадок).
Реализован пилотный демонстрационный проект производства водорода с локализацией на Дальнем Востоке.
Разработан второй пакет стандартов. Гармонизация стандартов "целевых стран" в сфере интеллектуальной энергетики.

В 2030 году:
Реализован комплексный пилотный проект Smart City 3.0 на масштабе малого города.

		В 2035 году: Достигнуты рыночные цели дорожной карты
Общий объем финансового обеспечения по основным этапам, включая оценку объемов государственной поддержки реализации мероприятий	-	Общий объем финансового обеспечения в рамках первого этапа (2016 - 2018 годы) составит 13 772 000 тыс. рублей, в том числе предельные лимиты федерального финансирования: 324 000 тыс. рублей в 2016 году; 2 490 850 тыс. рублей в 2017 году; 3 133 150 тыс. рублей в 2018 году.

II. Целевые ориентиры и показатели плана мероприятий ("дорожной карты")

1. Краткое описание сферы реализации дорожной карты.

1.1. Введение.

Энергетика во всем мире в настоящее время находится на пороге больших изменений. Нарастающий износ энергетической инфраструктуры, вовлечение в оборот распределенных энергетических ресурсов (в том числе возобновляемых), рост спроса на энергию и изменение качественных характеристик спроса, изменение модели поведения потребителей - все это задает необходимость перехода к следующему энергетическому укладу. Новый технологический пакет, включающий передовые энергетические, информационно-коммуникационные и социальные технологии полностью сформируется в течение ближайших 5 лет и будет определять технологический профиль рынков оборудования, программных систем, инжиниринга и сервисов в энергетике. В России есть определенные предпосылки (научные заделы, профильные стартапы, развитые инфраструктура и механизмы поддержки инновационных компаний, амбициозные бизнес-компании) для занятия на новых глобальных рынках существенных позиций. Не менее важно то, что распространение в России решений на основе нового технологического пакета позволит решить ряд проблем эффективности функционирования и развития энергетики, ее национальной безопасности.

В основе энергетики нового уклада будут разномасштабные (от городов до домохозяйств) комплексные системы и сервисы интеллектуальной энергетики, построенные на открытой сетевой архитектуре. Активные потребители, владельцы распределенных энергетических объектов (в том числе мобильных), пользователи устройствами с управляемой нагрузкой должны иметь возможность также просто подключаться и пользоваться энергосистемой как мы это делаем в случае использования Интернета. Для этого потребуется создать новые киберфизические устройства преобразования и коммутации энергии, интеллектуальные системы управления, открытые сервисные платформы, технологии интернета вещей, гибкие и динамичные энергетические рынки.

Назначением "дорожной карты" является систематизация комплекса проектов и мероприятий, предложенных участниками рабочей группы EnergyNet и экспертами, для обеспечения выхода российских компаний с новыми продуктами и сервисами на глобальные рынки новой энергетики.

"Дорожная карта" не включает комплекс мероприятий, относящихся к масштабному распространению решений нового энергетического уклада в Российской Федерации. Предполагается, что данная задача будет реализовываться в рамках других программ, планируемых к реализации при поддержке Минэнерго России. Для этого необходимо будет осуществить сопряжение проектов, мероприятий, механизмов реализации "дорожной карты" EnergyNet с другими программами и механизмами инновационного развития в сфере энергетики (программы инновационного развития госкомпаний, национальные проекты, формируемые в рамках исполнения распоряжения Правительства Российской Федерации от 3 июля 2014 г. № 1217-р и пр.). В частности, определены механизм и направления синхронизации "дорожной карты" EnergyNet с программой ("дорожной картой") перехода к интеллектуальной энергетической системе России, сформированной Министерством энергетики Российской Федерации. Рабочей группой EnergyNet проводятся постоянные консультации с Министерством энергетики Российской Федерации, энергетическими и технологическими компаниями, институтами инновационного развития для обеспечения согласованности планов и механизмов их реализации.

1.2. Цели и задачи "дорожной карты".

Целью реализации "дорожной карты" является:

Достичь к 2035 году объем выручки российских компаний на глобальном рынке (приоритет - БРИКС и развивающиеся страны) разномасштабных комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики не менее 40 млрд. долларов в год, в том числе занять доли рынка на приоритетных сегментах:

надежные и гибкие распределительные сети - 10 - 12%;

интеллектуальная распределенная энергетика - 3 - 6%;

потребительские сервисы - 3 - 6%.

В среднесрочной перспективе на основе полученных решений в области интеллектуальной энергетики будет обеспечена готовность к выходу на смежные сегменты рынка систем и сервисов - прежде всего, коммунальные и ресурсные сервисы ЖКХ.

Задачами "дорожной карты" являются:

1. Разработка архитектуры разномасштабных комплексных систем интеллектуальной энергетики, разработка и внедрение стандартов, нормативов и правил:

референтные архитектуры;

нормативно-правовые акты в области функционирования комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики, энергетических и сервисных рынков;

документы национальной системы стандартизации и прочие нормативно-технические акты в области комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики;

2. Разработка комплекса технологий по приоритетным направлениям EnergyNet:

необслуживаемых киберфизических устройств (преобразователи, коммутационные устройства и т.д.) для среднего и низкого напряжения;

комплексные решения для цифровых подстанций и цифровых сетей среднего и низкого напряжения, микросетей, энергетической инфраструктуры зданий;

дешевых накопителей энергии, микрогенераторов;

plug&play интерфейсов для широкого класса энергетического оборудования и энергопринимающих устройств;

технологий "интернета вещей" для применения в энергетике;

открытых платформ для технологических и коммерческих сервисов;

динамически самоорганизующихся мультиагентных систем управления;

средств обеспечения кибербезопасности платформ и приложений;

средств и инструментов порождающего проектирования систем управления;

практик и поддерживающих их инструментов взаимодействия (мониторинг, обучение) человека с интеллектуальными системами;

практик и поддерживающих их инструментов коллективного планирования функционирования и развития инфраструктур на основе цифровых моделей реального времени.

3. Разработка комплекса инструментов господдержки:

формирование открытых баз данных (информационных порталов) экспертов, каталогов фактически применяемых технологий и оборудования, услуг, наилучших доступных технологий для участников рынка комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики;

формирование открытой сервисной платформы;

разработка мер налогового стимулирования;

разработка мер финансирования, в том числе на базе институтов развития, компаний с государственным участием;

разработка мер стимулирования спроса на продукцию национальных поставщиков в области комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики.

4. Подготовка и реализация приоритетных проектов с применением господдержки:

приоритизация, подготовка и реализация перспективных проектов по развитию рынка комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики;

осуществление системной административной поддержки экспорта комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики.

5. Подготовка кадров для успешного развития рынка:

прогнозирование потребности в компетенциях и квалификациях;

разработка образовательных программ опережающей подготовки кадров;

создание образовательной платформы для свободного обмена опытом и знаниями по тематике интеллектуальной энергетики;

открытие профильных кафедр, создание научных лабораторий в профильных ВУЗах, организация стажировок и аспирантур в передовых странах, внедрение программ специального профессионального образования, создание кружков детского творчества;

открытие в образовательных организациях среднего профессионального и высшего образования, относящихся к профильной сфере деятельности, дополнительных программ подготовки кадров по наиболее востребованным профессиям и специальностям рынка комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики;

активное применение инструментов формирования культуры энергобережливого потребления, развития новых компетенций, популяризации новых практик.

1.3. Характеристика рынков, возникающих в ходе реализации "дорожной карты"

Рынки мировой энергетики характеризуются в перспективе до 2035 года следующими основными факторами: рост спроса на энергию в развивающихся странах (определяется процессами растущей индустриализации и урбанизации регионов Азии и Африки, ростом численности населения); запуск новых инвестиционных циклов, направленных на замещение физически и морально устаревших энергетических мощностей, в странах с развитой энергетикой; необходимость ответа на качественно новые требования потребителей (доступность, мобильность, цифровое качество, экологичность). Все это

создает устойчивую и постоянно растущую потребность в оборудовании, программном обеспечении, проектных решениях, различных технических и технологических сервисах. А новые технологические тренды определяют то, что эти потребности будут удовлетворяться новыми рынками, продуктами, сервисами, которые в настоящее время отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии.

Основные тренды

Специфика продуктов и сервисов, востребованных на перспективных рынках в сфере энергетики, определяется следующими технологическими и социальными трендами:

"Цифровизация" инфраструктуры - разворачивание систем интеллектуального учета энергетических потоков, систем распределенной автоматизации, систем контроля оперативного состояния оборудования и качества энергоснабжения, формирования цифровых моделей для оптимального управления функционированием и развитием энергосистемы.

Глубокая децентрализация производства энергии - вовлечение в энергосистему распределенных энергетических ресурсов (в том числе ВИЭ), оптимальное сочетание большой, распределенной и автономной энергетики, появление эффективных систем хранения энергии, использование потенциала многофункциональных энергетических объектов (например, ко- и тригенерационных установок). При этом ожидается существенное снижение доли топливной энергетики в пользу использования возобновляемых источников и "зеленой" энергетики.

Переход к интеллектуальному управлению и инжинирингу - внедрение интеллектуальных киберфизических устройств, использование методов и инструментов "слабого" (*applied*) искусственного интеллекта для автоматического управления технологическими процессами и коммерческими отношениями, а также для автоматического инжиниринга, настройки, восстановления систем управления.

Расширение инвестиционной базы, масштабное привлечение частных инвестиций - обеспечивается за счет снятия регуляторных барьеров для бизнеса, распределения системного экономического эффекта среди субъектов рынка, стимулирования перехода к новому энергетическому укладу, внедрении нового поколения экономических инструментов и технологий Impact (Social, Positive, Responsible, Sustainable, etc) Investing.

Переход к новым социальным практикам, определяющим новые возможности для конечных потребителей, сервисных организаций, регуляторов - использование открытых данных и открытых сервисных

платформ, развитие практики Интернета вещей (Internet of Things, IoT) для инженерной инфраструктуры и энергопринимающих устройств, активное формирование новых ценностей и новых моделей поведения потребителей за счет использования социальных сетей, аналитических сервисов, геймификации новых практик.

Эти тренды определяют облик новой энергетики (нового энергетического уклада), который лучше всего описывается метафорой - "Интернет энергии" (Internet of Energy) как экосистемы производителей и потребителей энергии, которые беспрепятственно интегрируются в общую инфраструктуру и обмениваются энергией.

Важно комплексно проводить изменения энергосистем на основе указанных выше способов и средств, только их совместная реализация означает переход к новому энергетическому укладу и обещает получение существенных эффектов. Именно поэтому основными продуктами рынка EnergyNet являются разномасштабные комплексные системы и сервисы интеллектуальной энергетики, построенные на открытой сетевой архитектуре, а не только отдельные продукты/сервисы.

Принципиальным вопросом в создании решений для новой энергетики является использование открытой архитектуры интеллектуальных энергосистем, позволяющей "легко" интегрировать в общие системы энергообмена производителей и потребителей различного типа, поставщиков сервисов. Кроме того, использование концепции открытой архитектуры позволяет формировать разнообразные варианты кооперации для производителей оборудовании и программного обеспечения. Все это дает существенные конкурентные преимущества на глобальных рынках.

Определение рынка EnergyNet, сегменты рынка

Указанные выше тренды и ожидаемые качественные изменения в энергетике относятся к той ее части, которая находится "в соприкосновении" с потребителями энергии. По оценке экспертов здесь следует ожидать наибольший рост рынка в период до 2035 г. (CAGR более 5%, по некоторым продуктовым направления CAGR более 10%). В этой связи были определены три крупноблочных сегмента рынка, комплексно "покрывающих" целевые системы и сервисы интеллектуальной энергетики:

1. надежные и гибкие распределительные сети;
2. интеллектуальная распределенная энергетика;
3. потребительские сервисы.

В рамках "дорожной карты" EnergyNet не рассматриваются решения для большой энергетики (электрических станций большой мощности, передающих

сетей высокого напряжения). Это связано с тем, что соответствующие сегменты рынка менее динамично растут (средний ежегодный прирост менее 5%), на них более жесткая конкуренция и более высокие барьеры для входа новых игроков.

Объектная область "дорожной карты" ограничивается вопросами развития систем и сервисов на уровне распределенной генерации (включая возобновляемые источники энергии) уровня напряжения 110 кВ и ниже, распределительных сетей и управления потреблением у конечных потребителей.

В узком смысле рынок EnergyNet - это рынок продуктов и услуг, создающих добавленную стоимость за счет управления распределенными ресурсами и устройствами в энергетике ("интернета энергии"). В широком смысле под рынком EnergyNet мы понимаем тот объем рынка, который может получить компания, создавая свое конкурентное преимущество и выстраивая бизнес-модель на основе технологий "интернета энергии", включая смежные области.

К рынку EnergyNet в "узком смысле" можно отнести следующие продукты и сервисы:

управление нагрузками, распределенной генерацией и распределенными накопителями;

агрегация распределенных энергетических ресурсов на основе концепции "виртуальная электростанция" (Virtual Power Plant);

управление подключением электромобиля в общую энергосеть для подзарядки автомобиля и отдачи лишней электроэнергии обратно в сеть (Vehicle-to-grid);

управление активами на базе распределенных сенсоров и датчиков (в том числе с использованием беспилотных летальных автоматов);

интеллектуальный учет;

аналитические приложения, алгоритмы обработки данных и принятия решений;

управление микроэнергетическими системами (MicroGrid);

энергосервис и энергоменеджмент для потребителей на базе удаленного доступа, мониторинга и управления;

интеллектуальное управление сетью, основанные на использовании большого количества датчиков, интеллектуальных киберфизических устройств, алгоритмов и методов обработки данных, принятия решений (управление напряжением, управление качеством, управление

энергетическими потоками, управление в аварийных ситуациях, управление электросетевыми активами);

другие сервисы для конечных потребителей.

К "широкому кругу" относятся, как минимум, несколько различных типов смежных групп продуктов и сервисов:

генерирующее оборудование распределенной и возобновляемой генерации;

энергетическое оборудование, в том числе оборудование для "умных сетей" и накопителей;

оборудование инженерных инфраструктур умных зданий и умных городов;

смежные услуги на рынке "интернета вещей", если доступ к рынку получен за счет поставки услуг "интернета энергии".

Необходимо отметить, что на первом этапе инициативы EnergyNet ориентированы на сферу электроэнергетики. В дальнейшем планируется расширение комплекса решений для всех коммунальных сервисов (тепло, вода, газ, канализация), переход к мультиинфраструктурным системам. Рынок мультиинфраструктурных решений будет иметь существенно большую емкость, чем ту, оценки которой представлены в настоящей "дорожной карте".

Технологическая зрелость рынка

На основе экспертной оценки, а также аналитических отчетов (в том числе, отчетов об исследованиях Gartner Hype Cycle) можно утверждать, что большая часть базовых технологий, необходимых для реализации комплексных интеллектуальных энергосистем, уже имеют промышленную готовность или будут ее иметь в пределах до 5 - 7 лет.

В части энергетических технологий речь идет о малой и микро-генерации (в том числе ВИЭ), накопителях энергии, широком спектре устройств с регулируемой нагрузкой (вплоть до "умного" холодильника), электротранспорте. Масштабное появление на их базе распределенных энергетических объектов приведет к преобразованию архитектуры энергосистем - они станут фрактальными, ячеистыми (как Интернет или сотовая телефония).

В части информационных технологий формируется множество технологий и решений в рамках инициатив, ориентированных на переход к кибер-физическим устройствам (в Германии такая инициатива называется Industrie 4.0): "энергетические роутеры", распределенные (мультиагентные)

системы управления, интернет вещей, платформоориентированные решения, системы управления жизненным циклом производственных систем.

В части социальных технологий также ожидаются существенные изменения. Будут активно появляться сервисы агрегирования, развивающее инвестирование, локальные энергетические рынки, маркетплейсы приложений для сервисов, ценообразование близкое к реальному времени.

В более долгосрочной перспективе ожидается появление новых технологий, которые в настоящее время еще находятся на стадии НИР и ранних ОКР. Это технологии постсиликоновой силовой электроники, искусственного интеллекта, порождающего проектирования, семантических и нейроинтерфейсов человек - интеллектуальная система коллективного планирования развития инфраструктур, управление потребительскими ценностями. Необходимо по данным направлениям осуществлять исследования и разработки.

Одной из ключевых технологических задач в EnergyNet будет обеспечение интеграции и согласованного функционирования разнообразных и многочисленных активных энергетических объектов. Интеграция должна осуществляться как на технологическом уровне, так и на уровне информационного обмена и управления, а также на уровне бизнес-взаимодействия. В связи с этим ядром технологических инициатив настоящей "дорожной карты" является формирование архитектур и технологических пакетов, обеспечивающих Plug&Play подключение различных энергетических объектов, организацию систем технологического управления на принципах самоорганизации в многоагентных средах, автоматическое управление контрактами на всем их жизненном цикле. Данный набор технологий также находится в высокой степени зрелости и некоторые из них имеют практическую реализацию в других отраслях.

Конкурентный анализ

Конкурентная ситуация по части направлений рынка EnergyNet (в "широком смысле"), складывающихся последние 10 лет, уже стабилизировалась. Например, в части альтернативной генерации среди рыночных игроков наблюдается четкое разделение на технологических лидеров (компании из США, ФРГ, Японии и ряда иных стран) и лидеров рынков и продаж - главным образом, компании КНР и Индии (на волне мощной господдержки, демпинга и умеренно-дешевого труда). На перспективу до 2030 года данный сегмент рынка войдет в стадию консолидации из-за

исчерпания ресурсов роста на эффекте масштаба и дешевизне рабочей силы и технологического обновления на основе нового "портфеля" референтных технологий широкого применения. Вероятно, что российским производителям будет сложно конкурировать на подобных сегментах рынка.

В тоже время, необходимо отметить, что добавленная стоимость в энергетике в ближайшие 15 лет будет перемещаться из традиционных сегментов (производство энергетического оборудования, генерация электроэнергии) в новые инновационные сектора (интеллектуальные технологии в сетях, "технологии интернета вещей в энергетике", накопители, управление возобновляемой и распределенной генерацией, потребительские сервисы). Согласно исследованиям McKinsey, доля устройств, интеграции и строительства в добавленной стоимости технологий Интернета вещей (IoT) составляет около 60% и будет снижаться, в то время как доля аналитики, программного обеспечения и алгоритмов, которые сейчас составляют около 30% от добавленной стоимости, будут иметь явную тенденцию к росту. Аналогичные ожидания в "Интернете энергии". Смещение доли добавленной стоимости в сторону аналитической и сервисной составляющей (рынок EnergyNet в "узком смысле") открывает рынок для новых игроков (в том числе для российских компаний).

В целом, барьеры к входу в новые сегменты энергетики на сегодняшний день кардинально ниже, чем в традиционные, где исторически доминируют крупные мировые игроки (такие как: Siemens, ABB, Schneider Electric и т.д.). Анализ отчетов агентства Navigant по исследованию рынков показывает, что в то время как в сегментах, где преобладает "аппаратная часть", таких как построение микросетей, лидерами по прежнему являются крупные игроки, такие как Schneider Electric. На рынке управления нагрузками явными лидерами являются малоизвестные стартапы (Comverge и EnerNOC), созданные специалистами в IT, тогда как тот же Schneider Electric и Siemens занимают здесь далеко не первые позиции.

В новых сервисных сегментах конкурентным преимуществом обладают не действующие игроки на рынке, а игроки имеющие компетенцию в IoT технологиях - компании из других отраслей - в частности телекоммуникационные компании и IT компании. Эти компании начинают занимать лидирующие позиции в новых нишах, забирать долю бизнеса у традиционных энергокомпаний. По мере того, как технологии "интернета вещей" кардинально упрощают интеграцию решений и разработку приложений, превращая электронные и механические компоненты системы во взаимозаменяемый товар, маржа и добавленная стоимость переместится к

разработчикам алгоритмов и приложений, способных решать конкретные задачи клиента и создать для него уникальную бизнес-модель. "Интернет вещей" радикально упрощает вход на рынок игроков имеющих большие компетенции в части аналитики и понимания бизнес-моделей, которые не будут ограничены закрытыми разработками и "черными ящиками" нынешних лидеров отрасли.

В частности, телекоммуникационные компании уже несколько лет эффективно конкурируют за сегменты, которые раньше относились к сфере энергетики. Практически все крупные телекоммуникационные операторы создали собственную IoT платформу на базе, которой они в частности выстроили продуктовую цепочку энергетических продуктов и сервисов. Например,

Vodafone предлагает услуги энергосервиса с установкой сенсоров и контроллеров для управления энергопотреблением потребителей;

Verizon в числе прочего предлагает сервис по управлению нагрузками;

AT&A предлагает услугу по управлению интеллектуальными сетями.

Телеком-операторы появляются в числе активных игроков практически на всех сегментах рынка EnergyNet, конкурируя напрямую с крупными традиционными поставщиками сервисов в энергетике.

Консервативность традиционных энергетических компаний затрудняет для них конкуренцию с новыми игроками, которые обладают большим опытом и потенциалом работы в рыночной среде. Хотя по примеру компаний E.On, RWE можно говорить о том, что и "традиционные" компании начинают активное изменение модели своего бизнеса для занятия новых ниш.

Для российских компаний такая ситуация открывает "окно возможностей". Ситуация, когда конкурентное преимущество определяют алгоритмы программных приложений и бизнес-модели, благоприятна для российских компаний, так как здесь имеется "история успеха" и на рынок могут выходить не "традиционные игроки", а высокотехнологичные конкурентные компании из секторов IT и телекоммуникации, по необходимости заключая партнерства с "традиционными" энергетиками. Российский бизнес за последние 15 лет смог добиться успехов как раз в отраслях с низкой зависимостью от физического производства и высокой долей добавленной стоимости в области IT технологий (Yandex, ABBYY, Qiwi, Лаборатория Касперского, операторы сотовой связи и др.), в области коммутации энергии и управления сетями (Таврида Электрик, ЛИСИС, РТСофт и др.).

Кроме того, новые технологии позволяют создать конкурентные преимущества для продвижения на рынок традиционных технологий, где у России уже есть сильные позиции. Хотя стимулом для развития "интернета энергии" в Европе в первую очередь является развитие "зеленой" энергетики, ошибочно было бы считать, что возобновляемая энергетика является главным бенефициаром технологии "интернета энергии". Технологии, позволяющие управлять нагрузками, равным образом положительно сказываются на других видах генерации. В частности, стратегии в области "интернета энергии" могут быть построены в связке практически с любым видом генерации, что может обеспечить продвижение на рынок атомной генерации и газовой генерации.

Эти стратегии привлекательны для российских игроков, так как усиливают позиции тех сегментов, где у России исторически сложились конкурентные преимущества (в отличие от возобновляемой энергетики, где у нашей страны нет объективных преимуществ и где уже большое число технологий защищено патентами).

Атомная генерация. Проблема с продвижением атомной генерации на рынок противоположна проблеме, возникающей с продвижением возобновляемой генерации - для строительства атомных мощностей необходим большой объем постоянной базовой нагрузки. Строительство совместно с АЭС гидроаккумулирующих станций является крайне дорогим решением, которое лишает АЭС ценового конкурентного преимущества. Технологии "интернета энергии" могут работать на выравнивание графиков нагрузки, тем самым расширяя глобальный рынок АЭС.

Газовая генерация. Технологии "интернета энергии" позволяют формировать микросети, полуавтономные и автономные системы с использованием распределенной газовой генерации, включая технологии:
"гибридного генератора" - "генератор + накопитель" (и/или технологии управления нагрузкой), снижающий потребности в мощности и выравнивающий график нагрузки генератора, и тем самым повышая его КПД и увеличивая ресурс;
V2G для газовых гибридных автомобилей (интеграция гибридного электрического транспорта).

Таким образом, на мировых рынках российские компании могут не только активно конкурировать и занимать долю на рынке технологий EnergyNet, но и продвигать с их помощью "традиционные" технологии, в которых у России есть конкурентное преимущество.

Геостратегические особенности реализации мероприятий "дорожной карты"

Важно отметить, что энергетика находится в сфере внимания вопросов национальной безопасности. В настоящий момент основным таким вызовом для России является тот факт, что в Северо-Восточной Азии усилиями Японии, Кореи, Китая происходит формирование нового полюса генерирования общественного богатства, потенциально сопоставимого со всей существующей мировой экономикой. Основу этого полюса составит неоиндустриализация, новые формы урбанизации и переосвоения территорий, использование технологий, дружественных к природе. Этот полюс в любом случае будет формироваться в долгосрочной перспективе. Основная проблема экономической безопасности России состоит в следующем: Россия может сохранить суверенитет, только став субъектом формирования экономического полюса нового типа. В случае невозможности занять подобную позицию российскому Дальнему Востоку и Сибири будет отведена функция периферийного сырьевого придатка для обслуживания экономик стран Северо-Восточной Азии.

Контур современной экономики определяет необходимость утилизации производств старого уклада, поддержку рентабельных перспективных производств, создание производств и практик будущего уклада, а также формирование опережающего городского уровня жизни. Формирование опережающего качества и уровня жизни в городах особенно важно для создания новых городов и поселений на Дальнем Востоке. Энергетика в этом контексте является основным ресурсом действия.

В тоже время необходимо отметить, что часто в передовых странах энергетика рассматривается как одна из компонент мультиинфрастурктурных сред (интегративных инфраструктур). Такие среды (еще их называют "мультиинфраструктурный рай") представляют собой интеграцию и соединение в средовой системе энергетики, мультимодального транспорта (железные дороги, автомобильный транспорт, водный и воздушный), телекоммуникаций, транспортировку воды, утилизацию отходов. Мультиинфраструктурные среды, управляемые киберсоциальными технологиями получили в Японии название "умных городов" (smart city), а в Корее - "вездесущих городов" (ubiquitous city). Подобные системы стабилизируют повседневную городскую жизнь и вводят в действие вспомогательные услуги, повышающие своим наличием ценность основной услуги.

В сегодняшних условиях в России целесообразно систематическим способом воспроизвести (переосвоить) те решения, через которые прошла Япония и частично Южная Корея, и которые транслируются в Китай[1] в создании "умных инфраструктур", а также предложить киберсоциальную модель следующего этапа развития городов и инфраструктур. Предельная задача EnergyNet состоит в том, чтобы предложить каталог решений и технологий (генерации, накопления и преобразования энергии, гибкой коммутации, интеллектуального управления, планирования развития инфраструктуры, масштабного использования водорода в качестве топлива) для разных типов пользователей по формированию мультиинфраструктурных сред как средства устойчивого роста городов, экономически эффективного освоения территорий, создания новых прорывных производств.

Особое внимание в "дорожной карте" уделено вопросам международной кооперации с "целевыми странами". Стратегия в данном вопросе дифференцирована исходя из классификации "целевых стран" по 2 группам:

1. Индустриально развитые страны (Япония, Южная Корея, КНР, Сингапур). В этих странах в настоящее время формируется "новый полюс генерирования общественного богатства" (основанный на неоиндустриализации, новых формах урбанизации и переосвоения территорий, использовании технологий, дружественных к природе). В этих странах есть спрос на сложные решения, там сформировались/формируются свои стандарты и платформы. По отношению к странам данной группы предлагается стратегия совместной реализации научно-исследовательских программ, освоение зарубежных решений для российского рынка, а также программы создания пилотного умного города нового поколения на территории России (Хабаровск, Владивосток, Южно-Сахалинск). Дальнейшее сотрудничество может быть реализовано относительно выявленных в рамках проделанной работы зон кооперации при продвижении новых решений в России, странах Азии и др. странах мира.

2. Страны с большим потенциалом развития (Индия, Индонезия, Вьетнам, Иран, Бразилия, Саудовская Аравия). Большой потенциальный спрос на системы энергоснабжения населения (в контексте масштабной урбанизации) и промышленных объектов. Отсутствуют собственные стандарты и платформы. Здесь предполагается разработка российскими группами (совместной с корпорациями стран 1 и 2 группы) широкой линейки решений

[1] см. Сингапурско-Китайский консорциум по созданию энергобезопасного города с экологическим стилем жизни в г. Тьянцзине в КНР

для переноса в страны данной группы. При этом необходимо учитывать следующие аспекты:

Типовые кейсы: новые города, автономные поселения, индустриальные объекты.

Обязательна кооперация с местным бизнесом (разработчиками технологий, производителями оборудования, проектными и инжиниринговыми компаниями), локализация производств. Важно, чтобы для данных стран наше предложение стало "своим решением".

Достаточно сложные, но дешевые решения. Базовый уровень интеллектуализации инфраструктуры (Smart City basic) с потенциалом дальнейшего развития.

Общий пакет стандартов комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики, фиксирующий опережающие требования.

Разворачивание открытой платформы, обеспечивающей реализацию данных стандартов.

В остальных странах азиатского региона нет масштабного платежеспособного спроса. По отношению к данным странам возможна отработка специализированных пакетов решений в случае выявления платежеспособного спроса.

Активное международное сотрудничество с "целевыми странами" на рынке комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики будет играть существенную роль во внешнеэкономическом сотрудничестве России с "целевыми странами", укрепляя ее положение на международной арене.

1.4. Описание существующих ограничений.

Технологические ограничения обусловлены отсутствием (или новизной) в мире ряда технологий и практик, обеспечивающих эффективное масштабирование нового энергетического уклада:

необслуживаемых киберфизических устройств (преобразователи, коммутационные устройства и т.д.) для среднего и низкого напряжения;

комплексных решений для цифровых подстанций и цифровых сетей среднего и низкого напряжения, микросетей, энергетической инфраструктуры зданий;

дешевых накопителей энергии, микрогенераторов;

plug&play интерфейсов для широкого класса энергетического оборудования и энергопринимающих устройств;

технологий "интернета вещей" для применения в энергетике;

открытых платформ для технологических и коммерческих сервисов;

динамически самоорганизующихся мультиагентных систем управления;

средств обеспечения кибербезопасности платформ и приложений;

средств и инструментов порождающего проектирования систем управления;

практик и поддерживающих их инструментов взаимодействия (мониторинг, обучение) человека с интеллектуальными системами;

практик и поддерживающих их инструментов коллективного планирования функционирования и развития инфраструктур на основе цифровых моделей реального времени.

Необходимые мероприятия по преодолению технологических барьеров определены в соответствующих разделах планаосновных мероприятий "дорожной карты".

Законодательные ограничения (в мире) обусловлены особенностями национального законодательства, учитывающего особенности конкретных стран. Это требует анализа законодательства каждой конкретной страны, на которую будет ориентироваться проект EnergyNet на предмет возможностей и ограничений вхождения в электроэнергетику этой страны.

Значительные правовые лакуны присутствуют в регулировании деятельности активных потребителей - субъектов, которые могут выступать и в качестве потребителя, и в качестве поставщика электроэнергии, а также оказывать ряд системных услуг, которые ранее могли оказывать исключительно производители электроэнергии. Соответственно, действующее национальное законодательство в большинстве стран может не предусматривать возможность сочетания одним лицом (являющимся, преимущественно, потребителем электроэнергии), функций потребителя и поставщика электроэнергии, а также субъекта, оказывающего системные услуги.

Аналогичная ситуация складывается и с регулированием деятельности таких новых субъектов отрасли, как агрегаторы. Эти субъекты выступают на рынках электроэнергии от лица множества мелких субъектов, представляя их как единое целое. Раньше такие субъекты отсутствовали в составе субъектов отрасли, и их деятельность в ряде стран может оказаться за пределами существующего нормативного поля.

Наконец, активные обсуждения о необходимости изменения порядка учета и тарификации поставок электроэнергии и оказания иных услуг, связанных с энергоснабжением, для потребителей, эксплуатирующих объекты распределенной генерации. Основные подходы к такому учету - это либо

совместный учет по сальдо (Net Metering), когда объем электроэнергии, поставленной в сеть, вычитается из объема электроэнергии, потребленной потребителем, и счет выставляется за итоговый объем потребления, либо раздельный учет и тарификация объема поставленной в сеть и объема потребленной из сети электроэнергии. То, каким образом осуществляется учет, оказывает значительное влияние на возможности внедрения и развития тех подходов, которые предусматриваются EnergyNet.

Кроме того, существуют специфические для России ограничения и барьеры.

Финансовые ограничения. На сегодняшний день в России существует преимущественно консервативная точка зрения на возможности интеллектуальной энергетики. В большинстве своем это связано с недостаточным количеством реализованных пилотных внедрений, а также отсутствием повсеместной практики корректной оценки полученных экономических эффектов. Как следствие, регуляторы, а также инфраструктурные (и коммунальные) компании часто занимают консервативную позицию в части направления инвестиционных средств в модернизацию инфраструктуры, а соответственно рост темпов внедрения инновационных технологий остается недостаточным.

Очень важна реализация комплекса пилотных проектов, обеспечивающих опытную отработку и демонстрацию решений интеллектуальной энергетики.

Законодательные, нормативно-технические и методические ограничения (в России):

действующие в энергетике России технические регламенты и стандарты в большинстве своем разрабатывалась более 15 лет назад и не учитывают современного уровня развития технологий. В тоже время целый ряд необходимых регламентов и стандартов отсутствует полностью. Целесообразно для формирования более емкого рынка комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики осуществлять разработку новых регламентов и стандартов совместно с "целевыми странами";

не определен (в России) правовой статус на энергетических рынках субъектов распределенной энергетики (на стороне потребителей) и их агрегаторов, что не позволяет им выступать в качестве полноценных участников рынка;

отсутствуют стандарты обмена коммерческими данными между субъектами розничных энергетических рынков;

предлагаемый новый технологический пакет позволяет вводить качественно иные модели энергетических рынков, в том числе обеспечивающих "справедливое" распределение среди участников рынка системных эффектов от совместного регулирования режимов. Методическая и нормативная база новых рынков не сформирована;

должны быть сформированы новые нормы проектирования и эксплуатации с учетом появления новых устройств, новых моделей поведения потребителей и производителей электроэнергии, новых подходов к управлению энергетическими объектами и оборудованием и т.д.

Снятие данных барьеров потребует развития законодательного регулирования в России, теоретической, методической и нормативной проработки новых рынков, совместного с "целевыми странами" формирования новых стандартов. Это является одним из приоритетных направлений работ настоящей "дорожной карты".

Инфраструктурные ограничения (в России) связаны, прежде всего, с разрывами инновационного цикла (фундаментальные и прикладные исследования - опытно-конструкторские разработки - испытание и внедрение комплексных технических решений), а также с дефицитом ряда компетенций для реализации технологического пакета EnergyNet. Несмотря на наличие многих элементов инновационной инфраструктуры, необходимо создать механизмы их координации для обеспечения перехода инноваций с этапа на этап, тематической фокусировки и сопряжения результатов, обеспечения практического применения разработанных решений на российских и зарубежных рынках.

Снятие данных барьеров потребует развития сети научных лабораторий, исследовательских и испытательных центров, экспериментальных площадок, создания коммуникативных площадок, инфраструктуры поиска и акселерации перспективных разработок и команд, трансфера имеющихся технологий, формирования специализированных программ обучения и стажировок, определения и опережающего развития soft skills по перспективным направлениям. Это является одним из приоритетных направлений работ настоящей "дорожной карты".

Требуется решить вопросы по наращиванию некоторых компетенций:

преодоление отставания по ряду научно-технических направлений (силовая электроника, киберфизические устройства, механизмы smart-рынков);

преодоление отставания инжиниринговой практики в области интеллектуальных систем комплексного развития инфраструктур

(формирование заделов и опыта по передовым областям комплексных цифровых инфраструктур - концепция доступной мультиинфраструктуры);

опережающее формирование компетенций в области порождающего проектирования, обучения и сопровождения интеллектуальных систем.

1.5. Оценка социально-экономических эффектов реализации "дорожной карты"

Реализация плана мероприятий ("дорожной карты") Национальной технологической инициативы по направлению EnergyNet позволит обеспечить получение ряда эффектов.

Социально-экономические эффекты от реализации "дорожной карты"

1. Наращивание экспортного потенциала государства и диверсификация структуры валового внутреннего продукта за счет создания устойчивого экспортного потока в "целевые страны" оборудования, программного обеспечения, услуг по инжинирингу комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики. Предполагается, что к концу целевого периода сложится диверсифицированная система компаний - разработчиков и производителей, поставщиков комплектующих и решений для них, сервисных бизнесов. Суммарный оборот российских компаний на рынках "целевых стран" в 2035 году оценивается в 40 млрд. долл.

2. Усиление за счет синергии с технологиями EnergyNet позиций российских компаний, присутствующих на традиционных сегментах глобальных энергетических рынков, - атомная энергетика, технологии газовой генерации, технологии когенерации.

3. Развитие актуальных направлений науки и инженерии по ключевым для EnergyNet областям знаний и практик.

4. Развитие IT индустрии в части создания информационно-коммуникационной инфраструктуры, приложений для систем управления технологическими и коммерческими процессами, информационно-аналитических систем и сервисов.

5. Развитие отечественной микроэлектронной базы вследствие масштабного использования киберфизических устройств, сенсоров, датчиков и актуаторов.

6. Развитие рынка компонент для интеллектуальной распределенной энергетики, включая контроллеры и умные счетчики, накопители энергии, оборудование для малой генерации.

7. Развитие рынка энергоэффективного оборудования, включая бытовой и промышленный сегменты.

8. Формирование поколения специалистов в области технологий EnergyNet, а также специалистов, владеющих навыками работы на глобальных рынках.

9. Создание высококвалифицированных рабочих мест для производства и обслуживания комплексных систем интеллектуальной энергетики и их компонент.

10. Укрепление производственного и торгового сотрудничества с "целевыми странами".

11. Укрепление научно-технического сотрудничества с развитыми странами, включение в международную кооперацию по производству высокотехнологической продукции для новой энергетики.

Социально-экономические эффекты в случае масштабного применения технологий EnergyNet в России

Новая технологическая модель дает российской энергетике уникальную возможность радикально поднять свою конкурентоспособность и тем самым поддержать конкурентоспособность российской энергоемкой промышленности, которая на ближайшие 15 лет по-прежнему будет вносить основной вклад в российскую экономику (даже в случае успешных сдвигов в сторону отказа от сырьевой модели экономики).

Необходимо еще раз отметить, что в настоящей "дорожной карте" не отражены инициативы, обеспечивающее масштабирование новой технологической модели в России (предполагается, что данная работа будет проводиться под эгидой Минэнерго России в рамках реализации дорожной карты перехода к интеллектуальной энергетической системе России). Однако можно говорить о потенциальных эффектах от реализации данных инициатив:

1. Сдерживание роста цен на электроэнергию для российских потребителей (на уровне $0,07-0,08) до 2035 года за счет:

существенного повышения эффективности использования генерирующей и сетевой мощности (увеличение КИУМ на 20-30%);

снижения потребности в новой мощности (на 30-40%);

снижения потерь энергии (на 20-30%);

снижение стоимости владения распределительным электросетевым комплексом (на 30%).

2. Существенное снижение аварийности[2] в инженерных инфраструктурах.

3. Энергоснабжение новых потребителей с жесткими требованиями по доступности, надежности, качеству энергии: цифровое производство, поселения с автономным энергоснабжением, электротранспорт.

4. Формирование в рамках следующего инвестиционного цикла спроса на внедрение технических решений и технологий нового поколения.

5. Повышение качества жизни за счет развития потребительских сервисов, использования распределенной и автономной энергетики.

6. Повышение энергетической безопасности за счет диверсификации источников энергии и способов энергообеспечения.

7. Нахождение эффективных способов энергообеспечения для целей освоения территории Восточной Сибири, Дальнего Востока, Арктики.

В рамках же настоящей "дорожной карты" планируется при реализации пилотных проектов подтвердить возможность получения данных эффектов, что позволит государственным органам власти, инфраструктурным организациям в электроэнергетике, энергетическим компаниям и другим стейкхолдерам принять решения о распространении новых технологий в России.

Характеристики развития отраслей в сфере действия "дорожной карты" в случае ее реализации и в случае отсутствия соответствующих мероприятий представлены в приложении 2.

1.6. Оценка рынка.

1.6.1. Анализ спроса на продукты и услуги.

Драйверы спроса

Спрос на продукты и сервисы EnergyNet в мире и в России со стороны конечных потребителей и выгодополучателей определяется развитием следующих факторов:

1. Обеспечение энерговооруженности экономики при росте потребления электроэнергии в мире в целом и в отдельных странах. Мировой рынок электроэнергии равен примерно $3 трлн., с прогнозируемыми темпами роста 3% в год. Рынок к 2035 году достигнет $6 трлн. в текущих ценах. Драйвером

[2] Экспертные расчёты по материалам некоторых проектов (в частности, проводились экспертные оценки технологического развития инфраструктуры энергорайонов Калининградской области) показывают, что при внедрении технологий сегмента ««надежные и гибкие сети» (включая корректировку нормативной документации) показатель SAIFI снижается с 11,9 до 1 (т.е. около 95%).

этого тренда выступают рост численности населения, урбанизация, рост качества жизни и рост промышленности в развивающихся странах. В частности, к 2035 г. потребителями электроэнергии станут:

1,3 млрд. человек, не имеющих в настоящее время доступ к электроэнергии;

2,7 млрд. человек, которые "готовят на дровах";

еще 1,6 млрд. человек в силу прироста населения земного шара.

2. Нарастающее старение основных средств, инвестиционное бремя поддержания/развития "старой" инфраструктуры в развитых странах (самая "молодая" энергосистема построена уже более 40 лет назад). Для России в силу ряда факторов (прежде всего, более дорогая стоимость создания новых мощностей) данный тренд становится особенно критичным, т.к. может привести к тому, что в 2035 году в России может сложиться неконкурентоспособная относительно других развитых стран цена на электроэнергию. Рост цены на 40 - 50% будет определяться новым инвестиционным циклом, который в инерционном сценарии потребует привлечения инвестиций в энергетику в размере 500 - 700 млрд. долларов.

3. Увеличение объективных экологических ограничений на развитие "традиционной" энергетики при одновременном росте платежеспособного спроса на энергетику, удовлетворяющего более высоким требованиям - экологичную, качественную, надежную, доступную энергетику. Важные качественные изменения характеристик спроса:

цифровой спрос (повышенные требования к качеству и надежности энергоснабжения, связанные с обеспечением работы цифровых систем и точных производств) - только в США свыше 30% к 2030 г., в развитых странах - 10 - 20%;

новая мобильность - электромобили, беспилотные летательные аппараты; энергообеспечение гаджетов, сенсоров, датчиков, актуаторов (Internet of Things);

освоение территорий, в которых использование традиционной инфраструктуры не эффективно.

Объем инвестиций в энергетику на ближайшие 20 лет по оценке Energy Information Administration (США) составляет 16,4 трлн. долларов или около 800 млрд. долларов в год. International Energy Agency дает несколько меньшую оценку - 600 млрд. долларов в год. Рынок сервисов для энергетики оценивается в объеме 300 млрд. долларов. Преимущественно эти инвестиции и сервисы связаны с энергетикой нового поколения.

Описание "целевых стран" внедрения продуктов EnergyNet

Основаниями для отнесения стран к перечню "целевых стран" являются:

1. Значительный рост доли ВИЭ и ГЭС в балансе энергосистемы, так как такого рода источники существенно зависят от внешних условий и требуют систем аккумулирования электроэнергии.

2. Значительный рост потребления, в особенности населения, что приводит к необходимости строительства новых пиковых мощностей, альтернативой которому является создание умных сетевых решений, сглаживающих пиковые нагрузки.

3. Значительная доля АЭС и ее рост, в связи с тем, что увеличение объема мощностей, работающих в базовом режиме (ровным графиком), обостряет требования к пиковой генерации и, как следствие, диктует необходимость сглаживания пиковых нагрузок.

Краткая характеристика "целевых стран":

Бразилия - одна из наиболее динамично развивающих стран и имеет один из мощнейших экономических потенциалов среди стран Латинской Америки. По данным Energy Information Administration, потребление электроэнергии с 2008 по 2012 годы выросло на 15%. Доля ГЭС в общем балансе энергосистемы Бразилии составляет около 70%, еще 13% составляют другие возобновляемые источники электроэнергии. При этом выработка ГЭС и возобновляемых источников существенным образом зависит от внешних факторов, что делает крайне востребованным технологии снижения пикового потребления, накопления электроэнергии, механизмам адаптации потребления к возможному недостатку мощности. Важным фактором спроса на технологии является высокая доля потерь электроэнергии, что объясняется, в первую очередь, существенным объемом коммерческих потерь (отчет GTM Research[3]).

Индия - одна из наиболее приоритетных и сложных стран внедрения продуктов EnergyNet. Стремительный рост населения и урбанизация привели к колоссальному росту потребления электроэнергии в последние десять лет - приблизительно в два раза. Одновременно с этим на сегодняшний день около 400 млн. чел. остается без доступа к центральной энергосистеме страны, а значит, рост потребления электроэнергии в Индии не остановится ближайшее время. Данные о потерях в различных источниках колеблются в диапазоне от 20% до 30%, а в некоторых штатах доходит до 50%, что обусловлено двумя факторами: плохим технологическим состоянием сетей и несанкционированным подключением к энергосети. Также планируется

[3] Global Smart Grid Technologies and Growth Markets, 2013-2020 by GTM Research, July 2013

довести долю ВИЭ до 40% к 2030 году, что потребует модернизации сетевой инфраструктуры для качественной интеграции таких источников энергии. По данным GTM Reaseach, в Индии инициирована национальная инициатива National Smart Grid Mission (NSGM), которая предполагает трансформировать электроэнергетическую отрасль к 2027 году в безопасную, устойчивую, адаптивную и цифровую экосистему. К 2027 году должно быть проведено внедрение SmartGrid в 5000 населенных пунктах и реализованы 100 проектов умных городов (данные города уже отобраны). Индия является страной с высоким уровнем развития высокотехнологичного сектора, обладает компетенциями в области IT и уже запустила ряд инициатив для решения обозначенных проблем.

Китай - последние годы экономика росла крайне высокими темпами, а за период с 2008 по 2012 годы был зафиксирован полуторакратный рост потребления электроэнергии. Были разработаны планы по развитию генерации: с 2015 по 2019 годы в Китае планируется ввести более 12 ГВт АЭС. Наблюдается рост объема мощностей ВИЭ. На сегодняшний день в Китае построено более 100 ГВт мощностей, работающих на энергии ветра. Замедление темпов роста промышленного потребления электроэнергии, урбанизация населения и, одновременно с этим, инерционность развития АЭС, ГЭС и ВИЭ остро поставит вопрос об управляемости энергосистемой. Одним из решений (помимо целенаправленного строительства высокоманевренных мощностей) будет создание аккумулирующих мощностей и регулирование потребления. По данным GTM Research, в стране реализуется более 26 проектов SmartGrid, включая автоматизацию подстанций и даже инфраструктуру для зарядки электромобилей. Основные внедрения проводят две государственные компании: State Grid Corporation of China (SGCC) и China Southern Grid (CSG), на которые приходится 80% и 20% генерации в стране соответственно. По данным GTM Research, наиболее перспективными сегментами могут являться проекты в области модернизации и автоматизации сетевой инфраструктуры, внедрения систем интеллектуального учета (AMI), информационных систем и аналитики.

Индонезия - на фоне роста потребления электроэнергии правительство Индонезии сформулировало основные стратегические задачи для отрасли[4]. Планируется снижать удельное потребление электроэнергии на 1% ежегодно в течение следующих 10 лет, а также довести долю ВИЭ в структуре генерации до 23% к 2025 и до 31% к 2035 году. Еще одной задачей является существенное снижение выбросов в атмосферу. Все три поставленные задачи могут стать

[4]https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015_SouthEastAsia.pdf

причиной интереса к "умным сетям": автоматическая диспетчеризация ВИЭ, а снижение пикового потребления приведет к увеличению КИУМ существующих мощностей и снижению выбросов в атмосферу.

Вьетнам - достаточно давно находится в промежуточном состоянии между свободным рынком и государственным регулированием. При этом в последние годы наблюдается колоссальный рост потребления и развития промышленности. Страна обладает возможностями для развития электроэнергетики: запасы нефти, газа, угля и гидроэнергетических ресурсов. При этом гидроэнергетические ресурсы используются в высшей степени активно и мощность ГЭС составляет примерно половину от всех генерирующих мощностей страны. Существуют планы по развитию атомной энергетики, которые, не выдерживаются и значительно сдвигаются относительно изначальных планов[5]. В период с 2020 по 2025 годы планируется ввести около 8 ГВт атомных электростанций. Однако даже в предположении, что все мощности будут введены в срок, данные изменения вряд ли будут существенны: к 2025 году потребление электроэнергии вырастет в 1,5 - 2 раза и доля АЭС едва превысит 20%, что не должно существенно сказаться на диспетчеризации системы. Рынок Вьетнама может быть интересен в первую очередь, как слаборазвитый рынок, на котором можно внедрять даже относительно простые решения.

Иран - испытывает недостаток электроэнергии. Последние годы наблюдался существенный рост потребления электроэнергии, не подкрепленный вводом новых мощностей. Рост происходил во много из-за роста населения, а значит, разрыв между ночным минимумом потребления и дневным максимумом должен был увеличиваться. В целях снижения роста потребления власти Ирана повысили цены на электроэнергию (которые субсидируются государством)[6]. Не обозначены ни значительные планы по вводу новых возобновляемых мощностей, ни планы по строительству большого количества АЭС. Интерес к технологиям EnergyNet может лежать в области снижения стоимости электроэнергии для населения. По состоянию на 2010 год средняя цена 1 кВтч для конечного потребителя была равна 1.8 центов, в то время как реальная стоимость (по заявлениям властей) составляла около 5 центов за 1 кВтч[7]. Различия покрывались государственными субсидиями. В рамках реформы государственных субсидий Ирана (Subsidy Reform Law) цена на электроэнергию для конечного

[5]«Nuclear Power in Vietnam». World Nuclear Association
[6]Iran Energy Outlook 2014.http://www.hazar.org/UserFiles/yayinlar/raporlar/iran_ingilizce.pdf
[7]http://old.iran-daily.com/1389/10/19/MainPaper/3866/Page/4/Index.htm#

потребителя к 2015 году возрастет до 4,5 центов, при реальной цене около 10 центов. Таким образом, можно обозначить два направления развития EnergyNet в Иране: механизмы снижения потребления пикового потребления и снижение конечной цены на электроэнергию для населения.

Саудовская Аравия - направление развития энергетики в Саудовской Аравии определяются скорее личными волевыми решениями руководства страны, нежели экономическими критериями. Во-вторых, государство обладает гигантскими экономическими возможностями. В-третьих, страна обладает значительными ресурсами строительства солнечной генерации. Наблюдается значительный рост потребления электроэнергии, при этом вся электроэнергия вырабатывается либо на газе, либо путем сжигания нефти. Последнее исключительно неэффективно и Саудовская Аравия занимает 6-ое место по потреблению нефти при населении около 30 млн. человек[8]. Саудовская Аравия запускает ряд проектов по замещению текущих мощностей солнечной и атомной мощностями, объединенных под названием "King Abdullah City for Atomican Renewable Energy" (K•A•CARE). Планируется достигнуть следующего баланса: 60 ГВт традиционных мощностей на газе и нефти, 18 ГВт атомных мощностей, 41 ГВт солнечных мощностей и около 14 ГВт ветряных мощностей. Минимальное потребление в январские выходные дни будет составлять около 55 ГВт, а в пиковом режиме в эти же дни - 75 ГВт. За вычетом АЭС, работающих ровным графиком, остается 35 ГВт потребления ночью и 55 ГВт в пиковом режиме. Фактически, это будет означать, что работающие в данный день станции должны обеспечить около 50% регулируемого диапазона. С учетом высокой доли солнечных мощностей, такой показатель может стать проблемой для энергосистемы. Для реализации обозначенного K•A•CARE плана, придется реформировать государственную энергетическую систему и внедрять технологии сглаживания пиков, накопления электроэнергии, автоматического управления нагрузкой.

Выделение и описание стадий развития рынка

Стадийность развития рынка EnergyNet определяется очередностью масштабного распространения технологий из нового технологического пакета. В связи с этим, можно выделить следующие стадии развития рынка:

цифровые инфраструктуры и сервисы - отрабатываются решения по созданию инфраструктур, оснащенных цифровыми устройствами и средствами автоматизированного управления, а также сервисы на их основе; используются

[8]http://www.oilposter.org/posterlarge.html

существующие технологии и\или технологии высокой степени готовности на момент написания "дорожной карты";

адаптивные инфраструктуры и сервисы - отрабатываются решения по созданию инфраструктур, оснащенных plug&play - интерфейсами, гибкими преобразующими устройствами и выключателями, автоматическими системами технологического управления, а также сервисами на их основе; используются технологии, разработка которых должна быть выполнена в среднесрочной перспективе;

самоорганизующиеся инфраструктуры и сервисы - отрабатываются решения по созданию инфраструктур, оснащенных самоорганизующимися интеллектуальными системами управления, способными обучаться на основе опыта во взаимодействии с человеком, а также сервисы на их основе; используются технологии, разработка которых должна быть выполнена среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Исходя из предполагаемой стадийности развития рынка EnergyNet, была сформирована общая логика реализации "дорожной карты", которая разделена на три этапа.

Базовой основой реализации видения EnergyNet является архитектура. В рамках каждого этапа разрабатывается новая версия архитектуры, отражающая целевой на данном этапе набор архитектурно-технологических решений, реализация которых должна быть осуществлена на тестовой (экспериментальной) площадке, а также в рамках нескольких пилотных проектов. На каждом этапе выполняется свой набор инициатив по разработке технологий, исследованиям, развитию законодательства и стандартов, развитию компетенций.

На момент разработки "дорожной карты" детально проработан первый этап. По остальным этапам запланированы проекты и мероприятия, реализацию которых необходимо стартовать в ближайшие 3 года.

	Этап 1. Цифровая инфраструктура и сервисы (2016 - 2020)			Этап 2. Адаптивная инфраструктура и сервисы (2016-2025)	Этап 3. Самоорганизующаяся инфраструктура и сервисы (2016-2030)
Базовая основа	Требования, архитектура, правила, модели (v.1)			Требования, архитектура, правила, модели (v.2)	Требования, архитектура, правила, модели (v.3)
Проекты	Комплексные пилотные проекты с оценкой интегрального эффекта (предварительно - г. Севастополь) Пилотные проекты по сегменту "Надежные и гибкие сети"	Пилотные проекты по сегменту "Интеллек-туальная распределенная энергетика"	Пилотные проекты по сегменту "Потребитель-ские сервисы"	Пилотные проекты по созданию адаптивной инфраструктуры и сервисов	Пилотные проекты по созданию самоорганизующейся инфраструктуры и сервисов
Тестовые площадки	Testbed в ВУЗах	Testbed (Сколково+)	Testbed (Иннополис+)	Testbed (совместно с Китаем, Южной Кореей, Японией)	Будет определено в дальнейшем
Технологии	Системы технологического управления распределительной сети Технологии цифровой сети	Открытая платформа (+расширение для техноло-гических сервисов) Системы	Открытая платформа (+расширение для потребитель-ских сервисов) Приложения	Твердотельные трансформаторы Мультиагентные системы управления Платформа для технологического	Будет определено в дальнейшем

	Этап 1. Цифровая инфраструктура и сервисы (2016 - 2020)			Этап 2. Адаптивная инфраструктура и сервисы (2016-2025)	Этап 3. Самоорганизующаяся инфраструктура и сервисы (2016-2030)
		технологическо го управления микросети	(технологи-ческие конкурсы)	управления Цифровые модели	
Исследования		Энергороутер Технологии генерации и накопления (технологи-ческие конкурсы)	Контроллер потребителя (технологи-ческие конкурсы) Сенсоры и актуаторы для здания (технологи-ческие конкурсы)	Smart-рынки Коллективное планирование развития инфраструктур Химическое связывание и выделение водорода	Управление сложнозамкнутыми системами с большой неопределенностью Порождающее проектирование систем управления Интерфейс человек - интеллектуальная система
Регулирование	Нормирование надежности, времени подключения. Стандарты	Изменение НПА для снятия ограничений развития распределенной энергетики	Стандарты обмена данными Модель рынка потребитель-ских сервисов	Формирование новой модели рынка	
Инфра-структура и	Online-академия EnergyNet (серия образовательных курсов) Матрица компетенций EnergyNet			Стажировка в странах Азии	Мультиагентная фантастика

	Этап 1. Цифровая инфраструктура и сервисы (2016 - 2020)	Этап 2. Адаптивная инфраструктура и сервисы (2016-2025)	Этап 3. Самоорганизующаяся инфраструктура и сервисы (2016-2030)
образование	Экспериментальные образовательные модули в ВУЗах Проведение конкурса профессионального мастерства специалистов в сфере энергетики (Energy Skills)	Стажировка в ведущих разработческих центрах Living Labs в ВУЗах по отработке новых практик	(литературный конкурс) Сеть лабораторий в ВУЗах Стажировка в ведущих исследовательских центрах Кружки для школьников

1.6.2. Оценка размера рынка (в целом и по сегментам на горизонте планирования).

Выделение приоритетных сегментов рынка и направлений реализации дорожной карты

Выбор приоритетных сегментов EnergyNet осуществлялся на основе экспертной оценки, проводимой в рамках комплекса мероприятий НТИ (Форсайт-флот, экспертные сессии, рабочие встречи). При выборе приоритетных сегментов эксперты руководствовались двумя критериями: скорость прогнозного роста сегмента (CAGR в 2014 - 2020 гг. от 5% и более); возможность стать лидерами в сегменте для российских компаний.

Следующий перечень приоритетных сегментов является консенсусом между перспективным видением отраслевых экспертов и стратегическими планами и намерениями бизнес-компаний - лидеров EnergyNet:

1. Надежные и гибкие распределительные сети- комплекс решений, обеспечивающих эффективную и надежную работу распределительной сети, открытой и адаптивной к новым объектам и участникам рынка.
2. Интеллектуальная распределенная энергетика- комплекс решений, обеспечивающих интеграцию в энергосистемы и совместную работу распределенной генерации, накопителей, средств регулирования нагрузки, а также обеспечивающих работу различного типа агрегаторов распределенных объектов энергетики (например, микросетей, виртуальных электрических станций).
3. Потребительские сервисы - комплекс решений, обеспечивающих конечным потребителям кастомизированные сервисы энергоснабжения и управления инженерной инфраструктурой (в том числе автономными источниками энергии).

Данный выбор был в целом подтвержден результатами ряда прогнозно-аналитических работ: "Энергетический форсайт Российской Федерации на долгосрочную перспективу" (Центр стратегических разработок "Северо-Запад", 2011), "Электроэнергетика России: проблемы выбора и модели развития" (Высшая школа экономики, 2014), "Прогноз научно-технологического развития России: 2030" (Высшая школа экономики, 2014), "Предварительная концепция национального вытягивающего проекта "новая энергетика" (Маккинзи, 2015).

Описание приоритетных сегментов рынка

Сегмент "Надежные и гибкие сети" включает распределительные сети уровня напряжения от 6 до 220 кВ (как правило, не включая уровень напряжения 220 кВ). На данный класс сетей приходится около 70% затрат и около 30% НВВ (необходимой валовой выручки) сетевого комплекса. Основными драйверами, стимулирующими применение технологий EnergyNet, здесь являются:

стареющая инфраструктура и потребность в замещении сетевых активов;

снижение стоимости автоматизации и новых технологий, позволяющие снижать эксплуатационные затраты и повышать надежность;

рост спроса на электроэнергию, требующий увеличения инфраструктуры;

развитие возобновляемой и распределенной генерации, требующей изменения принципов функционирования сети.

Сегмент "Интеллектуальная распределенная энергетика" включает альтернативные "большой энергетике" технологии для обеспечения потребности в электрической мощности, надежном и качественном энергоснабжении. Сегмент состоит из:

распределенной генерации, включая ВИЭ;

сетевых накопителей энергии;

технологий управления нагрузками, "виртуальных электростанций", технологий срезания пиковых нагрузок;

систем управления и коммуникации для указанных элементов, которые объединяют их в "микросети".

В данном сегменте масштабный спрос (кроме ВИЭ) формируется позже, чем в сегменте "надежные и гибкие сети" по следующим причинам:

1. Многие технологии этой группы до 2025 года, в частности управление нагрузками и виртуальные электростанции, развиваются в основном на развитых рынках. Активное же внедрение данных технологий на рынках "целевых стран" ожидается после 2025 года.

2. Существенным образом данный сегмент будет развиваться от снижения стоимости технологий хранения энергии. По прогнозам ряда аналитических агентств снижение стоимости данных технологий ожидается в период с 2020 по 2025 год.

3. Технология V2G (конвергенция электрического и гибридного транспорта и энергетики) несмотря на высокие темпы роста занимает к 2025 году небольшую часть рынка. При этом рост продолжится за горизонтом

2025 года и приведенная ниже оценка рассматривается нами как консервативная.

Сегмент "Потребительские сервисы" включает:

микроэнергетику на уровне частных домов и отдельных зданий, включая микрогенерацию и системы накопления энергии;

управление энергопотреблением на уровне домохозяйства, зданий;

приложения "интернета вещей", находящиеся на стыке энергетики и других приложений (например, smart home appliance).

Границы этого сегмента трудно четко очертить, так как многие подсегменты этого рынка являются пограничными между энергетикой и другими сферами жизнедеятельности. Например, энергоэффективный дом, где проекты по утеплению конструкций также являются частью энергоменеджмента. При этом энергетика в этом сегменте может стать "точкой входа" на смежные рынки. Так, например, интеллектуальный учет может стать "точкой входа" на рынок различных приложений "интернета вещей", а приложения для "умных устройств" (smart appliance), одновременно выполняя свою основную задачу, участвуют в управлении нагрузками. Розничные (сбытовые) энергокомпании, как правило, используют подобные возможности для предоставления дополнительных (смежных) сервисов, поэтому рассматривая потенциальный объем рынка для российских игроков, которые могут решить выйти на данный рынок, мы склонны включить в него частично смежные сегменты. Кроме того, развитие "интернета энергии" приведет к появлению новых сервисов, объем и характер которых невозможно в настоящее время прогнозировать.

Оценка размера рынка

Формирование оценок объемов рынка EnergyNet осуществлялось на основе анализа каждого сегмента рынка. Принимались во внимание прогнозы ведущих международных аналитических агентств[9], оценки отраслевых экспертов. В частности, были использованы отчеты (за 2014, 2015 гг.) по сегментам рынка Navigant Research.

[9] Прогнозный объем рынка в целом и по сегментам сформирован на основе открытых источников информации и экспертных оценок. IDC, Worldwide Internet of Things Forecast, 2015-2020, Global Advanced Energy Market 2015-2019, Navigant Research, материалы ЭрнстэндЯнг

Прогнозные объем рынков "целевых стран" по сегменту "Надежные и гибкие сети" в разрезе ключевых решений составляют (в млн. долларов):

Ключевые решения	2014 год	2023 год	2035 год
Автоматизация распредсетей / ликвидация аварий	2 814	6 379	11 424
Автоматизация подстанций	2 300	4 200	7 522
Управление распределением	1 129	4 304	7 709
Управление напряжением	570	780	1 397
Устранение аварий	360	1 133	2 030
Управление активами	1 000	3 450	6 178
БПЛА для обслуживания сетей	300	2 184	3 911
Итого объем сегмента "в узком смысле"	8 473	22 431	40 170
Автоматизация подстанций, включая оборудование	49 172	76 502	102 813
Объем сегмента "в широком смысле"	57 645	98 933	142 983

Прогнозные объем рынков "целевых стран" по сегменту "Интеллектуальная распределенная энергетика" в разрезе ключевых решений составляют (в млн. долларов):

Ключевые решения	2014 год	2023 год	2035 год
Сервис управление нагрузками	521	11 897	36 220
Технологии DR	131	4 283	13 039
Технологии V2G	49	2 021	30 559
Технологии VPP	27	322	1 600

Ключевые решения	2014 год	2023 год	2035 год
Удаленные (автономные) микросети	876	3 058	4 903
Микросети (utility driven)	1 624	3 613	12 642
Всего по сегменту "в узком смысле"	3 229	25 193	98 962
Компоненты для распределенной энергетики (без учета ВИЭ), всего	43 528	82 950	196 372
в том числе:			
Промышленные ТЭЦ	4 787	12 234	28 962
Газовая распределенная генерация	11 946	19 350	26 005
Сетевые накопители	200	18 700	48 503
Итого "генерация + накопители"	43 728	101 650	244 875
Объем сегмента "в широком смысле"	46 957	126 843	343 837

Прогнозные объем рынков "целевых стран" по сегменту "Потребительские сервисы" в разрезе ключевых решений составляют (в млн. долларов)

Ключевые решения	2014 год	2023 год	2035 год
Управление энергосистемой домохозяйства, здания	123	447	1 810
"Интернет вещей" для розничных потребителей	1 722	26 055	136 365
Дома с нулевым энергопотреблением	53	1 280	9 351

Ключевые решения	2014 год	2023 год	2035 год
Интеллектуальная энергетика для умного города	3 193	9 603	24 908
Всего по сегменту "в узком смысле"	5091	37 385	172 434
Генерация и накопление для частных домов, зданий	26 393	35 960	43 835
Микросеть уровня здания	31 213	50 513	67 885
Объем сегмента "в широком смысле"	62 698	123 857	284 153

Таким образом, интегральная оценка объема целевых сегментов рынка EnergyNet составляет (в млн. долларов):

Сегменты	2014 год	2023 год	2035 год
Надежные и гибкие сети	57 645	98 933	142 983
Интеллектуальная распределенная энергетика	46 957	126 843	343 837
Потребительские сервисы	62 698	123 857	284 153
ВСЕГО рынок EnergyNet	167 300	349 633	770 973

В рамках реализации "дорожной карты" запланированы мероприятия по уточнению прогнозного объема рынка в целом и по сегментам на основе углубленного маркетингового анализа (в том числе раздельного анализа "целевых стран").

Оценка доли российских продуктов и услуг на мировом рынке соответствующих продуктов и услуг на горизонте планирования

На основе оценок рынка EnergyNet рабочая группа поставила следующие целевые ориентиры, на которые должны быть направлены инициативы "дорожной карты":

К 2020 - 2025 году суммарный годовой объем выручки российских производителей на трех сегментах должен составить 3,9 млрд. долл. (1,1% от рынка "целевых стран").

К 2035 году суммарный годовой объем выручки российских производителей на трех сегментах должен не менее 40 млрд. долл. (5,3% от рынка "целевых стран").

Данные целевые ориентиры следующим образом распределяются по сегментам (в млн. долларов)

Сегменты	2014	2020-2025	2035
Надежные и гибкие сети	200	600	15 000
Интеллектуальная распределенная энергетика	25	1 500	14 000
Потребительские сервисы	790	1760	11 700
Всего объемы выручки российских производителей	1 125	3860	40 700
Доля российских производителей от рынка "целевых стран"	менее 1%	1,1%	5,3%

2. Сведения о документах стратегического планирования, положения которых учтены при разработке дорожной карты.

1. Поручение Президента Российской Федерации от 8 декабря 2014 года;

2. Решение президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол от 9 июня 2015 г. № 3);

3. Решение президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (протокол от 16 октября 2015 г. № 4);

4. Протокол заседания Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при президиуме Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России № 1 от 23 июля 2015 г.;

5. Протокол заседания Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при президиуме Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России № 3 от 26 ноября 2015 г.;

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317.

Также данная "дорожная карта" разработана с учетом нескольких стратегических и планово-прогнозных документов, ориентированных на отраслевую специфику рынка EnergyNet.

Энергетическая стратегия Российской Федерации до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р), проект Энергетической стратегии Российской Федерации до 2035 года. При разработке "дорожной карты" были использованы нижеследующие важные тезисы.

Среди современных проблем и вызовов в электроэнергетической отрасли Российской Федерации в документе отмечаются:

необходимость удовлетворения платежеспособного спроса на электрическую и тепловую энергию при одновременном обеспечении доступности цен и энергетической инфраструктуры;

необходимость достижения эффективного сочетания систем централизованного электро- и теплоснабжения с развитием распределенной генерации и интеллектуализацией энергетических систем;

износ основных фондов при недостатке стимулов для вывода их из эксплуатации или модернизации;

несовершенство действующей модели отношений и ценообразования в сфере энерго- и теплоснабжения и недостаток конкуренции на оптовом и розничном рынках энергии и мощности.

Интеллектуализация энергетики рассматривается в документе в качестве одного из основных инструментов реализации Энергетической стратегии Российской Федерации.

В документе особое внимание уделяется стимулированию потребителей к развитию локальных и интегрируемых в ЕЭС распределенных источников энергоснабжения для обеспечения потребления электрической энергии в части пиковой нагрузки в энергосистеме как фактора повышения конкуренции на рынке электрической энергии и мощности, формирование с их участием локальных интеллектуальных энергосистем с автоматизированными торговыми площадками. Крупномасштабное внедрение интеллектуальных технологий управления конечным энергопотреблением может обеспечить значительную экономию энергии (и при этом создать более благоприятные условия для использования ВИЭ).

Для решения задач повышения надежности функционирования основных национальных энергетических систем, сокращения потерь энергии в системах, снижение стоимости системных услуг по передаче, распределению и хранению энергии, диспетчеризации, сбыту и др. в качестве приоритетных рассматриваются следующие технологии и материалы:

интеллектуальные технологии и средства мониторинга и диагностики состояния оборудования в энергетических системах;

методы и технологии распределенного оптимального управления оборудованием и режимами работы сложных энергетических систем, включая объекты электрогенерации со стохастической энергоотдачей, с реализацией функций самонастройки, самоорганизации и самовосстановления оборудования и системы в целом;

новые технические средства для создания интеллектуальных энергетических систем, включая: "цифровую подстанцию", "виртуальную электростанцию", "интеллектуальные счетчики", высокочувствительные сенсоры, силовую электронику, устройства релейной защиты и автоматики, средства быстрой коммутации при двустороннем энергообмене и др.;

методы и технические средства интеллектуального управления конечным электропотреблением по экономическому критерию в режиме реального времени на основе интеграции электрических и информационных сетей ("энергетический Интернет");

экономически эффективные средства аккумулирования больших объемов электрической энергии ("сетевые аккумуляторы").

Достижения в электрохимии и электрофизике, а также в материаловедении последнего десятилетия дают все больше оснований для утверждения, что энергетика стоит на пороге нового технологического уклада. Он будет связан с переходом от централизованного к децентрализованному энергоснабжению на базе электрохимических технологий производства и аккумулирования энергии, отмечается в документе.

Прогноз научно-технологического развития России 2030[10] (Энергоэффективность и энергосбережение). При разработке "дорожной карты" были использованы нижеследующие важные тезисы.

Использование более широкого спектра источников энергии, распространение интеллектуальных энергетических сетей и энергоинформационных систем признаются в документе важными условиями формирования постиндустриальной энергетики.

На перспективных рынках для продуктов и услуг в сфере энергетики происходят революционные технологические изменения, которые влекут за собой появление принципиально новых технологий и радикальную трансформацию энергетических рынков. В качестве перспективных рынков, продуктов и услуг среди прочих рассматриваются:

1. Альтернативные моторные топлива: синтетическое моторное топливо из природного газа, угля или биомассы; водород для получения электроэнергии в топливных элементах, используемой для приведения в движение транспортного средства; электроэнергия, получаемая из сети, в электромобилях.

2. Аккумулирование электроэнергии, тепла и холода: гидроаккумулирующие электростанции; воздухоаккумулирующие устройства; сверхпроводящие магнитные накопители энергии; электрохимические аккумуляторы.

3. "Умные" сети: интеллектуальные сети в структуре Единой электроэнергетической системы страны; интеллектуальные мини- и микросети на базе распределенной генерации; оборудование для возобновляемой энергетики; тепловые насосы и геотермальные установки; высокоэффективные теплоэнергетические установки; энергосберегающее оборудование.

---

[10]Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (далее - долгосрочный прогноз) является одним из основных документов системы стратегического планирования развития Российской Федерации. Он определяет наиболее перспективные области развития науки и технологий на период до 2030 года, обеспечивающие реализацию конкурентных преимуществ страны. Долгосрочный прогноз формирует единую платформу для разработки долгосрочных стратегий, целевых программ, а также прогнозных и плановых документов среднесрочного характера.

Ожидаемые результаты перспективных направлений научных исследований:

технологии использования возобновляемых видов энергии и создание в стране новой отрасли энергетики;

технологии аккумулирования электрической и тепловой энергии для использования в электроэнергетической и теплоснабжающей системах (для "сетевых" нужд), а также индивидуальными потребителями;

технологии производства, хранения и использования водорода, обеспечивающие крупномасштабный переход к водородной энергетике;

технологии транспортировки топлива и энергии на дальние расстояния;

качественное повышение управляемости, надежности и эффективности функционирования основных энергетических систем: электроэнергетических, газотранспортных, централизованного теплоснабжения;

новые технологии, технические средства и методы управления ими, обеспечивающие существенное снижение потерь энергии у конечных потребителей, прежде всего в энергоемких отраслях экономики (металлургии, химической промышленности, машиностроении, транспорте и т.д.), а также в жилищно-коммунальной и социальной сферах;

прогрессивная отечественная элементная электронная база силовой и слаботочной электроники для применения в интеллектуальных энергетических системах, перспективных энергетических и энергосберегающих технологиях.

Концепция реализации национального проекта "Интеллектуальная энергетическая система России" (подготовлена в соответствии с поручением Президента Российской Федерации В.В.Путина от 28 октября 2014 г. № Пр-2533). При разработке "дорожной карты" были использованы нижеследующие важные тезисы.

Документ предполагает, что интеллектуальная энергетическая система России (ИЭСР) в 2035 г. будет представлять из себя энергетическую инфраструктуру нового типа, построенную на основе синтеза электроэнергетической и информационной систем, которая обеспечивает условия для максимально эффективного удовлетворения энергетических запросов общества, путем организации гибкого технологического взаимодействия всех ее элементов, структур и субъектов с целью получения, преобразования и использования энергии.

ИЭСР должна обеспечить потребителю свободу использования энергии при максимальной эффективности ее получения на основе наиболее дешевых и доступных первичных энергетических ресурсов при использовании как

традиционных генерирующих мощностей, так и включения в систему нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

На основе сформулированного целевого видения ИЭСР выделены 3 основных этапа перехода к интеллектуальной энергетике:

2016 - 2020 гг.- автоматизированная сеть (система);

2021 - 2030 гг.- интеллектуальная сеть и активный потребитель;

2030 - 2035 гг.- интеллектуальная энергетическая сеть России.

Так как концепция разрабатывалась одновременно с формированием настоящей "дорожной карты", то по ряду вопросов проводилось согласование положений документов. Основные мероприятия "дорожной карты" были отражены в концепции.

Кроме того, при подготовке "дорожной карты" для оценки рынков в сфере энергетики и учета глобальных технологических трендов были использованы открытые аналитические отчеты и прогнозы ведущих мировых аналитических агентств.

3. Перечень целевых показателей "дорожной карты" и их значений.

Перечень целевых показателей "дорожной карты" формировался исходя из следующей логики. Основные результаты "дорожной карты" связаны с ростом выручки российских компаний на приоритетных сегментах EnergyNet. В связи с этим были определены первых три КПЭ. Остальные показатели отражают те ключевые обеспечивающие факторы, которые определяют необходимые условия для успешной реализации дорожной карты: количество экспериментальных площадок и пилотных проектов, количество ВУЗов и научных организаций, вовлеченных в реализацию исследовательских и образовательных инициатив.

Наименование целевых показателей	Единица измерения	Текущее значение	Краткосрочный период			Среднесрочный период		Долгосрочный период	
			2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2025 год	2030 год	2035 год
Целевой показатель 1 "Годовая выручка российских компаний на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области надежных и гибких распределительных сетей (объем поставок российских производителей)"	млрд. долларов (%)[11]	0,2 (<1)	0,2 (<1)	0,2 (<1)	0,4 <1	0,5 <1	6 (3-5)	10 (6-8)	15 (8-10)
Целевой показатель 2 "Годовая выручка российских компаний на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области	млрд. долларов (%)	0,025 (<1)	0,025 (<1)	0,025 (<1)	0,035 (<1)	1 (<1)	5 (1-2)	10 (2-3)	14,7 (3-4)

[11]По целевым показателям 1-3 справочно приводится доля России на мировом рынке решений, оборудования, сервисов в соответствующем сегменте, формируемые запланированным объемом экспорта (объемом поставок).

Наименование целевых показателей	Единица измерения	Текущее значение	Краткосрочный период			Среднесрочный период		Долгосрочный период	
			2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2025 год	2030 год	2035 год
интеллектуальной распределенной энергетики без учета рынка компонент (объем поставок российских производителей)"									
Целевой показатель 3 "Годовая выручка российских компаний на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области потребительских сервисов (объем поставок российских производителей)"	млрд. долларов (%)	0,36 (1-2)	0,36 (1-2)	0,36 (1-2)	0,5 (1-2)	1 (1-2)	2,5 (2-3)	5 (3-4)	11,7 (4-5)
Целевой показатель 4 "Количество высших учебных заведений, научно-исследовательских и отраслевых институтов, вовлеченных в научную и образовательную деятельность по тематике EnergyNet (накопленным итогом)"	ед.	0	2	4	6	10	15	15	15
Целевой показатель 5 "Количество реализованных пилотных проектов	штук	0	0	>5	>10	>15	-	-	-

Наименование целевых показателей	Единица измерения	Текущее значение	Краткосрочный период			Среднесрочный период		Долгосрочный период	
			2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2025 год	2030 год	2035 год
EnergyNet (в год)"									
Целевой показатель 6 "Количество созданных экспериментальных/тестовых площадок по приоритетным направлениям EnergyNet (накопленным итогом)"	штук	0	>1	>3	>6	>6	>10	>15	>15

Методические пояснения, которыми следует руководствоваться при расчете фактических значений КПЭ представлены в приложении 3.

Информация по выполнению целевых показателей будет формироваться и аккумулироваться в рамках Ассоциации EnergyNet.

4. Сведения о сформированном в Российской Федерации научно-техническом заделе для реализации дорожной карты

За последние годы в России накоплен целый ряд компетенций, дающих основания предполагать возможность занять заметные позиции на глобальном рынке интеллектуальной энергетики. К этим компетенциям следует отнести:

технологии в области электротехнического аппаратостроения;

технологии в области энергетического машиностроения;

технологии в области оптических технологий и средств измерения;

технологии в области микроэлектроники;

IT-специалисты (особенно в части программного обеспечения).

Все указанные выше компетенции являются ключевыми в рассматриваемых сегментах рынка. По отдельным направлениям, в частности электротехническое аппаратостроение, цифровые системы измерения, а также микроэлектроника на рынке уже присутствуют российские компании, активно участвующие в глобальном рынке интеллектуальной энергетики. В частности по данным отчета компании GTM30 уже сегодня в ТОП150 компаний ключевых вендоров рынка SmartGrid входит российская компания "Таврида Электрик", осуществляющая разработку и поставку комплекса решений для сегмента "распределенная автоматизация сетей и подстанций".

"Таврида Электрик" - российская научно-производственная компания, специализирующаяся на разработке инновационных интеллектуальных решений для энергетики. Сегодня около 70 предприятий в 22 странах мира образуют Промышленную группу "Таврида Электрик". В своей деятельности "Таврида Электрик" использует передовые наработки, опыт и технологии, полученные в результате собственных фундаментальных и прикладных исследований. Продукция "Таврида Электрик" поставляется из России более чем в 70 стран. По объемам производства продукции в своих сегментах "Таврида Электрик" входит в тройку мировых лидеров наряду с крупнейшими электротехническими концернами (ABB, SIEMENS). В числе наиболее знаковых зарубежных проектов компании поставка продукции для электроснабжения следующих объектов: пирамиды в Египте, башня Бордж-е Милад в Иране, самая глубокая в мире шахта по добыче золота в ЮАР, оперный театр в Каире, стадион открытия чемпионата мира по футболу в Сан-Паулу, объекты зимней олимпиады в Ванкувере. "Таврида Электрик" принимала непосредственное участие в крупных национальных проектах SmartGrids в Бразилии, Индии, Мексике, Польше, Португалии, США и Австралии.

Большой потенциал имеют компании, ведущие разработки в области информационных систем. Некоторые из них также имею серьезный опыт работы и лидерские позиции на зарубежных рынках.

Одним из таких лидером является компания QIWI - инфраструктурная компания федерального значения. Является ведущим платежным сервисом в России и странах СНГ, которому принадлежит интегрированная платежная сеть, позволяющая производить платежи по физическим, интернет и мобильным каналам связи. Она включает свыше 16,7 млн. виртуальных кошельков и более 149 000 терминалов и точек приема платежей. С помощью QIWI торговые компании принимают платежи (в денежной и электронной форме) на сумму свыше 70 млрд. руб. от более чем 57 млн. клиентов. QIWI обеспечивает всех желающих удобными и доступными инструментами для совершения всех регулярных и необходимых платежей в адрес государственных организаций, коммунальных хозяйств, операторов сотовой связи, банков, интернет-магазинов, операторов денежных переводов. QIWI стал первым платежным сервисом, совместно с международной платежной системой Visa, выпустившим виртуальные карты, которые позволяют совершать покупки в Сети. В 2015 году QIWI также запустила ряд технологичных разработок, в частности: бесконтактная оплата HCE (NFC), создали центр реагирования на инциденты информационной безопасности qSOC, усилили безопасность терминального ПО и прошли PADSS сертификацию и пр. Сегодня платежный сервис QIWI представлен в 8 странах: России, Казахстане, Молдове, Румынии, Беларуси, США, Бразилии, Иордании. Компания имеет опыт разворачивания инфраструктуры платежных сервисов в сфере ЖКХ в Южной Африке.

Указанные выше компании являются бизнес-лидерами ряда инициатив настоящей "дорожной карты". Кроме того, в реализации "дорожной карты" EnergyNet планирует принять участие множество других технологических компаний, имеющих большой опыт работы, реализующих на постоянной основе инновационные разработки: ЗАО "РТСофт", АО "Лаборатория Касперского", ПАО "Ростелеком", ООО "ЛИСИС", ООО "Прософт-Системы", ООО "ТЕКВЕЛ", ООО "ВЕКТОР", ООО НПП "ЭКРА", ООО "ИЦ БРЕСЛЕР", АО "Концерн Энергомера", ЗАО "РКСС", ООО "ЭНТЕЛС", ГК "Системы и технологии", ЗАО "СиСофт", ООО "1С", ООО "АРТекнолоджи", Tibbo Technology, ЗАО "ИЭС", другие. Компании-участники EnergyNet обладают компетенциями в области передовых технологии цифровизации инфраструктуры, информационных технологий и промышленной автоматизации.

В России существует квалифицированное профессиональное сообщество экспертов, прошедшее школу либерализации рынка электроэнергии. Многие эксперты (представители Ассоциации "НП Совет рынка", Ассоциации "НП Гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний", Фонда ""Центр стратегических разработок", НИУ ВШЭ, ЗАО "Фонд стратегического развития энергетики "Форсайт", другие) готовы в рамках мероприятий EnergyNet разработать новую гибкую архитектуру регулирования и энергетических рынков.

В России имеются академические и отраслевые научные лаборатории, имеющих заделы и сильные позиции по вопросам интеллектуального управления, коммутационной техники, цифрового моделирования (ФГБУН "ИПУ РАН", Сколтех, ФГБУН "ОИВТ РАН", ФГБУ ВПО "МФТИ", ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС" и др.) Передовые российские исследовательские центры сформировали заделы для технологического пакета новой энергетики:

интеллектуальные коммутационные аппараты, цифровые измерители, цифровые системы управления подстанциями;

технологии plug&play интеграции оборудования и программных систем;

алгоритмы распределенного (мультиагентного) управления на основе "слабого" искусственного интеллекта;

потенциал формирования открытых платформ данных, биллинга и сервисов (на принципах Internet of things / RTB / Machine-to-cloud);

разработки в сфере защиты передачи данных и информационной безопасности;

компетенции в опережающем трансфере комплементарных технологий (в том числе распределенной генерации и хранения).

Необходимо отметить, что исторически сложившийся в России высокий уровень математических наук является бесспорным конкурентным преимуществом для работы на новых рынках. Это связано с тем, что особенностями "интернета энергии" являются большие данные, методы математической их обработки, методы моделирования и управления, сложные алгоритмы, искусственный интеллект.

Имеется поддержка и заинтересованность со стороны Минэнерго России, крупных отраслевых компаний (ПАО "Россети", ПАО "ФСК ЕЭС", ОАО "СО ЕЭС", ПАО "Интер РАО", ПАО "РусГидро", ОАО "РАО ЭС Востока", ПАО "Т-плюс") и представителей региональных администраций в отработке на пилотных площадках комплексных интеллектуальных энергосистем и сервисов, в определении эффективных моделей перехода и масштабирования решений для энергетики нового уклада. Обсуждается возможность реализации

пилотных проектов в Калининградской области, Севастополе, Ленинградской области, Московской области, Омской области, Новосибирской области, Приморском крае, о. Сахалин и др.).

При поддержке Министерства экономического развития Российской Федерации и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации имеется возможность реализации различных программ международного сотрудничестве с "целевыми странами". В частности, планируется реализовать ряд пилотных проектов за рубежом (например, в Индии).

5. Оценка рисков реализации плана мероприятий ("дорожной карты") и сведения об инструментах их минимизации.

Рыночные риски. На большинстве рынков активными участниками являются крупные транснациональные корпорации, способные комплексно подходить к решению задач модернизации инфраструктуры при активной поддержке со стороны национальных финансовых институтов.

Способом хеджирования данного риска является реализация модели захода на новые рынки с использованием открытой интеграционной платформы, что позволит выстраивать эффективную кооперацию с различными компаниями, а также разработка специализированных механизмов инвестиционной поддержки масштабирования энергетики нового уклада.

Кроме того, существенным риском является риск неправильной оценки объемов и характеристик спроса. Вероятностный характер прогнозов спроса, недостаточный учет специфики национальной политики и регулирования в "целевых странах", нестабильность геоэкономической ситуации, возможность появления на рынке неучтенных технологий - все это может существенным образом скорректировать и общие объемы приоритетных сегментов рынка, и долю на этих сегментах российских компаний.

Способом хеджирования данного риска является систематический мониторинг рыночной ситуации, проведение маркетинговых исследований по "целевым странам", организация регулярного взаимодействия и сотрудничества с национальными центрами прогнозирования и планирования развития энергетики, реализация других мероприятий, направленных на получение адекватных представлений о рыночной ситуации в сфере энергетики в "целевых странах".

Финансовые риски. Снижение динамики выхода на рынки "целевых стран" в силу отсутствия ресурсов и адекватной организации реализации "дорожной карты" EnergyNet. Данный риск может случиться, прежде всего, при дефиците финансирования со стороны ФОИВ.

Способом хеджирования данного риска являются мероприятия по взаимодействию с федеральными органами исполнительной власти в части использования существующих источников финансирования, по включению мероприятий EnergyNet в инвестиционные программы государственных компаний, по популяризации и стимулированию спроса на решения EnergyNet, по созданию новых механизмов финансирования и других форм государственной поддержки бизнеса, в том числе с привлечением институтов инновационного развития.

Регуляторные риски. Масштабирование EnergyNet потребует изменение архитектуры и механизмов функционирования энергетических рынков. Соответствующие изменения действующих нормативных документов и стандартов может встретить сопротивление регуляторов и крупных отраслевых игроков.

Способом хеджирования данного риска является отработка и демонстрация эффектов в рамках пилотных проектов, плотное взаимодействие с регуляторами, вовлечение прогрессивных отраслевых игроков. Кроме того, предполагается, что действенным механизмом решения вопросов будет вынесение проблем на Минэнерго России, а также на заседания Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при Президиуме Совета по модернизации и инновационному развитию при Президенте Российской Федерации.

Психологические риски. Многие предлагаемые к реализации в рамках "дорожной карты" продукты и решения отличаются от традиционно сложившихся практик. Как следствие, внедрение новых технологий будет сталкиваться с психологической инертностью технического персонала, конечных потребителей.

Для эффективного преодоления данного барьера требуется активная просветительская деятельность, а также реализация мероприятий в части "формирования" новых ценностей.

Механизмы управления реализацией "дорожной карты" представлены в приложении 4.

III. План реализации плана мероприятий ("дорожной карты")

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
I. Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках						
1.1.	Комплексные пилотные проекты					
1.1.1.	Разработка референтной архитектуры, типовых архитектур систем, спецификаций протоколов и интерфейсов, системных стандартов и метрик	II квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2016 г. - архитектурный фреймворк (подход) IV квартал 2017 г. - пакет архитектур пилотных проектов, технических требований к критическим компонентам IV квартал 2018 г. - архитектура платформы, спецификации протоколов и интерфейсов, архитектурные решения по кибербезопасности IV квартал 2019 г. - референтная архитектура, типовые архитектуры систем, системные стандарты и метрики, библиотека лучших практик	Референтная архитектура, обеспечение соответствия инициатив архитектуре EnergyNet	Ответственный: Ассоциация EnergyNet, Центр по разработке и сопровождению реализации видения и архитектуры EnergyNet (Архитектурный центр)
1.1.2.	Реализация	I квартал	IV квартал	IV квартал 2017 г. - технико-	Реализация	Ответственный:

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	пилотного проекта по комплексной отработке целевой архитектуры EnergyNet с оценкой интегрального эффекта (г. Севастополь - предварительно)	2017 г.	2025 г.	экономическое обоснование пилотного проекта IV квартал 2020 г. - первый этап проекта: создание базовой архитектуры цифровой сети. IV квартал 2025 г. - второй этап проекта: интеграция элементов распределенной генерации и активных потребителей.	комплексного внедрения технологий EnergyNet с отработкой модельного сценария развития интеллектуальной энергосистемы в Севастополе	Правительство города федерального значения Севастополя Соисполнители: Проектный консорциум "Надежные и гибкие распределительные сети" (ПКНГРС), Минэнерго России, ПАО "Россети"
1.1.3.	Реализация пилотного проекта по Smart City 3.0. на Дальнем Востоке (в кооперации со странами Северо-Восточной Азии)	I квартал 2018 г.	IV квартал 2026 г.	IV квартал 2018 г. - технико-экономическое обоснование пилотного проекта IV квартал 2020 г. - прототип Smart City 3.0 реализован в экспериментальной зоне IV квартал 2026 г. - реализация Smart City 3.0	Комплексная апробация решений по созданию адаптивной инфраструктуры города. Создание принципиально иной городской инфраструктуры, создающей более высокий уровень жизни,	Ответственный: Ассоциация стратегических инвесторов Дальнего Востока Соисполнители: Минвостокразвития России, Научно-исследовательский консорциум по Smart City 3.0, Ассоциация EnergyNet,

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					обеспечение безопасности, а также создание условий для устойчивого роста города	Минэнерго России, Минобрнауки России
1.1.4.	Проведение экспертно-аналитических исследований для целей развития рынка "Энерджинет"	II квартал 2016 г.	I квартал 2035 г.	Не реже чем, один раз в три года - Дорожная карта актуализирована с учетом проведения экспертно-аналитических исследований развития рынка, в том числе с использованием методологии форсайт. Ежегодно - проведены экспертно-аналитические исследования для формирования проектов (разработка технических заданий, формирование финансово-экономических обоснований) в рамках реализации ДК НТИ "Энерджинет". Ежегодно - проведена экспертно-методическая работа по формированию заявок для участия в	Дорожная карта актуализирована. Проведены ежегодные экспертно-аналитические исследования. Проведены ежегодные экспертно-методические работы.	Ответственный: Ассоциация "Энерджинет", компании участники направления и рынка "Энерджинет"

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				конкурсах на получение финансирования по проектам в рамках реализации ДК НТИ "Энерджинет" в рамках существующих федеральных целевых программ, работы фондов и т.д.		
1.2.	Сегмент 1 "Надежные и гибкие распределительные сети"					
1.2.1.	Создание учебных лабораторий - полигонов EnergyNet в ВУЗах (сегмент "Надежные и гибкие сети") с целью отработки практик проектирования и внедрения ключевых продуктов и решений "дорожной карты"	I квартал 2017 г.	IV квартал 2020 г.	II квартал 2018 г. - пилотная лаборатория EnergyNet в Севастополе. IV квартал 2019 г. - лаборатории в Москве и Казани. IV квартал 2020 г. - лаборатории в Благовещенске и Санкт-Петербурге.	Созданы учебные лаборатории - полигоны базовых продуктов и решений сегмента "Надежные и гибкие сети" на базе не менее пяти высших учебных заведений России	Ответственный: Консорциум ВУЗов Соисполнители: Минэнерго России, Минобрнауки России, ПКНГРС, Ассоциация EnergyNet
1.2.2.	Реализация пилотных проектов отработки эффективности	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2025 г.	IV квартал 2018 г. - не менее 3 пилотных внедрений с аналитическим отчетом об эффективности (на базе	Реализовано не менее 15 проектов внедрения	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: ПКНГРС,

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	применения цифровых подстанций			существующих технологий) IV квартал 2020 г. - не менее 7 пилотных внедрений (включая не менее двух внедрений в странах БРИКС+) (на базе существующих технологий), план тиражирования IV квартал 2025 г. - не менее 5 внедрений на базе перспективных технологий, план тиражирования	цифровых подстанций (включая 10 проектов AS IS и 5 проектов FUTURE) в разных регионах России	Минэнерго России, АО "Национальный инжиниринговый центр энергетики"
1.2.3.	Реализация пилотных проектов отработки эффективности применения распределенной автоматизации воздушных (кабельных) сетей	IV квартал 2015 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - не менее 10 пилотных внедрений с аналитическим отчетом об эффективности (на базе существующих технологий). IV квартал 2020 г. - не менее 5 внедрений для кабельных сетей, план тиражирования	Реализовано не менее 20 проектов внедрений распределенной автоматизации (в том числе 15 проектов для воздушных сетей и 5 проектов для кабельных сетей) в разных регионах России	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Минэнерго России, ПКНГРС
1.2.4.	Реализация пилотных проектов отработки	I квартал 2016 г.	IV квартал 2025 г.	IV квартал 2018 г. - не менее 5 пилотных внедрений с аналитическим отчетом об	Реализовано не менее 20 проектов	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители:

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	эффективности применения интеллектуального учета электроэнергии			эффективности (на базе существующих технологий) IV квартал 2020 г. - не менее 10 пилотных внедрений (на базе существующих технологий), план тиражирования IV квартал 2025 г. - не менее 5 внедрений на базе перспективных технологий, план тиражирования	внедрений систем интеллек-туального учета электроэнергии (включая 15 проектов AS IS и 5 проектов FUTURE) в разных регионах России	Минэнерго России, ПКНГРС, АО "Национальный инжиниринговый центр энергетики"
1.2.5.	Реализация пилотных проектов отработки эффективности применения информационных систем управления сетью	I квартал 2017 г.	IV квартал 2025 г.	IV квартал 2018 г. - не менее 5 пилотных внедрений с аналитическим отчетом об эффективности. IV квартал 2020 г. - не менее 15 пилотных внедрений, план тиражирования IV квартал 2025 г. - не менее 20 внедрений на базе перспективных технологий, план тиражирования	Реализовано не менее 20 проектов внедрений информационных систем управления сетью в разных регионах России	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Минэнерго России, ПКНГРС
1.2.6.	Реализация пилотных проектов отработки отдельных комбинаций решений сегмента "Надежные и гибкие	I квартал 2017 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - не менее 2 пилотных площадок с аналитическим отчетом об эффективности IV квартал 2020 г. - не менее 5 пилотных площадок с аналитическим отчетом об	Реализовано не менее 5 проектной внедрений отдельных комбинаций решений сегмента	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Минэнерго России, ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	сети" в зависимости от приоритетности проблематик рассматриваемых пилотных зон с оценкой интегрального эффекта			эффективности, план тиражирования	"Надежные и гибкие сети" (Калининград, Москва, Санкт-Петербург, Урал, Волга)	
1.3.	Сегмент 2 "Интеллектуальная распределенная энергетика"					
1.3.1.	Создание в ВУЗах (и инноградах) стендов - полигонов микрогрид для тестирования алгоритмов управления и устройств распределительной генерации, потребления и накопителей энергии	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2016 г. - требования к полигону, пилотный полигон в СколТехе IV квартал 2017 г. - 3 полигона IV квартал 2018 г. - 5 полигонов IV квартал 2019 г. - 7 полигонов IV квартал 2020 г. - 10 полигонов	Реализовано не менее 10 стендов - полигонов (нарастающим итогом) микрогрид для испытаний алгоритмов управления и технических решений для микрогрид в ВУЗах (Москва, Санкт-Петербург, Троицк, Крым, Екатеринбург, Новосибирск, Владивосток и	Ответственный: Консорциум ВУЗов Соисполнители: Минэнерго России, Минобрнауки России, проектный консорциум "Интеллектуальная распределенная энергетика" (ПКИРЭ)

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					др.)	
1.3.2.	Создание экспериментальных зон в инноградах и кампусах ВУЗов для натурных испытаний и опытной эксплуатации решений по интеллектуальной распределенной энергетике	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2016 г. - требования к экспериментальным зонам III квартал 2018 г.- 1 экспериментальная зона IV квартал 2019 г. - 2 экспериментальных зоны IV квартал 2020 г. - 3 экспериментальных зоны	Не менее 3-х эксперимен-тальных зон (нарастающим итогом) для натурной оценки различных режимов работы распределенной энергетики в составе микрогрид (предварительно - в Сколково, Троицке, Новосибирске)	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Минобрнауки России, Минэнерго России, консорциум ВУЗов, ПКИРЭ
1.3.3.	Реализация пилотного проекта автоматического управления энергосистемой (микрогридом) автономного (изолированного) поселения с	I квартал 2016 г.	II квартал 2020 г.	IV квартал 2017 г. квартал - технический проект, модельный прототип IV квартал 2018 г. - опытный образец системы управления IV квартал 2019 г. - микрогрид изолированного поселения II квартал 2020 г. - оценка	Комплексная апробация решений по созданию автономной (изолированной) энергосистемы, ориентированных на максимизацию	Ответственный: "РАО ЭС Востока" Соисполнители: Минэнерго России, ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	использованием технологий интеллектуальной распределенной энергетики (в том числе ВИЭ, накопителей энергии, энерго-эффективные и энергосберегающие технологии)			эффекта, план тиражирования	использования энерго-эффективных, энерго-сберегающих технологий и ВИЭ, позволяющих снизить показатели себестоимости производства и соответственно тарифов отпуска электроэнергии в изолированных регионах на 30% по сравнению с уровнем 2015 г. в реальных ценах	
1.3.4.	Реализация пилотного проекта по автоматическому управлению энергосистемой (микрогридом) индустриального парка для эффективного (рационального)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2016 г. - концепция, модель IV квартал 2017 г.- опытный образец системы управления IV квартал 2018 г. - микрогрид индустриального парка II квартал 2019 г. - оценка эффекта, план тиражирования	Комплексная апробация решений по автоматическому управлению энергосистемой (микрогридом) индустриального парка	Ответственный: территориальная сетевая организация / ПАО "Россети" Соисполнители: Минэнерго России, ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	использования энергетических ресурсов					
1.3.5.	Реализация пилотного проекта по автоматическому управлению энергосистемой (микрогридом) городского района, синхронно работающей (со слабой связью) с внешней сетью	I квартал 2018 г.	II квартал 2019 г.	IV квартал 2016 г. - концепция, модель IV квартал 2017 г. - опытный образец системы управления IV квартал 2018 г. - микрогрид городского района II квартал 2019 г. - оценка эффекта, план тиражирования	Комплексная апробация решений по автоматическому управлению энергосистемой (микрогридом) городского района	Ответственный: территориальная сетевая организация / ПАО "Россети" Соисполнители: Минэнерго России, ПКИРЭ
1.3.6.	Реализация пилотного проекта по агрегированию распределенных резервных источников бесперебойного питания базовых станций сотовой связи для целей регулирования	IV квартал 2015 г.	IV квартал 2017 г.	IV квартал 2016 г. - концепция, модель IV квартал 2017 г. - опытный образец системы управления II квартал 2018 г. - создание агрегатора распределенных резервных источников бесперебойного питания IV квартал 2018 г. - оценка эффекта, план тиражирования	Апробация решения по управлению распределенными накопителями на базе ИБП базовых станций оператора сотовой связи	Ответственный: телекоммуника-ционная компания Соисполнители: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	нагрузки					
1.3.7.	Реализация пилотного проекта по отработке комплексного решения по повышению эффективности работы коммунальной инфраструктуры (электроэнергия, тепло, газ)	IV квартал 2017 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2017 г. - концепция, модель IV квартал 2018 г. - опытный образец системы управления II квартал 2019 г. - внедрения системы для объектов коммунальной инфраструктуры IV квартал 2020 г. - оценка эффекта, план тиражирования	Комплексное решение, интегрирующее управление коммунальной энергетикой (э/э, т/э, газ)	Ответственный: оператор коммунальной инфраструктуры Соисполнители: Минстрой России, ПКИРЭ
1.3.8.	Реализация пилотного проекта по автоматическому управлению энергоснабжением промплощадки ("нефтяной район") на базе динамической информационной модели энергосистемы	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2016 г. - концепция, модель IV квартал 2017 г. - опытный образец системы управления II квартал 2018 г. - создание микрогрид промплощадки IV квартал 2018 г. - оценка эффекта, план тиражирования	Апробация решений по автоматическому управлению энерго-снабжением промплощадки, характери-зующейся наличием оборудования от большого числа	Ответственный: нефтяная компания Соисполнители: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					разных производителей и непрофильным характером деятельности по электро-энергетике для владельцев этого оборудования (низкие компетенции эксплуатацион-ного персонала). Автоматическое управление осуществляется на основе динамического моделирования энергосистемы, создании цифровых моделей и настройке регуляторов на их основе	
1.3.9.	Реализация пилотных (опытных)	I квартал 2018 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - выбраны площадки для пилотного	Реализовано опытное	Ответственный: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	проектов внедрения микрогрид			внедрения IV квартал 2020 г. - не менее 10 пилотных внедрений (включая внедрения в "целевых странах", план тиражирования	внедрение микрогрид в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений)	
1.3.10.	Реализация пилотных (опытных) проектов внедрения агрегаторов распределенных энергоресурсов ("виртуальных электростанций") в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений)	I квартал 2018 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - выбраны площадки для пилотного внедрения IV квартал 2020 г. - не менее 10 пилотных внедрений (включая внедрения в "целевых странах", план тиражирования	Реализовано опытное внедрение агрегаторов распределенных энергоресурсов ("виртуальных электростанций") в том числе в "целевых странах" (не менее 10 внедрений)	Ответственный: ПКИРЭ
1.4.			Сегмент 3 "Потребительские сервисы"			
1.4.1.	Создание экспериментальных зон в инноградах и кампусах ВУЗов для натурных испытаний и	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	III квартал 2017 г. - реализация пилотного проекта в экспериментальной зоне II квартал 2018 г. - реализация пилотного	Создана необходимая инфраструктура для апробации решений по пользовательским	Ответственный: консорциум ВУЗов Соисполнители: Минобрнауки России, проектный

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	опытной эксплуатации потребительских сервисов			проекта во второй экспериментальной зоне	сервисам (не менее 3-х эксперимен-тальных зон)	консорциум "ИТ-платформа EnergyNet" (ПКИТП)
1.4.2.	Реализация пилотного проекта "Облачный сервис для проактивного управления подключенными устройствами" в городской среде	I квартал 2017 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2017 г. - реализация пилотного проекта умного здания IV квартал 2018 г.- реализация пилотного проекта умного поселка IV квартал 2019 г. - реализация пилотных проектов умного здания и умных кампусов (не менее 3-х), план тиражирования	Готовые и апробированные сервисы для умного дома, умного здания, умного города (не менее 10 внедрений в различных регионах России)	Ответственный: проектный консорциум "Потребительские сервисы" (ПКПС) Соисполнители: Победитель (и) конкурса сенсоров и датчиков
1.4.3.	Реализация пилотного проекта "Сервисы биллинга и расчетов на основе открытой платформы" в городской среде	I квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	III квартал 2017 г. - реализация пилотного проекта системы биллинга на одной энергосбытовой компании II квартал 2018 г. - реализация 3-х пилотных проектов в энергосбытовых компаниях, план тиражирования	Сокращение стоимости биллинга для ЖКХ и энерго-сбытовых компаний (не менее 10 внедрений в различных регионах России)	Ответственный: ПКПС
1.5.	Исследования и разработки (доконкурентные)					

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.5.1.	Анализ результатов исследований и разработок, выполненных/ выполняемых в настоящее время по заказу Минобрнауки России, Российского научного фонда (РНФ)	III квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	IVкв. 2016 г. - выбор приоритетных работ IVкв. 2017 г. - очные сессии бизнес-компаний с представителями ВУЗов, исследовательских институтов	Выявлены научно-технические заделы, которые могут быть использованы при реализации EnergyNet	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Архитектурный центр, Исследовательский консорциум, Минобрнауки России, РНФ
1.5.2.	Система коллективного планирования развития инфраструктур	I квартал 2017 г.	IV квартал 2021 г.	IV квартал 2017 г. - аналитический отчет о новых практиках и стандартах планирования развития инфраструктур IV квартал 2018 г. - концепция, модельный прототип II квартал 2020 г. - экспериментальный образец IV квартал 2021 г. - оценка опытной эксплуатации, план развития технологии	Эксперимен-тальный образец программно-аппаратного комплекса. Публикации	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: Архитектурный центр, ПКИРЭ
1.5.3.	Новые механизмы работы энергетических	I квартал 2018 г.	IV квартал 2021 г.	IV квартал 2018 г. - концепция, модельный прототип	Разработанные модели и алгоритмы	Ответственный: Исследовательский консорциум

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	рынков на основе интеллектуальных энергосистем			II квартал 2020 г. - экспериментальный образец IV квартал 2021 г. - оценка опытной эксплуатации, план развития технологии	работы рынков на основе интеллек-туальных энергосистем. Публикации	Соисполнители: ПКИРЭ
1.5.4.	Технологии управления замкнутыми системами с высокой степенью неопределенности	III квартал 2016 г.	IV квартал 2023 г.	IV квартал 2017 г. - концепция, модельный прототип IV квартал 2018 г. - экспериментальный образец IV квартал 2019 г. - оценка опытной эксплуатации, план развития технологии	Разработанные алгоритмы должны обеспечивать устойчивое управление микрогрид в условиях, когда мультиагентная система информацион-ного обеспечения производит изменение состава и топологии управляемой энергосистемы. Публикации	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: ПКИРЭ
1.5.5.	Технологии взаимодействия человека с интеллектуальными	III квартал 2016 г.	IV квартал 2023 г.	IV квартал 2017 г. - концепция, модельный прототип IV квартал 2018 г. -	Возможность управления своим оборудованием в микрогрид	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители:

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	системами			экспериментальный образец IV квартал 2019 г. - оценка опытной эксплуатации, план развития технологии	человеком, обладающим квалификацией для работы с бытовой техникой. Публикации	ПКИРЭ, ПКПС
1.5.6.	Технологии порождающего проектирования интеллектуальных энергосистем	III квартал 2016 г.	IV квартал 2023 г.	IV квартал 2017 г. - концепция, модельный прототип IV квартал 2018 г. - экспериментальный образец IV квартал 2019 г. - оценка опытной эксплуатации, план развития технологии	Эксперимен-тальный образец среды совместной моделе-центричной разработки (model driven development) энергетического оборудования, энергосистемы в целом, программных и аппаратных средств управления энергосистемой. Публикации	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.5.7.	Технологии химического связывания и выделения водорода	III квартал 2017 г.	III квартал 2019 г.	II квартал 2017 г. - концепция проекта по производству и транспорту водорода на Дальнем Востоке, определен бизнес-партнер III квартал 2019 г. - лабораторная установка IV квартал 2019 г. - оценка применимости технологии для реализации проектов по производству и транспорту водорода на Дальнем Востоке	Демонстра-ционная лабораторная установка гидрирования/дегидрирования. Отчет о применимости технологии	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: ПКИРЭ
1.5.8.	Пилотный демонстрационный проект производства водорода с локализацией на Дальнем Востоке и разворачивание ряда НИОКР по снижению себестоимости водорода на этой опытно-промышленной базе (в случае успешной реализации работ	I квартал 2020 г.	IV квартал 2025 г.	IV квартал 2020 г. - проект пилотного производства IV квартал 2022 г. - результаты НИОКР IV квартал 2025 г. - пуск пилотного производства	Пилотное демонстра-ционное производство должно позволить отработать технологические комплексы: 1. Виртуальная водородная электростанция-накопитель энергии большой мощности;	Ответственный: Ассоциация стратегических инвесторов Дальнего Востока Соисполнители: Минвостокразвития России, Исследовательский консорциум, ПКИРЭ, российские и зарубежные промышленные партнеры

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	п. 1.5.7)				2. Производство водородного топлива на экспорт - как способ экспорта электроэнергии АЭС и/или ГЭС; 3. Интеграция электро-энергетики, водородной энергетики, водородного электро-транспорта	
1.6.			Опытно-конструкторские разработки			
1.6.1.	Открытая ИТ-платформа EnergyNet, поддерживающая реализацию стандартов интеллектуальной энергетики BRICS	III квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	II квартал 2017 г. - рабочий прототип ИТ-платформы	Фреймворк, библиотеки, API	Ответственный: ПКИТП
1.6.2.	Расширение ИТ-платформы	I квартал 2018 г.	III квартал 2020 г.	III квартал 2018 г. - ТЗ на разработку	Фреймворк, библиотеки, API	Ответственный: ПКПС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	EnergyNet для систем потребительских сервисов			III квартал 2019 г. - расширение ИТ-платформы для систем потребительских сервисов	для расширения ИТ-платформа EnergyNet	
1.6.3.	Расширение ИТ-платформы EnergyNet для систем технологического управления	I квартал 2018 г.	III квартал 2020 г.	III квартал 2018 г. - ТЗ на разработку III квартал 2019 г. - расширение ИТ-платформы для систем технологического управления	Фреймворк, библиотеки, API для расширения ИТ-платформа EnergyNet	Ответственный: ПКИРЭ
1.6.4.	Цифровые подстанции различного класса напряжения 35-110 кВ (AS IS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	I квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - типовое проектное решение. Готовность к промышленному производству.	Опытные образцы. Применение существующих цифровых измерителей, терминалов защит и автоматики на основе цифровых протоколов обмена данными, а также функций виртуализации защит и автоматики	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.6.5.	Интеллектуальные цифровые подстанции столбового исполнения 35 кВ (AS IS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	I квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - типовое проектное решение. Готовность к промышленному производству.	Опытные образцы. Минимальные габариты и стоимость внедрения, наличие встроенных измерительных и интеллек-туальных возможностей (интегри-рованные функции защит и автоматики, учета и передачи данных), в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, обменивающиеся информацией по цифровым каналам связи, максимально в	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					идеологии Plug-n-Play	
1.6.6.	Интеллектуальные цифровые подстанции столбового исполнения 110 кВ (FUTURE).	I квартал 2016 г.	IV квартал 2023 г.	I квартал 2020 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2023 г. - типовое проектное решение. Готовность к промышленному производству.	Опытные образцы. Минимальные габариты и стоимость внедрения, наличие встроенных измерительных и интеллек-туальных возможностей (интегрирова-нные функции защит и автоматики, учета и передачи данных), в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, обменивающиеся информацией по	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug-n-Play	
1.6.7.	Интеллектуальные коммутационные аппараты (реклоузеры) 110 кВ	I квартал 2016 г.	IV квартал 2023 г.	I квартал 2020 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2023 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Наличие встроенных измерительных и интеллек-туальных возможностей (интегрирован-ные функции защит и автоматики, учета и передачи данных), в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, обменивающиеся информацией по цифровым каналам связи, максимально в	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					идеологии Plug-n-Play	
1.6.8.	Интеллектуальные распределительные устройства 6-35 кВ.	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - типовое проектное решение. Готовность к промышленному производству.	Опытные образцы. Наличие необходимых измерительных и интеллек-туальных возможностей (интегри-рованные функции защит и автоматики, учета и передачи данных), в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, обменивающиеся информацией по цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug&Play	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.6.9.	Цифровые измерители	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Возможность применения во всем диапазоне измеряемых величин без подбора коэффициента трансформации, выдача цифрового сигнала без применения дополнительных внешних преобразова-телей, максимально в идеологии Plug&Play	Ответственный: ПКНГРС
1.6.10	Стационарная лаборатория для исследований и испытаний технических и метрологических	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - Разработана и изготовлена стационарная лаборатория для исследований и испытаний технических и метрологических	Промышленные образцы стационарных и лабораторных комплексов метрологической	Ответственный: ПКНГРС Соисполнитель: Федеральное агентство по техническому

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	характеристик, а также поверки и калибровки устройств, использующих цифровой формат измерений в соответствии с серией стандартов МЭК 61850. Мобильная лаборатория для метрологического обеспечения цифровых подстанций.			характеристик, а также для поверки и калибровки средств измерений, разрабатываемых для применения на цифровых подстанциях, в соответствии с серией стандартов МЭК 61850. - Разработана и изготовлена мобильная лаборатория для метрологического обеспечения цифровых подстанций. IV квартал 2018 г. - Аттестована и введена в действие стационарная лаборатория для исследований и испытаний технических и метрологических характеристик, а также для поверки и калибровки средств измерений, разрабатываемых для применения на цифровых подстанциях, в соответствии с серией стандартов МЭК 61850. - Аттестована и введена в	поверки оборудования цифровых подстанций (цифровых систем измерения).	регулированию и метрологии

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				действие мобильная лаборатория для метрологического обеспечения цифровых подстанций. - Актуализирована нормативно-техническая база, необходимая для метрологического обеспечения цифровых испытаний и метрологического обеспечения средств измерений, применяемых на цифровых подстанциях		
1.6.11.	Цифровые контроллеры присоединений (промышленный)	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Реализация в одном устройстве функций защит и автоматики, коммерческого учета и передачи данных, в перспективе не требующие индивидуальных настроек для	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					работы в сети, возможность обмена информацией по цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug&Play	
1.6.12.	Преобразователи аналоговых сигналов электро-магнитных трансформаторов тока и напряжений	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Возможность подключения к любому номиналу измерительного трансформатора тока и напряжений, возможность обмена информацией по цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug&Play	Ответственный: ПКНГ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.6.13.	Интеллектуальные коммутационные аппараты (реклоузеры)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Наличие необходимых измерительных и интеллек-туальных возможностей (интегрирован-ные функции защит и автоматики, учета и передачи данных), в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, обменивающиеся информацией по цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug&Play	Ответственный: ПКНГРС
1.6.14.	Интеллектуальные комплектные распределительные устройства для	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2018 г. -	Опытные образцы. Наличие необходимых измерительных и	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	автоматизации кабельных сетей			готовность к промышленному производству	интеллек-туальных возможностей (интегрированны е функции защит и автоматики, учета и передачи данных), в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, обменивающиеся информацией по цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug&Play	
1.6.15.	Цифровые контроллеры присоединений (уровень потребителя)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2020 г. - готовность к	Опытные образцы. Реализация в одном устройстве функций защит и	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				промышленному производству	автоматики, коммерческого учета и передачи данных, в перспективе не требующие индивидуальных настроек для работы в сети, возможность обмена информацией по цифровым каналам связи, максимально в идеологии Plug&Play	
1.6.16.	Интеллектуальные системы регулирования напряжения в сетях	I квартал 2018 г.	IV квартал 2022 г.	IV квартал 2020 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2022 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Возможность автоматического регулирования напряжения в широком диапазоне изменений, простота интеграции в	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					информационные системы управления, максимально в идеологии Plug&Play	
1.6.17.	Средства дистанционной диагностики электросетевого оборудования	I квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальное техническое решение IV квартал 2019 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Возможность неразрушающего контроля ключевых параметров диагности-руемого оборудования, простота интеграции в информационные системы управления, максимально в идеологии Plug&Play	Ответственный: ПКНГРС
1.6.18.	Средства мониторинга, интегрированные в	I квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения	Опытные образцы. Простота	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	состав электросетевого оборудования			IV квартал 2019 г. - готовность к промышленному производству	интеграции в информационные системы управления	
1.6.19.	Интеллектуальные приборы учета	I квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2019 г. - готовность к промышленному производству	Опытные образцы. Возможность интеграции в информационные системы управления широкого назначения, в перспективе поддержка динамических систем тарификации, возможности дистанционного управления энерго-потреблением	Ответственный: ПКНГРС
1.6.20.	Системы создания модели сети в соответствии с документами	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. -	Удобный таблично-графический интерфейс	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	национальной системы стандартизации			готовность к промышленному производству	поддержки информационной модели сети в соответствии с едиными требованиями	
1.6.21.	Система сбора и отображения информации (SCADA)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с едиными требованиями	Ответственный: ПКНГРС
1.6.22.	Системы управления режимами работы сетей (DMS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Возможность решения широкого перечня онлайн задач управления режимами работы сетей. Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с едиными требованиями	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.6.23.	Системы управления оперативными работами в сетях (OMS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Возможность работы с неструктури-рованным потоком данных на всех уровнях управления. Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с едиными требованиями	Ответственный: ПКНГРС
1.6.24.	Системы управления энергопотреблением (EMS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Возможность решения задач удаленного управления энерго-потреблением потребителей посредством web-технологий. Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					единными требованиями	
1.6.25.	Системы отображения информации на карте местности (GIS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с едиными требованиями	Ответственный: ПКНГРС
1.6.26.	Системы управления активами (AMS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с едиными требованиями	Ответственный: ПКНГРС
1.6.27.	Системы цифрового проектирования сетей (DPS)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	Поддержка работы с информационной моделью сети в соответствии с едиными требованиями	Ответственный: ПКНГРС
1.6.28.	Система обеспечения кибербезопасности	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - принципиальные технические решения	Поддержка работы с информационной	Ответственный: ПКНГРС

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	сетей (CSS)			IV квартал 2020 г. - готовность к промышленному производству	моделью сети в соответствии с едиными требованиями	
1.6.29.	Система проактивного управления умным городом	I квартал 2017 г.	IV квартал 2020 г.	III квартал 2018 г. - техническое задание IV квартал 2020 г. - опытный образец	Программный комплекс	Ответственный: ПКПС
1.6.30.	Система проактивного управления умным зданием	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	II квартал 2017 г. - техническое задание IV квартал 2018 г. - опытный образец	Программный комплекс	Ответственный: ПКПС
1.6.31.	Система проактивного управления умным домом	I квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	I квартал 2018 г. - техническое задание IV квартал 2019 г. - опытный образец	Программный комплекс	Ответственный: ПКПС
1.6.32.	Энергетический роутер на основе существующих технологий	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - лабораторный образец IV квартал 2018 г. - опытный образец, оценка результатов опытной эксплуатации, план тиражирования	Опытный образец энергороутера: - напряжение высокой стороны - 10 кВ, низкой стороны - 0,4 кВ; - установленная	Ответственный: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					мощность - 400 кВА; - выполнен на основе существующей элементной базы	
1.6.33.	Энергетический роутер на основе твердотельного трансформатора на основе SiC	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2021 г.	IV квартал 2019 г. - технологии изготовления SiC-преобразователей IV квартал 2020 г. - опытный образец IV квартал 2021 г. - оценка результатов опытной эксплуатации, план тиражирования	Опытный образец интеллтуального твердотельного трансформатора, выполняющего функции энергороутера: - напряжение высокой стороны - 10 кВ, низкой стороны - 0,4 кВ; - установленная мощность - 250 кВА; - выполнен на базе SiC-преобразователей	Ответственный: ПКИРЭ
1.6.34.	Информационно-управляющая система для микроэлектрической	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	I квартал 2017 г. - прототип системы IV квартал 2017 г. - компоненты системы,	Гибко конфигурируемый комплекс программных	Ответственный: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	сети			интегрированная система IV квартал 2018 г. - оценка результатов опытной эксплуатации, план тиражирования	продуктов для микросетей, включающий: - информационно - коммуни-кационную платформу; - базы данных; - подсистему реализации автоматического управления; - подсистему обмена данными с автоматичес-кими системами рыночных и технических операторов; - блок техноло-гических приложений; - блок рыночных приложений; - конфигу-рационную подсистему	

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1.6.35.	Система Model Predictive Control для управления перетоком между микрогрид и внешней энергосистемой	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - опытный образец IV квартал 2018 г. - оценка результатов опытной эксплуатации, план тиражирования	Программно-аппаратный комплекс управления перетоком микрогрид с большой системой: 1) Разработка модели отклика микрогрид на типовые возмущения; 2) Разработка оптимального регулятора сальдо-перетока микрогрид; 3) Интеграция оптимального регулятора и модели на промышленных контроллерах/компьютерах; 4) Проведение испытаний системы	Ответственный: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					регулирования перетока	
1.6.36.	Система управления распределенными накопителями электрической энергии для целей управления нагрузкой	III квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	II квартал 2017 г. - опытный образец IV квартал 2017 г. - оценка результатов опытной эксплуатации, план тиражирования	Программно-аппаратный комплекс управления распределенными накопителями электроэнергии	Ответственный: ПКИРЭ
1.6.37.	Виртуальная электростанция как интегрированная система электро- и тепло-хладоснабжения	IV квартал 2016 г.	I квартал 2019 г.	IV квартал 2017 г. - концепция, методическая база IV квартал 2018 г. - опытный образец IV квартал 2019 г. - оценка результатов опытной эксплуатации, план тиражирования	Программно-аппаратный комплекс для управления виртуальной электростанцией как интегри-рованной системой электро-и тепло-хладоснабжения	Ответственный: ПКИРЭ
1.6.38.	Мультиагентная автоматизированная система управления технологическими и	IV квартал 2015 г.	IV квартал 2017 г.	I квартал 2017 г. - опытный образец IV квартал 2017 г. - оценка результатов испытаний на	Программно-аппаратный комплекс решения задач	Ответственный: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	коммерческими процессами			полигоне, план тиражирования	управления микрогрид на основе алгоритмов мульти-агентного управления	
1.7.	Другие способы получения технологий					
1.7.1.	Система конкурсов перспективных технологий (в том числе для создания оборудования в арктическом исполнении)	IV квартал 2015 г.	IV квартал 2019 г.	2016 г. - трек в рамках конкурса "Энергопрорыв" 2017 г. - 3 специализированных конкурса 2018 г. - 3 специализированных конкурса 2019 г. - 3 специализированных конкурса	Более 10 технологических конкурсов с привлечением независимых спонсоров, участников и партнеров НТИ в критически важных областях для развития НТИ EnergyNet, в том числе в арктическом исполнении	Ответственный: ПКИРЭ Соисполнители: Минэнерго России, Минпромторг России, АО "РВК", Фонд Сколково, группа РОСНАНО, Архитектурный центр
1.7.2.	Система конкурсов перспективных технологий в сфере накопления электроэнергии	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2019 г.	2016 г. - концепция конкурсов и механизмов поддержки 2017 г. - аналитический обзор по технологиям,	Выявлено и поддержано не менее 10 проектов на стадии TRL от 5	Ответственный: ПКИРЭ Соисполнители: Минэнерго России, Минпромторг

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				конкурс 2018 г. - аналитический обзор по технологиям, конкурс 2019 г. - аналитический обзор по технологиям, конкурс	до 7, а также поддержано не менее 20 проектов на стадии TRL от 2 до 4	России, Минобрнауки России, АО "РВК", Фонд Сколково, группа РОСНАНО, Архитектурный центр
1.7.2.	Конкурс проектных решений микрогрид в выбранном регионе	I квартал 2018 г.	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2018 г. - первый этап конкурса - отбор концепции IV квартал 2019 г. - второй этап конкурса - отбор ТЭО	Формирование сообщества вокруг темы микрогрид и создание набора типовых решений микрогрид, привлечение интереса инвесторов	Ответственный: ПКИРЭ Соисполнители: Минэнерго России, ПАО "Россети"
1.7.3.	Конкурс технологий универсальных контроллеров на уровне конечных потребителей электроэнергии (соответствующих	III квартал 2016 г.	III квартал 2019 г.	IV квартал 2017 г. - победители первого конкурса III квартал 2018 г. - результаты испытаний команд-победителей IV квартал 2018 г. - победители второго конкурса	Лабораторные \ опытные образцы технологических решений, соответствующие требованиям	Ответственный: ПКПС Соисполнители: АО "РВК"

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	требованиям архитектуры EnergyNet)			III квартал 2019 г. - результаты испытаний команд-победителей		
1.7.4.	Конкурс технологических решений в области сенсоров и актуаторов умного дома (соответствующих требованиям архитектуры EnergyNet)	I квартал 2018 г.	III квартал 2020 г.	IV квартал 2019 г. - победители второго конкурса III квартал 2020 г. - результаты испытаний команд-победителей	Лабораторные \ опытные образцы технологических решений, соответствующие требованиям	Ответственный: ПКПС Соисполнители: АО "РВК"
1.7.5.	Система конкурсов по потребительским сервисам на базе ИТ-платформы	I квартал 2018 г.	III квартал 2019 г.	IV квартал 2018 г. - победители второго конкурса III квартал 2019 г. - результаты испытаний команд-победителей	Выявление передовых решений, масштабирование количества сервисов	Ответственный: ПКПС Соисполнители: АО "РВК"
1.8.	Развитие научной и инновационной инфраструктуры					
1.8.1.	Создание сети исследовательских лабораторий (тематическое профилирование существующих лабораторий и	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	II квартал 2017 г. - принципы обора, механизм поддержки IV квартал 2017 г. - отбор лабораторий IV квартал 2018 г. - общая программа исследований, запуск регулярных научных	Сеть из не менее 10 исследователь-ских лабораторий по приоритетным направлениям исследований EnergyNet	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: Минобрнауки России Минэнерго России,

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	создание новых лабораторий) по приоритетным направлениям исследований EnergyNet			конференций		Ассоциация EnergyNet, Архитектурный центр
1.8.2.	Создание научной лаборатории по интеллектоемким (intellect-intensive) технологиям в энергетике (для этапа "Самооргани-зующиеся инфраструктуры и сервисы")	III квартал 2016 г.	III квартал 2017 г.	IV квартал 2016 г. - организация лаборатории, программа исследований и разработок III квартал 2017 г. - полное формирование состава, проведение первой международной конференции	Лаборатория, обеспечивающая формирование научно-технического задела для разработки целевой архитектуры, критических технологий	Ответственный: Минобрнауки России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, Архитектурный центр, МФТИ, ФИОП
1.8.3.	Создание в экспериментальных зонах Living Lab для отработки новой практики на основе разработанных технологий (для этапа "Само-организующиеся инфраструктуры и	I квартал 2019 г.	I квартал 2021 г.	IV квартал 2019 г. - внедрение новых технологий в 2-3-х экспериментальных зонах I квартал 2021 г. - приложения на базе новых технологий	Апробация новых технологий в 2-3-х эксперимен-тальных зонах. Формирование стартапов для коммерциализаци и наиболее привлекательных приложений	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: ПКИРЭ

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	сервисы")					
1.8.4.	Создание на базе экспериментальных зон инновационных инжиниринговых центров, способных реализовывать проекты EnergyNet, соответствующие целевой архитектуре (для этапа "Самоорганизующиеся инфраструктуры и сервисы")	IV квартал 2019 г.	IV квартал 2022 г.	IV квартал 2019 г. - организация инжиниринговых центров IV квартал 2022 г. - опыт реализации нескольких коммерческих проектов в России и за рубежом	Создание 2-3-х инжиниринговых центров. Формирование стартапов для коммерциализации наиболее привлекательных приложений	Ответственный: Исследовательский консорциум Соисполнители: ПКИРЭ
1.8.5.	Создание исследовательского центра по SmartCity 3.0	I квартал 2017 г.	II квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - организация центра, программа деятельности II квартал 2018 г. - полное формирование состава	Международный исследовательский центр, обеспечивающий формирование методического, аналитического, научно-технического задела по теме SmartCity 3.0	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Архитектурный центр, Минвосток-развития России, Минэнерго России, Минобрнауки России
1.8.6.	Разработка единого	I квартал	III квартал	IV квартал 2017 г. -	Наличие единых	Ответственный:

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	классификатора продуктов, решений и компетенций EnergyNet	2017 г.	2018 г.	техническое задание III квартал 2018 г. - опубликованный в публичном пространстве классификатор	правил классификации продуктов, решений и компетенций EnergyNet, а также соответствующей Web-платформы	Ассоциация "EnergyNet" Соисполнители: Минэнерго России ПАО "Россети"
1.9.	Развитие международного сотрудничества и поддержка экспорта					
1.9.1.	Создание программы продвижения продуктов EnergyNet на рынки "целевых стран"	I квартал 2017 г.	I квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - Выявлены наиболее перспективные рынки с учетом динамики их энергетических компонент на среднесрочном горизонте планирования; II квартал 2017 г. - Линейка продуктов, отвечающих выявленным тенденциям динамики спроса в среднесрочной перспективе, анализ нормативно-правовой базы "целевых стран"; IV квартал 2017 г. - Интегрированная стратегия продвижения линейки	Программа продвижения продуктов EnergyNet на рынки "целевых стран"	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Минэконом-развития России, АО "Российский экспортный центр"

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				продуктов на избранные рынки; IV квартал 2018 г. - Перечень перспективных экспортных проектов EnergyNet, разработанный на базе вышеописанной программы; IV квартал 2018 г. - Индивидуальные паспорта по каждому проекту		
1.9.2	Организация работы по продвижению внешнеэкономических проектов EnergyNet	IV квартал 2018 г.	I квартал 2019 г.	Согласованы паспорта (реестр) внешнеэкономических проектов EnergyNet, содержащие меры государственной поддержки, оказываемые МЭР с учетом находящихся в его распоряжении инструментов: аппарата торговых представительств Российской Федерации в иностранных государствах; Института МПК; Института бизнес-миссий	Согласование мер поддержки, отраженных в паспортах	Ответственный: Минэконом-развития России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet
1.9.3.	Конгрессно-выставочная деятельность по	I квартал 2017 г.	IV квартал 2030 г.	Ежегодный план/ анализ факта по результатам конгрессно-выставочной	Участие в межправительственных	Ответственный: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	продвижению продуктов и решений EnergyNet			деятельности.	инициативах в целевых региональных сегментах.	Соисполнители: Минпромторг России, АО "Российский экспортный центр", Минэнерго России, Минэкономразвития России, проектные консорциумы
1.9.4.	Реализация проектов, разработанных в рамках программы продвижения	I квартал 2017 г.	IV квартал 2030 г.	Предварительно (будет уточнено по результатам формирования программы - п.1.9.1.): IV квартал 2018 г. - реализовано не менее 5 пилотных проектов в странах БРИКС+ IV квартал 2020 г. - реализовано не менее 10 пилотных проектов в странах БРИКС+ IV квартал 2025 г. - реализовано не менее 5 пилотных проектов в странах БРИКС+ IV квартал 2030 г. - реализовано не менее 10	Экспорт продуктов EnergyNet в стоимостном выражении	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Минэконом-развития России, АО "Российский экспортный центр", Минпромторг России

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				пилотных проектов в странах БРИКС+		
1.9.5.	Формирование компетенций EnergyNet для организации экспорта	I квартал 2017 г.	IV квартал 2030 г.	IV квартал 2018 г. - обучающая программа для членов ассоциации EnergyNet по: - международному маркетингу и продажам - мерам государственной поддержки РФ в продвижении экспорта на рынки зарубежных стран Ежегодно - проведение обучения, развитие программы обучения	Формирование корпуса специалистов мирового класса по ВЭД для EnergyNet в количестве, соответствующем линейке продуктов и набору целевых зарубежных рынков	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: АО "Российский экспортный центр", Минэконом-развития России, Всероссийская академия внешней торговли
1.10.			Оформление интеллектуальной собственности			
1.10.1.	Подготовка концепции управления интеллектуальной собственностью и раскрытия наилучших доступных технологий	I квартал 2017 г.	IV квартал 2017 г.	IV квартал 2017 г. - концепция, пакет нормативных и регламентирующих документов Ассоциации EnergyNet	Реализована организационная схема управления интеллектуальной собственностью и раскрытия наилучших доступных технологий	Ответственный: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
II. Поэтапное совершенствование нормативной правовой базы в целях устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения						
2.1.	Развитие законодательства					
2.1.1.	Анализ законодательства Российской Федерации об электроэнергетике и подготовка предложений по стимулированию инноваций в энергетике с внесением доклада в Правительство Российской Федерации, включая график разработки НПА в том числе по следующим направлениям: - усовершенствование механизмов долгосрочного	II квартал 2016 г.	II квартал 2018 г.	I квартал 2017 г. - предложения по повышению заинтересованности субъектов отрасли и потребителей во внедрении инноваций в энергетике II квартал 2018 г. - доклад в Правительство Российской Федерации по результатам анализа законодательства, график разработки НПА	Нормативно-правовые акты	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, ФАС России, Минэкономразвития России

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	регулирования; - расширение тарифных меню для потребителей на розничном рынке с целью стимулирования инноваций и выравнивания графика потребления; - учет инновационного оборудования при госзакпуках и при формировании инвестиционных программ регулируемых организаций.					
2.1.2.	Анализ законодательства Российской Федерации на предмет выявления ограничений для развития распределенной	III квартал 2016 г.	II квартал 2018 г.	III квартал 2017 г. - выявление препятствий для развития и внедрения решений распределенной интеллектуальной энергетики и разработка предложений по их устранению	Нормативно-правовые акты	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, ФАС России, Минэкономразвития России,

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	интеллектуальной энергетики и подготовка предложений с внесением доклада в Правительство Российской Федерации, включая график разработки НПА, в том числе в части: - внесения недостающих определений относительно распределенной интеллектуальной энергетики; - упрощения процедур присоединения мелких генераторов к инженерным сетям; - установления стимулирующих тарифов на передачу для нового потребления,			II квартал 2018 г. - доклад в Правительство Российской Федерации по результатам анализа законодательства, график разработки НПА		Ассоциация "НП Совет рынка", ПАО "Россети", НП Гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	отвечающего критериям интеллектуальности; - установления стимулирующего порядка покупки электроэнергии от розничных участников (тариф для мелких генераторов); - снятия ограничений для реализации пилотных проектов EnergyNet; - учета возможностей применения интеллектуальной распределенной энергетики при разработке инвестиционных программ регулируемых организаций (в том числе организаций коммунальной					

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	инфраструктуры) и документов стратегического планирования.					
2.1.3.	Анализ законодательства Российской Федерации и подготовка предложений по реализации концепции рынка интеллектуальной энергетики (интернет энергии) с внесением доклада в Правительство Российской Федерации, включая график разработки НПА	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - концепция рынка интеллектуальной энергетики, содержащая, в том числе, описание целевой модели, этапности перехода к ней от существующей модели рынка электроэнергии, перечень нормативно-правовых актов, принятие которых необходимо для реализации концепции. II квартал 2018 г. - доклад в Правительство Российской Федерации по результатам анализа законодательства, график разработки НПА	Концепция	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, ФАС России, ПАО "Россети", НП Гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний, Ассоциация "НП Совет рынка", Минпромторг России
2.1.4.	Анализ действующего и разрабатываемого	I квартал 2017 г.	IV квартал 2018 г.	I квартал 2017 г. - техническое задание на разработку научно-	Предоставление отчета о разработке	Ответственный: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	законодательства Российской Федерации и разработка научно-обоснованных предложений по его изменению в области нормирования времени подключения потребителей, в том числе классификация потребителей по типу подключения к электрической сети, требования по времени подключения с учетом различных сценарных условий.			обоснованных предложений IV квартал 2018 г. - отчет о разработке научно-обоснованных предложений	научно-обоснованных предложений в Минэнерго России	Соисполнители: ПАО "Россети", Минэнерго России
2.1.5.	Анализ действующего и разрабатываемого законодательства	I квартал 2017 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - техническое задание на разработку научно-обоснованных предложений	Предоставление отчета о разработке научно-	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители:

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	Российской Федерации и разработка научно-обоснованных предложений по его изменению в области нормирования надежности электроснабжения (тарификация), в том числе нормирование ответственности сетевых компаний за обеспечение регламентной надежности электроснабжения в соответствии с международными показателями (SAIDI, SAIFI), а также введение системы тарификации для потребителей в зависимости от показателей			IV квартал 2018 г. - отчет о разработке научно-обоснованных предложений	обоснованных предложений в Минэнерго России	ПАО "Россети", Минэнерго России

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	надежности электроснабжения.					
2.1.6.	Формирование предложений по внесению изменений в нормативно-правовые акты, определяющих закупки компаний с государственным участием, стимулирующих внедрение инновационных технических решений на объекты компаний (с учетом всего жизненного цикла и корректировка удельных показателей стоимостей).	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	IV квартал 2017 г. - доклад в Правительство Российской Федерации с предложениями по внесению изменений в нормативно-правовые акты, определяющих закупки компаний с государственным участием, стимулирующих внедрение инновационных технических решений на объекты компаний	Предложения по внесению изменений в нормативно-правовые акты	Ответственный: Минэкономразвития России Соисполнители: Минэнерго России, ФАС России, ПАО "Россети", Ассоциация EnergyNet
2.1.7.	Анализ действующего и разрабатываемого	I квартал 2017 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - техническое задание на разработку научно-	Предоставление отчета о разработке	Ответственный: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	законодательства Российской Федерации и разработка научно-обоснованных предложений по совершенствованию нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики в том числе с учетом внедрения современных технологий интеллектуального управления отдельными элементами электрических			обоснованных предложений IV квартал 2018 г. - отчет о разработке научно-обоснованных предложений	научно-обоснованных предложений в Минэнерго России	Соисполнители: ПАО "Россети", Минэнерго России

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	сетей.					
2.1.8.	Анализ действующего и разрабатываемого законодательства Российской Федерации и разработка научно-обоснованных предложений по совершенствованию нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования к обеспечению установленных норм качества электрической энергии	I квартал 2017 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - техническое задание на разработку научно-обоснованных предложений IV квартал 2018 г. - отчет о разработке научно-обоснованных предложений	Предоставление отчета о разработке научно-обоснованных предложений в Минэнерго России	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (ТК 016), ПАО "Россети", Минэнерго России
2.1.9	Подготовка проекта НПА по результатам выполнения п. 2.1.4, 2.1.5, 2.1.7, 2.1.8, в случае выявления необходимости	I квартал 2019 г.	II квартал 2020 г.	I квартал 2019 г. - направление доклада в Правительство Российской Федерации IV квартал 2019 г. - разработка проектов нормативных актов II квартал 2020 г. -	Нормативно-правовые акты	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: ПАО "Россети", Ассоциация EnergyNet, Федеральное агентство по

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				утверждение нормативных актов		техническому регулированию и метрологии (ТК 016), ПАО "Россети"
2.2.	Развитие системы стандартов					
2.2.1.	Подготовка предложений по перечню новых стандартов и (при необходимости) актуализация действующих стандартов по направлениям: терминологический справочник интеллектуальной энергетики, цифровые измерители тока и напряжения, интеллектуальные контроллеры присоединений, интеллектуальные приборы учета,	III квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	III квартал 2016 г. - анализ существующих стандартов IV квартал 2016 г. - формирование перечня стандартов, в которые необходимо внести изменения и перечня новых стандартов	Перечень новых стандартов и предложения по актуализации действующих стандартов	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Минэнерго России

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	интеллектуальные коммутационные аппараты, интеллектуальные комплектные устройства, подстанции, системы мониторинга, информационная модель сети, протоколы и каналы передачи данных в энергетике, подсистемы управления в энергетике, требования к топологии и алгоритмам управления распределительных сетей по классам напряжения 01-110 кВ, требования к схемным решениям по центрам питания распределительных					

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	сетей по классам напряжения 35-110 кВ					
2.2.2.	Разработка перспективной программы стандартизации в области интеллектуальной энергетики по следующим направлениям: - Терминологичес-кий справочник интеллектуальной энергетики; - Цифровые измерители тока и напряжения; - Интеллектуальные контроллеры присоединений; - Интеллектуальные приборы учета - Интеллектуальные коммутационные аппараты	II квартал 2016 г.	IV квартал 2016г.	III квартал 2016 г. - анализ существующей нормативной базы по ключевым направлениям интеллектуальной энергетики. Подготовка предложений для обсуждение в формате экспертного сообщества. IV квартал 2016 г. - согласованная Минэнерго России программа стандартизации с определением перечня приоритетных стандартов к разработке на период до 2018 г.	Перспективная программа стандартизации в области интеллектуальной энергетики	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	- Интеллектуальные комплектные устройства - Интеллектуальные подстанции - Интеллектуальные системы мониторинга - Информационная модель сети - Протоколы и каналы передачи данных в энергетике - Подсистемы управления в энергетике - Требования к топологии и алгоритмам управления распределительных сетей по классам напряжения 0,4 110 кВ - Требования к схемным решениям по центрам питания (подстанциям)					

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	распределительных сетей по классам напряжения 35 110 кВ					
2.2.3.	Регламенты обслуживания электрических сетей 0,4-110 кВ	I квартал 2018 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - техническое задание на разработку (корректировку) нормативных актов IV квартал 2019 г. - проект нормативного документа (корректировок к действующим нормативным актам) IV квартал 2020 г. - утвержденные нормативные документы (корректировки к действующим нормативным актам)	Корректировки регламентов в части применения информационных систем управления и необслуживае-мого (мало обслуживаемого) оборудования.	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Ассоциация EnergyNet
2.2.4.	Регламенты обслуживания электротехнического оборудования (включая контроллеры присоединений и информационных систем управления)	I квартал 2018 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - техническое задание на разработку (корректировку) нормативных актов IV квартал 2019 г. - проект нормативного документа (корректировок к действующим нормативным актам)	Регламенты, определяющие требования по обслуживанию интеллектуально-го оборудования (цифровые подстанции, коммутационные	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				IV квартал 2020 г. - утвержденные нормативные документы (корректировки к действующим нормативным актам)	аппараты, комплектные распределитель-ные устройства, контроллеры присоединений, приборы учета, информационные системы).	
2.2.5.	Функциональная модель деятельности персонала сетевой компании	I квартал 2018 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - техническое задание на разработку (корректировку) нормативных актов. IV квартал 2019 г. - проект нормативного документа (корректировок к действующим нормативным актам) IV квартал 2020 г. - утвержденные нормативные документы (корректировки к действующим нормативным актам)	Описание онтологической модели деятельности сетевой организации с учетом появления новых возможностей технологического и операционного управления распределитель-ными сетями.	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Ассоциация EnergyNet
2.2.6.	Технические регламенты для оборудования и систем интернета	I квартал 2018 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2018 г. - техническое задание на разработку (корректировку) нормативных актов	Документы технического регулирования, регламенты и	Ответственный: Федеральное агентство по техническому

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	энергии, регламентов информационного обмена, информационной безопасности; рекомендации в части изменения технической политики регулируемых организаций, стандартов организаций			IV квартал 2019 г. - проект нормативного документа (корректировок к действующим нормативным актам) IV квартал 2020 г. - утвержденные нормативные документы (корректировки к действующим нормативным актам)	стандарты, обеспечивающие надежное и безопасное функционирование интернета энергии, беспрепятственный обмен энергией и информацией между его элементами	регулированию и метрологии (ТК 016), Минпромторг России Соисполнители: Минэнерго России, Российский национальный комитет СИГРЭ, СколТех, Ассоциация EnergyNet, НП Гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний, Ассоциация "НП Совет рынка", выбранный исполнитель, РГ EnergyNet, привлеченные эксперты
I. Совершенствование системы образования для обеспечения перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков						
3.1.	Развитие системы подготовки и повышения квалификации кадров, системы образования					

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
3.1.1.	Разработка матрицы компетенций интеллектуальной энергетики	III квартал 2016 г.	III квартал 2017 г.	III квартал 2016 г. - методология формирования матрицы компетенций Энерджинет I квартал 2017 г. - классификатор компетенций Энерджинет I квартал 2017 г. - портал с классификатором компетенций Энерджинет I квартал 2017 г. и далее - актуализация классификатора компетенций и формирование требований к содержанию образовательных программ	Портал с классификатором компетенций интеллектуальной энергетики. Ключевые требования по составу образовательных программ	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Агентство стратегических инициатив, Минобрнауки России, Минтруд России, консорциум ВУЗов
3.1.2.	Online-академия EnergyNet	III квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	III квартал 2016 г. - соглашения с индустриальными партнерами и образовательными организациями I квартал 2017 г. - разворачивание онлайн платформы II квартал 2017 г. и далее - онлайн курсы, основанные на контенте пилотных проектов	Массовые онлайн курсы по прикладным дисциплинам в формате цепочки связанных курсов с практико-ориентированной подготовкой на площадках индустриальных партнеров, а	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Минобрнауки России, ПАО "Россети", консорциум ВУЗов

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				III квартал 2017 г. - запуск площадок практической подготовки на базе индустриальных партнеров и образовательных организаций	также система оценки и подтверждения освоения знаний и навыков.	
3.1.3.	Разработка образовательных модулей по тематикам интеллектуальной энергетики для ВУЗов	III квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	III квартал 2016 г. - консорциум ВУЗов по реализации сетевых образовательных программ IV квартал 2016 г. - формирование плана разработки образовательных модулей в рамках консорциума II квартал 2017 г. -программы образовательных модулей(1 очередь) III квартал 2017 г. - формирование предложений по актуализации или разработке ФГОС (при необходимости) III квартал 2017 г. - учебно-методические комплексы, курсы лекций II квартал 2018 г. - программы образовательных	Программы образовательных модулей студентов и специалистов, разработанные в соответствии с матрицей компетенций интеллектуальной энергетики.	Ответственный: Консорциум ВУЗов Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, ПАО "Россети"

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				модулей (2 очередь) IV квартал 2018 г. - учебно-методические комплексы, курсы лекций		
3.1.4.	Внедрение образовательных модулей в образовательных организациях	I квартал 2017 г.	IV квартал 2020 г.	II квартал 2017 г. - регламенты сетевой формы подготовки в рамках консорциума ВУЗов III квартал 2017 г. и далее ежегодно - запуск образовательных модулей 1 очереди II квартал 2018 г. и далее ежегодно - оценка результатов подготовки, корректировка образовательных модулей	Поэтапное внедрение образовательных модулей интеллектуальной энергетики в программы обучения ВУЗов	Ответственный: Консорциум ВУЗов
3.1.5.	Проведение конкурса профессионального мастерства специалистов в сфере энергетики	III квартал 2016 г.	III квартал 2019 г.	IV квартал 2016 г. - профили компетенций, реестр главных экспертов по компетенциям I квартал 2017 г. - план проведения в рамках системы чемпионатов "Молодые профессионалы", конкурсные задания II квартал 2017 и далее ежегодно - проведение	Презентационные компетенции EnergyNet в рамках чемпионатов профессионального мастерства WorldSkills	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: ПАО "Россети", Таврида-электрик, Союз "Ворлдскиллс Россия"

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				соревнований по компетенциям		
3.1.6.	Создание и реализация образовательной программы на английском языке "Стратегия международного сотрудничества в области науки и технологий: управление инфраструктурой в "умных" городах"	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2016 г. - концепция программы, соглашения с ВУЗами-партнерами II квартал 2017 г. - Разработанная программа, первый набор участников программы III квартал 2017 г. - запуск программы IV квартал 2018 г. - первый выпуск участников программы	Подготовка специалистов в области управление энергопотреблением в "умных" городах	Ответственный: Консорциум ВУЗов Соисполнители: зарубежные университеты (Токийский университет, университет Хосэй, Ниигатский университет, а также университеты Южной Кореи и Китая), Ассоциация EnergyNet
3.1.7.	Реализация мероприятий дополнительного образования детей	II квартал 2015 г.	IV квартал 2020 г.	II квартал 2016 г. - трек по энергетическим системам в рамках Олимпиады НТИ IVкв. 2016 г. - соглашения по сети практико-ориентированных площадок дополнительного образования и довузовской подготовки школьников для ВУЗов энергетической	Подготовленные на основе уникальной технологии команды конструкторов, способные проектировать сложные системы в контексте	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Институт опережающих исследований им. Шифферса

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
				специальности "Школа конструкторских команд" III квартал 2017 г. - проведение стартовой школы сети II квартал 2018 г. и далее ежегодно - проведение летней сборной школы сети	развития рынка EnergyNet в трех поколениях - абитуриенты технических ВУЗов, выпускники технических ВУЗов, работники инженерных центров.	
3.1.8.	Конкурс прорывных инновационных разработок в области интеллектуальной энергетики "Энергопрорыв"	II квартал 2015 г.	IV квартал 2020 г.	III квартал ежегодно - акселератор команд и проектов IV квартал ежегодно - отбор и награждение победителей	Механизм поиска, отбора и внедрения инновационных разработок, а также формирования команд по приоритетным направлениям	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: ГК "Современные технологии"
	II. Развитие системы профессиональных сообществ и популяризация Национальной технологической инициативы					
4.1.1.	Постоянно обновляемый стенд инновационных технологий EnergyNet	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал ежегодно - актуализация стенда, представление стенда на форуме RuGrids	Поддержание в актуальном состоянии стенда EnergyNet. Продвижение	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Минэнерго России,

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					решений EnergyNet. Формирование классификатора (конструктора) комплексных решений	ПАО "Россети"
4.1.2.	Создание в рамках ассоциации EnergyNet экспертного сообщества по ключевым направлениям разработки	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал 2016 г. - организация профильных рабочих групп в Ассоциации	Наличие открытого независимого профессионального сообщества экспертов.	Ответственный: Ассоциация EnergyNet
4.1.3.	Литературный конкурс по новым социальным и технологическим трендам	I квартал 2017 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2016 г. - пробное проведение конкурса среди студентов и аспирантов IV квартал 2017 г. - проведение конкурса среди профессиональных писателей IV квартал 2018 г. - проведение конкурса среди профессиональных писателей	Публикация печатного издания с фантастическими идеями по тематике EnergyNet	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: АО "РВК", исследовательский консорциум
4.1.4.	Создание социальных приложений	II квартал 2016 г.	I квартал 2019 г.	IV квартал 2016 г. - конструктор MicroGrid в рамках работ по олимпиаде	Игровые приложения изменения	Ответственный: ПКПС, ПКИТП

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	EnergyNet (игровые приложения изменения модели поведения потребителей) на базе ИТ-платформы EnergyNet			НТИ IV квартал 2018 г. - игровые приложения в сфере потребительских сервисов	модели поведения потребителей (прежде всего, детей и молодежи). Повышение активности потребителей электроэнергии в части регулирования потребления электроэнергии	
4.1.5.	Проведение экспертных семинаров и профессиональных конференций	II квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал ежегодно - проведена ежегодная конференция по EnergyNet (предварительно в Ялте), проведены 2-3 экспертных семинара	Проведение не менее 3-х экспертных семинаров и профессиональных конференций в год в целях расширения экспертного сообщества рынка, повышения уровня вовлеченности и лояльности экспертного и	Ответственный: АО "РВК" Соисполнители: Минэнерго России, Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					делового сообщества к технологиям и решениям, продвигаемым EnergyNet	
4.1.6.	Развитие отраслевой журналистики и коммуникаций (формирование пула профессиональных журналистов и PR-специалистов): организация специальной образовательно-ознакомительной программы для журналистов с целью их знакомства со спецификой функционирования отрасли в России и за рубежом (пресс-туры, программа лояльности)	II квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал ежегодно - проведена ежегодная пресс-конференции для журналистов	Формирование сообщества журналистов, способных качественно освещать технологии и тренды рынка. Увеличение объема и качества освещения вопросов развития технологий и бизнесов, ориентированных на новый рынок, в СМИ. Реализация образовательной и конкурсной программы для профильных	Ответственный: АО "РВК" Соисполнители: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					журналистов. Увеличение числа и качества профильных СМИ /материалов в СМИ. Поддержка рыночных инициатив по созданию новых коммуникационн ых каналов донесения информации о технологиях, об идеях и о разработках рынка.	
4.1.7.	Развитие инженерно-технического творчества в целях формирования уникальных компетенций и поиска технологических идей для реализации	II квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал ежегодно - реализован годовой план участия в программах институтов развития по инженерно-техническому творчеству	Развитие кадрового потенциала рынка путем вовлечения молодежной аудитории инженерно-техническую деятельность Формирование	Ответственный: АО "РВК" Соисполнители: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	задач рынка				сообществ технических энтузиастов в профильных для рынка сферах и вовлечение в реализацию технологических задач	
4.1.8.	Организация потока публикаций по тематике EnergyNet в специализиро-ванных и общих изданиях	I квартал 2016 г.	IV квартал 2020 г.	IV квартал ежегодно - вышло в профессиональной печати не менее 10 статей	Не менее 10 статей в год	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: АО "РВК"
	III. Организационно-техническая и экспертно-аналитическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы					
5.1.	Организационное обеспечение реализации "дорожной карты"					
5.1.1.	Создание Ассоциации EnergyNet, сопровождение реализации ДК	II квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г. - создана Ассоциация	Создана Ассоциация "Энерджинет", которая осуществляет стратегическое планирование,	Ответственный: РГ EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
					координацию и мониторинг реализации ДК НТИ "Энерджинет" и обеспечение согласованного взаимодействия участников НТИ по направлению "Энерджинет" на всем периоде реализации ДК НТИ Энерджинет	
5.1.2.	Организация центра по разработке и сопровождению реализации видения и архитектуры EnergyNet (Архитектурный центр)	I квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	IV квартал 2016 г. - сформирован Архитектурный комитет (в рамках Ассоциации) II квартал 2017 г. - программа деятельности IV квартал 2017 г. - сформирован центр	Положение о центре по разработке и сопровождению реализации видения и архитектуры EnergyNet, программа деятельности	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: ЦСР, МФТИ, МЭИ, МГТУ им. Баумана, русское отделение INCOSE
5.1.3.	Организация исследовательского консорциума, сети	III квартал 2016 г.	IV квартал 2017 г.	IV квартал 2016 г. - концепция консорциума II квартал 2017 г. -	Соглашение между участниками	Ответственный: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	научных лабораторий, расположенных в академических, отраслевых и корпоративных институтах, ВУЗах			программа исследований IV квартал 2017 г. - сформирован исследовательский консорциум	исследовательского консорциума, программа исследований	Соисполнители: Минобрнауки России, ФАНО, РНФ, Архитектурный центр, заинтересованные ВУЗы
5.1.4	Организация консорциума ВУЗов	II квартал 2016 г.	I квартал 2017 г.	III квартал 2016 г. - концепция консорциума IV квартал 2016 г. - программа консорциума I квартал 2017 г. - сформирован консорциум ВУЗов	Соглашение между ВУЗами-участниками консорциума, программа консорциума	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Минобрнауки России, заинтересованные ВУЗы, Минэнерго России
5.1.5.	Организация проектных консорциумов "Надежные и гибкие распределительные сети" по группам технологий с участием компаний, научных лабораторий и	II квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - соглашение о консорциуме НГРС IV квартал 2018 г. - соглашение о консорциуме "Информационная платформа" IV квартал 2018 г. - соглашение о консорциуме "Интеллектуальный учет"	Соглашения между участниками проектных консорциумов, программы действий	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: "Таврида", "ПРОСОФТ", "ЭКРА", "Профотек" и др.

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	ВУЗов (ПКНГРС)					
5.1.6.	Организация проектных консорциумов "Интеллектуальная распределенная энергетика" с участием компаний, научных лабораторий и ВУЗов (ПКИРЭ)	III квартал 2016 г.	III квартал 2017 г.	III квартал 2017 г. - соглашения о консорциумах, программы консорциумов	Соглашения между участниками проектных консорциумов, программы действий	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: "РТСофт", "Форсайт", "ИЭС"
5.1.7.	Организация проектных консорциумов "Потребительские сервисы" (ПКПС) и "ИТ-платформа EnergyNet" с участием компаний, научных лабораторий и ВУЗов (ПКИТП)	I квартал 2016 г.	II квартал 2017 г.	IV квартал 2016 г. - дорожная карта развития консорциума	Соглашения между участниками проектных консорциумов, программы действий	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: ЗАО "КИВИ", ПАО "Ростелеком"
5.1.8.	Выпуск Директивы Правительства РФ для принятия Советами директоров	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г.	IV квартал 2016 г. - Директива Правительства Российской Федерации для принятия Советами директоров компаний с	Директива Правительства РФ	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	компаний с государственным участием (ПАО "Россети", ПАО "ФСК ЕЭС", ПАО "РусГидро", ПАО "Интер РАО", ПАО "СО ЕЭС", ПАО "Ростелеком") решений по закреплению норматива ежегодного объема средств на финансирование инновационных пилотных проектов, НИОКР, разработку стандартов)			государственным участием (ПАО "Россети", ПАО "ФСК ЕЭС", ПАО "РусГидро", ПАО "Интер РАО", ПАО "СО ЕЭС", ПАО "Ростелеком") решений по закреплению норматива ежегодного объема средств на финансирование инновационных пилотных проектов, НИОКР, разработку стандартов		
5.1.9.	Подготовка изменений в нормативно-правовые акты, связанных с развитием инновационных направлений и применением	IV квартал 2016 г.	II квартал 2017 г.	II квартал 2017 г. - подготовлены предложения по внесению изменений в нормативно-правовые акты, связанные с развитием инновационных направлений и применением инновационных технологий и материалов на объектах	Изменения в нормативные правовые акты	Ответственный: ПАО "Россети" Соисполнители: Минэнерго России, Ассоциация EnergyNet

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	инновационных технологий и материалов на объектах госкомпаний (разработка сметных норм, единичных расценок для инноваций, снятие ограничений на включение в инвестпрограммы).			госкомпаний (разработка сметных норм, единичных расценок для инноваций, снятие ограничений на включение в инвестпрограммы)		
5.1.10.	Подготовка предложений по внесению изменений в сценарные условия формирования инвестиционных программ компаний с госучастием в части требований для приоритетного включения объектов, связанных с реализацией EnergyNet.	II квартал 2016 г.	I квартал 2017 г.	I квартал 2017 г. - Подготовлены предложения по внесению изменений в сценарные условия формирования инвестиционных программ компаний с госучастием	Сценарные условия формирования инвестиционных программ компаний с госучастием	Ответственный: Компании с госучастием Соисполнители: Ассоциация EnergyNet, Минэнерго России, ФАС России
5.1.11.	Подготовка проектов НПА по	II кв.2017 г.	IV квартал 2017 г.	III квартал 2017 г. - согласованы критерии	Нормативно-правовые акты	Ответственный: Минэнерго России

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	результатам выполнения п. 5.1.10			выбора объектов для реализации технологий EnergyNet IV квартал 2017 г. - проект НПА		Соисполнители: Ассоциация EnergyNet
5.1.12.	Разработка предложений по совершенствованию финансовых мер поддержки для обеспечения мероприятий по внедрению инновационной продукции в рамках EnergyNet	II квартал 2016 г.	I квартал 2017 г.	I квартал 2017 г. - разработаны	Предложения по внесению изменений в НПА	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Минэнерго России, ПАО "Россети"
5.1.13.	Подготовка проектов НПА по результатам выполнения п. 5.1.12	III кв.2016 г.	IV квартал 2017 г.	II квартал 2017 г. - согласованы предложения по финансовым мерам поддержки для обеспечения мероприятий по внедрению инновационной продукции в рамках EnergyNet IV квартал 2017 г. - проект НПА	Нормативно-правовые акты	Ответственный: Минэнерго России Соисполнители: Ассоциация EnergyNet
5.1.14.	Создание венчурного фонда и акселератора новых	I квартал 2016 г.	IV квартал 2018 г.	III квартал 2016 г. - одобрение концепции фонда III квартал 2017 г. -	20 лучших технологических проектов в	Ответственный: Консорциум инвесторов,

№	Основные направления плана мероприятий ("дорожной карты")	Срок начала реализации	Срок окончания реализации	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
	технологий Internet of Things (в том числе в энергетике)			инвестиции первой волны III квартал 2018 г. - инвестиции второй волны	области Internet of Things дошли до стадии коммерциали-зации	профессиональных управляющих венчурными фондами и бизнес-акселераторами Соисполнители: Спонсоры и партнеры НТИ EnergyNet
5.1.15.	Организация научно-исследовательского консорциума из университетов и промышленных компаний России и стран Азии для реализации пилотного проекта по SmartCity 3.0. на Дальнем Востоке	III квартал 2017 г.	III квартал 2018 г.	IV квартал 2017 г. - концепция консорциума III квартал 2018 г. - подписание соглашения	Соглашения между участниками научно-исследовательского консорциума, программа исследований	Ответственный: Ассоциация EnergyNet Соисполнители: Институт опережающих исследований, Минвостокразвития России

IV. Финансовый план реализации дорожной карты на 2016 - 2018 годы

Лимиты финансового обеспечения и структура финансирования по направлениям реализации плана мероприятий ("дорожной карты")

(тыс. рублей)

№ п/п	Направление	2016 г.		2017 г.		2018 г.		Итого:
		Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	
1.	Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках	210 000	346 000	2 092 000	2 161 300	2 724 000	2 631 700	10 165 000
2.	Поэтапное совершенствование нормативной правовой базы с целью устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения	32 000	0	186 650	0	172 350	0	391 000
3.	Совершенствование системы образования для обеспечения	47 000	20 000	94 950	42 750	116 050	52 250	373 000

№ п/п	Направление	2016 г.		2017 г.		2018 г.		Итого:
		Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	
	перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков							
4.	Развитие системы профессиональных сообществ и популяризация Национальной технологической инициативы	10 000	0	17 250	4 000	20 750	5 000	57 000
5.	Организационно-техническая и экспертно-методическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы	25 000	5 000	100 000	1 180 000	100 000	1 376 000	2 786 000
	Итого по источникам:	324 000	371 000	2 490 850	3 388 050	3 133 150	4 064 950	13 772 000

Определено несколько источников внебюджетного финансирования:

№ п/п	Источник внебюджетного финансирования	Комментарии по механизму привлечения внебюджетного финансирования
1.	Собственные средства компаний - участников инициатив EnergyNet	Предполагается, что существенную долю затрат (70% и более) на разработку (ОКР) технологий, продуктов, сервисов будут нести сами участники EnergyNet. Необходимо разработать методику учета собственных затрат компаний - участников.
2.	Средства энергетических компаний с государственным участием	Предполагается, что существенная доля финансирования пилотных проектов будут осуществлять заинтересованные в реализации данных проектов компании с государственным участием (в первую очередь, ПАО "Россети"; возможно - ПАО "РусГидро",ОАО "СО ЕЭС", ПАО"ФСК ЕЭС",ГК "Росатом", ПАО "Интер РАО", ОАО "РАО ЭС Востока"). В дорожной карте запланированы мероприятия, открывающие возможности для финансирования проектов EnergyNet из инвестиционных программ этих компаний.
3.	Средства прочих компаний различных форм собственности, заинтересованных в совместной реализации НИОКР, пилотных проектов (в том числе зарубежных компаний)	Здесь речь идет, прежде всего, о компаниях, заинтересованных в практическом использовании технологий EnergyNet - муниципальные коммунальные компании, независимые операторы, управляющие компании индустриальных парков, микрорайонов, зданий, компании - застройщики и др. Предполагается, что данные компании буду осуществлять финансирование из собственных средств (прежде всего, в качестве инвестиционных проектов) с возможным софинансированием из бюджета.
4.	Средства участников ассоциации EnergyNet	Предполагается, что членские и целевые взносы участников ассоциации EnergyNet будут использованы для финансирования (софинансирования) общих проектов (разработка НПА, стандартов, аналитические и маркетинговые исследования).
5.	Средства институтов инновационного развития, венчурных инвесторов	Предполагается разработать механизмы привлечения средств институтов инновационного развития и венчурных инвесторов. В частности планируется для этой цели создать венчурный фонд. Предполагается развитие других механизмов.
6.	Использование средств международных проектов и программ	В рамках ассоциации планируется систематически осуществлять поиск возможностей по реализации некоторых инициатив в рамках участия в различных международных проектах и программах.

Содержание

I. Паспорт плана мероприятий ("дорожной карты") 1
II. Целевые ориентиры и показатели плана мероприятий ("дорожной карты") 10
1. Краткое описание сферы реализации дорожной карты. 10
1.1. Введение. 10
1.2. Цели и задачи "дорожной карты". 11
1.3. Характеристика рынков, возникающих в ходе реализации "дорожной карты". 13
1.4. Описание существующих ограничений. 24
1.5. Оценка социально-экономических эффектов реализации "дорожной карты". 28
1.6. Оценка рынка. 30
1.6.1. Анализ спроса на продукты и услуги. 30
1.6.2. Оценка размера рынка (в целом и по сегментам на горизонте планирования). 40
2. Сведения о документах стратегического планирования, положения которых учтены при разработке дорожной карты. 47
3. Перечень целевых показателей "дорожной карты" и их значений. 52
4. Сведения о сформированном в Российской Федерации научно-техническом заделе для реализации дорожной карты. 55
5. Оценка рисков реализации плана мероприятий ("дорожной карты") и сведения об инструментах их минимизации. 59
III. План реализации плана мероприятий ("дорожной карты") 61
IV. Финансовый план реализации дорожной карты на 2016-2018 годы 145
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 149
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 156
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 159
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 161

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список используемых терминов и определений

EnergyNet (рынок комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики) - перспективный глобальный рынок оборудования, программного обеспечения, инжиниринговых и сервисных услуг для разномасштабных комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики.

HCE (NFC) - технология, которая дает возможность написания программного обеспечения, не требующего для исполнения выделенного криптопроцессора, чтобы обеспечить сеанс связи с платежным терминалом. Приложение исполняется на основном процессоре мобильного устройства, в окружении операционной системы телефона.

HEM (home energy management) - управление домашним энергопотреблением.

Living Labs ("Живая" лаборатория) - исследовательская концепция, представляющая из себя открытую для инноваций экосистему, ориентированную на пользователей конечного продукта или услуги.

Machine-to-cloud - взаимодействие машинной системы с облачной средой

Model Predictive Control (Управление с прогнозирующими моделями) - один из современных методов теории управления, использующийся в основном в управлении производственными процессами. Является улучшением классического управления с отрицательной обратной связью, в котором учитывается предсказание поведения объекта управления на различные типы входных воздействий.

Net Metering - учет потребленного объема электроэнергии по сальдо, когда объем электроэнергии, поставленной в сеть, вычитается из объема электроэнергии, потребленной потребителем, и счет выставляется за итоговый объем потребления.

Real Time Bidding - технология в индустрии онлайн-рекламы, которая представляет собой аукцион рекламных объявлений в реальном времени.

Smart home appliances- "умные" бытовые устройства.

Smart City ("Умный" город) - концепция "идеального города" - системы, при которой существующие ресурсы городских служб используются наилучшим образом и обеспечивают максимальную безопасность городской жизни.

Smart City 3.0 - проект "умного города" на базе технологического пакета нового поколения (в рамках этапа 3 "Самоорганизующаяся инфраструктура и сервисы").

Smart Grid ("Умная" сеть) - модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надежность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

Smart-рынки - рынки, где операции по купле-продаже реализуются через Smart-контракты.

Soft skills - навыки, проявление которых сложно отследить, проверить и наглядно продемонстрировать, например, тренинги по мотивации, лидерству, менеджменту, работе в команде, управлению временем, проведению презентаций, продажам, личному развитию и т. д.

Testbed - испытательный стенд или экспериментальная площадка для испытания и тестирования новых технологий.

World Skills - международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования в области интеллектуальной энергетики путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом.

Архитектура EnergyNet - основа организации системы, воплощенная в ее компонентах, их взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой, и принципах, определяющих ее разработку и эволюцию.

Взаимодействие автомобиль-электросеть (Vehicle-to-grid) - концепция двухстороннего использования электромобилей и гибридов, подразумевающая подключение машины в общую энергосеть для подзарядки автомобиля и отдача лишней электроэнергии обратно.

Виртуальная электростанция (Virtual power plant) - система, обеспечивающая интеграцию (агрегирование) объектов распределенной генерации, потребителей с управляемой нагрузкой и накопителей электроэнергии для их совместного участия в рынках электроэнергии, оказания системных услуг и взаимного резервирования.

Дорожная карта Национальной технологической инициативы (ДК) - документ стратегического планирования, содержащий комплекс планируемых мероприятий, взаимоувязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям и ресурсам, и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере

социально-экономического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

Интернет вещей (Internet of Things) - Концепция вычислительной сети физических объектов ("вещей"), оснащенных встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключающее из части действий и операций необходимость участия человека.

Интернет энергии (Internet of Energy) - экосистема производителей и потребителей энергии, которые беспрепятственно интегрируются в общую инфраструктуру и обмениваются энергией.

Киберфизические системы (Cyber-Physical System): набор устройств, позволяющих выполнять физические процессы (функции), производить вычисления и выполнять обмен данными.

Колернинговая площадка - площадка для совместного обучения.

Маркетплейс - электронная торговая площадка, содержащая приложения-сервисы или их составные элементы (библиотеки устройств и алгоритмов), разработанные для различных устройств, использующих единую информационно-коммуникационную платформу.

Микрогрид (MicroGrid) - составная часть Минигрида, минимальная единица энергетической самодостаточной сети (автономность при отключении централизованного источника энергии). Входным устройством Микрогрид является энергороутер.

Минигрид (MiniGrid) - области интеллектуальной энергетики, реализующие концепцию интернета энергии (обеспечивающие свободные двусторонние перетоки электроэнергии между всеми субъектами сети), включающие в себя распределительные сети 10 - 35 кВ, и соответствующие подстанции. Входным устройством Минигрид является цифровая распределительная подстанция с напряжением 10 - 35 кВ на низкой стороне, подключенная к магистральным сетям и (или) сопряженным распределительным сетям.

Мультиагентная система управления - система управления, образованная группой взаимодействующих агентов, используемая для решения таких задач, которые сложно или невозможно решить с помощью более простой системы (одного агента или технической системы) или решение которых более эффективно с помощью мультиагентной системы управления с точки зрения технологической или экономической целесообразности.

Национальная технологическая инициатива (НТИ) - программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России на новых рынках, которые будут определять развитие мировой и российской экономики через 15 - 20 лет, конкретным результатом НТИ должно стать появление и успешное развитие 3 - 5 российских компаний-глобальных лидеров на рынках будущего к 2035 году.

Открытая система - система, открытая для обмена информацией с другими системами путем совместного использования ими соответствующих стандартов.

Платформа EnergyNet - информационно-коммуникационная платформа, позволяющая киберфизическим устройствам и приложениям-сервисам взаимодействовать друг с другом на всех трех уровнях иерархии сети, обеспечивающая упрощенный доступ к технологической информации и требуемый уровень безопасности.

Платформа для сетевого университета - открытая платформа для подготовки специалистов нового поколения.

Просьюмер - потребитель, являющийся одновременно производителем, который имеет возможность генерировать электроэнергию своими распределенными источниками, либо предоставлять услуги по управлению своим энергопотреблением.

Plug&play- технология, обеспечивающая безударное подключение, самоидентификацию и самонастройку устройств, без необходимости перезагрузки системы.

Распределенная генерация - источники электроэнергии ограниченной мощности (от нескольких кВт до нескольких десятков МВт), подключенные к шинам распределительной подстанции, в том числе на стороне нагрузки, и оснащенные автоматикой для обеспечения синхронной работы с энергосистемой, отключения от энергосистемы и поддержания автономной работы.

Сложнозамкнутая система - система, состоящая из двух или более замкнутых контуров.

Управление нагрузками (Demand Response) - концепция централизованного управления режимом потребления и генерации устройств просьюмеров путем принудительного отключения устройств, либо добровольного снижения потребления в зависимости от стоимости электроэнергии.

Цифровой спрос - потребители, предъявляющие повышенные требования к качеству и надежности энергоснабжения, связанные с обеспечением работы цифровых систем и точных производств.

Энергетический роутер - киберфизическое устройство, интегрирующее MicroGrid в централизованную энергетическую систему на уровне распределительных сетей (10-35 кВ), обеспечивающее следующие функции:

- управление режимом работы устройств просьюмеров (DemandResponse);
- двунаправленную передачу электроэнергии между распределительными сетями (10-35кВ АС) и сетями MicroGrid (0,4кВ АС и 0,4 кВ DC);
- возможность автономной работы MicroGrid.

Список используемых сокращений

AMI - Advanced Metering Infrastructure. Система интеллектуального учета энергоресурсов.

AMS- Assets Management System. Система управления активами.

AS IS - "на основе существующих технологий"

CAGR - Compound Annual Growth Rate.Совокупный среднегодовой темп роста.

DMS - Distribution Management System.Система управления режимами.

DPS - Системы цифрового проектирования сетей.

DR- Demand Response.Управление спросом.

EMS - Energy Management System.Система управления энергопотреблением.

FUTURE - "на основе перспективных технологий"

GIS - Geographical Information System.Геоинформационная система.

OMS - Outage Management System. Система управления оперативными работами.

RTB - Real Time Bidding. Система биллинга в реальном времени.

SAIDI - System Average Interruption Duration Index.Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии

SAIFI - System Average Interruption Frequency Index.Показатель средней частоты прекращений передачи электрической энергии

SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition. Программная среда, обеспечивающая работу в реальном времени системы сбора, обработки, визуализации информации об объекте мониторинга и его показателях.

SiC- карбид кремния (материал для изготовления полупроводниковых приборов).

V2G - Vehicle-to-grid. Взаимодействие "автомобиль-электросеть".

VPP - Virtual Power Plant. Виртуальная электростанция.

АСИ - Агентство стратегических инициатив.

АЭС - Атомная электростанция.

БПЛА - Беспилотный летательный аппарат.

БРИКС (BRICS) - группа из пяти стран: Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южно-Африканская Республика.

ВИЭ - Возобновляемый источник энергии.

ГЭС - Гидроэлектростанция.

ДК - план мероприятий ("дорожная карта") Национальной технологической инициативы по направлению "EnergyNet" в целях развития

рынка комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики, построенных на открытой сетевой архитектуре.

ЕНЭС - Единая национальная (общероссийская) электрическая сеть.

ЖКХ - Жилищно-коммунальное хозяйство.

ИБП - Источник бесперебойного питания.

ИЭСР - Интеллектуальная электроэнергетическая система России.

КИУМ - Коэффициент использования установленной мощности.

КПД - Коэффициент полезного действия.

НВВ - Необходимая валовая выручка.

НИР - Научно-исследовательская работа.

НПА - Нормативно-правовой акт.

НТИ - Национальная технологическая инициатива.

ОКР - Опытно-конструкторские разработки.

ПКИРЭ - Проектный консорциум "Интеллектуальная распределенная энергетика".

ПКИТП - Проектный консорциум "ИТ-платформа EnergyNet".

ПКНГРС - Проектный консорциум "Надежные и гибкие распределительные сети".

ПКПС - Проектный консорциум "Потребительские сервисы".

ПО - программное обеспечение.

РФ - Российская Федерация.

СНГ - Содружество Независимых Государств.

ТЭО - Технико-экономическое обоснование.

ТЭЦ - Теплоэлектроцентраль.

УМК - Учебно-методический комплекс

ФОИВ - Федеральной орган исполнительной власти.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Характеристики развития отраслей в сфере действия "дорожной карты" в случае ее реализации и в случае отсутствия соответствующих мероприятий

	При реализации ДК и применении ее результатов в России	Без реализации ДК
Государство	Появление новой высокотехнологичной и конкурентоспособной отрасли, возможности модернизации базовой инфраструктурной отрасли на новой технологической платформе, обеспечивающей сдерживание роста тарифов.	Продолжающееся технологическое отставание по ключевым направлениям интеллектуальной энергетики, зависимость, как в части технологий, так и в части стандартизации, доминирование решений крупных (преимущественно, зарубежных) корпораций. Сдерживание развития экономики за счет, низкой эффективности использования инфраструктуры, необходимости вкладывания в воспроизводство и развитие энергетической инфраструктуры новых капитальных затрат, и, как следствие, существенного повышения стоимости электроэнергии.
Компании разработчики	К 2035 году доля РФ на рынках интеллектуальной энергетики "целевых стран" станет 5,3%, присутствуя на рынке в формате открытого консорциума лучших технологических компаний. Начало активной работы над разработкой соответствующих продуктов и решений, изменения нормативно-правовой базы, реализации пилотных проектов позволит создать конкурентоспособные компании.	Фрагментарное присутствие на рынке интеллектуальной энергетики с незначительной долей. Неразвитость отечественных решений, неготовность к выходу на глобальные рынки.

	При реализации ДК и применении ее результатов в России	Без реализации ДК
Электросетевые компании	Получат экономию в реализации инвестиционных программ, повышение параметров качества энергоснабжения потребителей, возможность перераспределять высвобождающуюся мощность подстанций без развития сети. Обеспечение готовности инфраструктуры к развитию новых рынков, регуляторные льготы при установке инновационного оборудования, повышение параметров качества и надежности энергоснабжения потребителей.	Сохранение высокой инертности процесса освоения новых технологий. Отсутствие возможностей для существенного наращивания эффективности электросетевого комплекса. Как следствие - неудовлетворительные ключевые показатели деятельности сетевых компаний.
Электрогенерирующие компании	Получат возможность работать в более ровном режиме, уменьшатся пики в сети из-за более стабильных графиков потребления.	Снижение выручки из-за падения объема отпуска электроэнергии в силу отказа части потребителей от потребления энергии из сети и строительства собственной генерации.
Системный оператор	Получит дополнительные механизмы управления энергосистемой (управление потребителями, автоматическое управление интеллектуальными устройствами в сети).	Увеличение неустойчивости ЕНЭС при увеличении количества подключений распределенной генерации со стохастическим поведением.
Сбытовые компании	Получат возможность развивать новые сервисы для потребителей с применением информационных и Web-технологий, существенно повысится эффективность и качество обслуживания.	Низкая эффективность деятельности энергосбытовых компаний, низкая удовлетворенность клиентов качеством обслуживания.
Потребители	Снижение стоимости техприсоединения (за счет снижения необходимой мощности благодаря собственной генерации, накопителям, микросетям), снижение расходов на энергоснабжение (за счет	Более высокие темпы роста тарифа на электрическую энергию, снижение показателей качества и надежности электроснабжения. Сложность процедур доступа к электросетевой инфраструктуре.

	При реализации ДК и применении ее результатов в России	Без реализации ДК
	получения денег от оказания услуг системе, активного регулирования потребления, продажи избытков энергии в сеть), повышение качества энергоснабжения (повышение стабильности частоты, резервирование в случае нарушения работы внешней сети).	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Методические указания, которыми необходимо руководствоваться при расчете фактических значений КПЭ

Наименование целевых показателей	Ед. изм.	Методика расчета
Целевой показатель 1 "Годовая выручка российских компаний на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области надежных и гибких распределительных сетей (объем поставок российских производителей)"	$млрд.	Суммарный объем выручки по поставкам решений, оборудования, сервисов РФ и зарубежом российских компаний - членов Ассоциации EnergyNet, имеющих российскую юрисдикцию. Показатель рассчитывается в долларах США по курсу на конец 2015 г.
Целевой показатель 2 "Годовая выручка российских компаний на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области интеллектуальной распределенной энергетики без учета рынка компонент (объем поставок российских производителей)"	$млрд.	Российская компания - компания, осуществляющая в Российской Федерации более 50% от своей общемировой деятельности по разработке и производству продуктов, созданию и развитию экосистемы, использованию уникальных интеллектуальных ресурсов, созданию, регистрации прав и использованию своей интеллектуальной собственности.
Целевой показатель 3 "Годовая выручка российских компаний на целевом рынке решений, оборудования, сервисов в области потребительских сервисов (объем поставок российских производителей)"	$млрд.	
Целевой показатель 4 "Количество высших учебных заведений, научно-исследовательских институтов, вовлеченных в		Количество задействованных в реализации мероприятий ДК EnergyNet образовательных и научных организаций - членов Ассоциации EnergyNet и

Наименование целевых показателей	Ед. изм.	Методика расчета
образовательную и научную деятельность по тематике EnergyNet(накопленным итогом)"		консорциума ВУЗов, осуществляющих научную деятельность и подготовку специалистов по направлениям (мероприятиям) "дорожной карты" на момент формирования отчетности.
Целевой показатель 5 "Количество реализованных пилотных проектов EnergyNet (в год)"	шт.	Количество проектов, реализованных в рамках ДК EnergyNet на момент формирования отчетности. Проект считается реализованным, если запланированные результаты достигнуты.
Целевой показатель 6 "Количество созданных экспериментальных/тестовых площадок по приоритетным направлениям EnergyNet (накопленным итогом)"	шт.	Количество экспериментальных/тестовых площадок на момент формирования отчетности, созданных в рамках реализации проектов ДК EnergyNet.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Управление реализацией "дорожной карты"

С целью успешной реализации настоящей "дорожной карты" будут созданы следующие организационные механизмы:

1. Рабочая группа EnergyNet, объединяющая лидеров EnergyNet, представителей ФОИВ и инфраструктурных организаций, представителей экспертного сообщества. Основная задача рабочей группы - стратегическое управление реализацией "дорожной карты", принятие решений о целесообразности запуска новых проектов в рамках "дорожной карты", взаимодействие с ФОИВ на предмет согласования реализации отдельных инициатив EnergyNet.

2. Ассоциация, объединяющая ключевых участников реализации "дорожной карты" EnergyNet. Ключевыми функциями ассоциации станут:

- разработка архитектуры EnergyNet, обеспечение соответствия отдельных инициатив "дорожной карты" архитектуре;
- оперативное управление реализацией "дорожной картой": экспертное обеспечение по новым технологиям, проведение конкурсов, направленных на поиск, трансфер, акселерацию новых технологий и т.д.;
- формирование заданий на разработку и сопровождение согласования нормативно-правовых актов;
- формирование требований и приемка результатов инициатив EnergyNet;
- обеспечение взаимодействия с инновационной экосистемой и инфраструктурой;
- формирование базы знаний (каталога решений).

3. Исследовательские консорциумы, объединяющие исследовательские и научные лаборатории. Ключевыми функциями исследовательских консорциумов станут:

- разработка совместной программы исследований и разработок по приоритетным направлениям EnergyNet;
- содействие получению финансирования из различных источников на проведение исследований;
- мониторинг реализации исследований отдельными исследовательскими группами, сторонними научными группами;
- организация коммуникаций участников исследовательских проектов между собой, а также с заинтересованными участниками EnergyNet.

4. Проектные консорциумы, объединяющие бизнес-компании, малые технологические компании, научные группы с целью разработки и вывода на рынок новых коммерческих продуктов и сервисов. Ключевыми функциями проектного консорциума станут:

- разработка совместной программы разработки и вывода на рынок решений EnergyNet;

- содействие получению финансирования из различных источников на проведение работ;

- мониторинг реализации работ;

- организация коммуникаций участников проектного консорциума между собой, а также с другими заинтересованными участниками EnergyNet.

5. Венчурные (и др.) фонды, создаваемые с целью обеспечения инвестициями на различных этапах жизненного цикла создания новых продуктов и сервисов.

Должны быть разработаны положения, регулирующие определение/выбор экспериментальных и пилотных площадок, получателей государственной поддержки, исполнителей мероприятий. Данные положения будут разработаны Ассоциацией и представлены на утверждение в Рабочую группу. В частности положения должны учитывать следующее:

- При выборе исполнителей проектов/мероприятий, по которым нет частного инвестора, проводится конкурсный отбор в соответствии с принятыми корпоративными процедурами заказчика (распорядителя финансовых средств). Отдельно необходимо определить порядок получения государственной поддержки для исполнителей мероприятий/проектов, обеспечивающих существенное (более 50%) частное финансирование этих мероприятий/проектов (это, прежде всего, относится к разделу 3.2 "дорожной карты").

- Реализация пилотных проектов должна предусматривать этап формирования целевых показателей результатов внедрения и конкурсную процедуру отбора площадки реализации пилотных проектов, в том числе этап анализа полученных результатов и доработки технических решений для последующей типизации. Данные процедуры должны быть учтены при подготовке паспортов пилотных проектов.

Предполагается, что координация и взаимодействие участников реализации "дорожной карты" со структурными подразделениями Министерством энергетики Российской Федерации будет реализовываться на базе создаваемого координационного центра на базе ФГБУ "Российское энергетическое агентство".

Планируется, что настоящая "дорожная карта" будет регулярно актуализироваться (не реже, чем один раз в три года).