



# Цифровая трансформация электроэнергетики России

Председатель Правления  
Меребашвили Тамара Александровна

Москва, 28 мая 2020 г.

# Развитие электроэнергетики России в ближайшей перспективе будет подвержено влиянию трех основных факторов

**1**



## Децентрализация

Крупные промышленные потребители переходят на собственную генерацию, потребители приобретают все большее значение и самостоятельность в системе, выступая и как потребители, и как производители электроэнергии

- > **Новые услуги по управлению** спросом и предложением
- > **Доступность** электроэнергии для удаленных потребителей
- > **Гибкость энергосистемы** за счет повышения управляемости распределенной генерации

**2**




## Цифровизация

Цифровые технологии изменяют характер взаимодействия потребителей с поставщиками услуг, а также существенно влияют на внутренние процессы электроэнергетических компаний

- > **Сокращение затрат и повышение качества процедур** за счет принципиального изменения ряда внутренних процессов электроэнергетических компаний
- > **Повышение качества обслуживания** потребителей за счет перевода взаимодействия в цифровой формат

**3**



## Конвергенция технологий и продуктов

Технологии, ранее использовавшиеся в разных отраслях, получают широкое распространение в новом качестве, создавая инновационные варианты применения технологий и новые подходы к оказанию услуг в энергетике

- > **Новые решения и инновационные бизнес-модели** в уже сформировавшихся секторах
- > **Новые источники дохода** для электроэнергетических компаний
- > **Снижение затрат по отдельным процессам** благодаря внедрению технологий из других отраслей

## Возможности

# Рост числа объектов распределенной генерации повлечет последующее объединение разрозненных активов

Автономные энергетические комплексы («виртуальные» электростанции)

## Принцип действия

> «Виртуальная» Электростанция, представляющая из себя сеть независимых распределенных энергоресурсов малой и средней мощности (напр., генерации на базе ВИЭ)

## Преимущества

- > **Снижение** операционных затрат на производство электроэнергии и обслуживание оборудования
- > **Эффективное распределение** электроэнергии, сгенерированной независимыми источниками

## Функциональные области для цифрового решения



**Прогнозирование выработки электроэнергии ВИЭ** на основании информации о погодных условиях



**Индивидуальное автоматическое планирование режимов работы** отдельных элементов виртуальной электростанции



**Мониторинг спроса крупных потребителей**, оптимизация в пиковые периоды



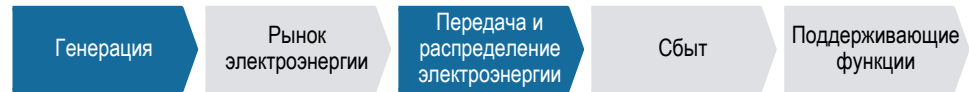
**Оптимизация времени работы распределенных генерирующих активов** на основании анализа цен на электроэнергию и текущего спроса



Примеры поставщиков решений



# Предиктивная аналитика и дистанционное управление повысит надежность работы оборудования и снизит затраты



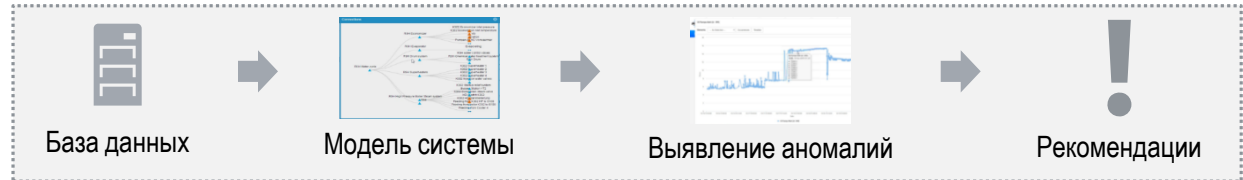
## Принцип действия

- > Предиктивная аналитика может прогнозировать сбои еще до того, как они произойдут, что позволит эксплуатационному и ремонтному персоналу заранее отреагировать и предпринять необходимые действия для предотвращения выхода оборудования из строя
- > База данных используется для выявления закономерностей и аномалий

## Преимущества

- > Сокращение времени и затрат на ремонты и техническое обслуживание
- > Сокращение незапланированных прерываний работы оборудования
- > Долгосрочное сокращение капитальных затрат

## Релевантные цифровые решения



### Инструмент прогнозирования для технического обслуживания газовых турбин, применяемый производителями оборудования (например, SIEMENS, GE, Rotek)

- > Раннее обнаружение аномалий оборудования (>> 24 часа до или задолго до превышения контрольных значений) - полное предотвращение незапланированных аварийных ремонтных работ, а также ненужных плановых проверок/ремонтных работ
- > Рекомендации по техническому обслуживанию и автоматическому планированию работ

### B National Grid (UK) внедрен пакет облачных прогнозных аналитических услуг

- > Внедрение программы динамического профилактического обслуживания на основе условий эксплуатации, основанной на Искусственном интеллекте IBM
- > Использование существующих аппаратных средств и датчиков, собранных системой управления активами (например, дополнительная инфракрасная/фотосъемка трансформаторов, опор и т.д.)

Примеры провайдеров услуг



SIEMENS

CASSANTEC



# Цифровая трансформация дает возможности увеличения нетарифной выручки и предоставления на рынке новых услуг



## Влияние на потребителей

- > Повышение качества услуг и сокращение времени реагирования за запросы клиента
- > Повышение удовлетворенности клиентов
- > Услуги становятся намного более персонализированными и в большей степени соответствуют индивидуальным моделям потребления

## Влияние на энергокомпании

- > **Рост выручки и, как следствие, рост капитализации компании**
- > Установление более тесной связи с клиентами, широкий спектр возможностей для перекрестных продаж и снижения оттока потребителей

# Представители разных отраслей активно предлагают потребителям новые сервисы, создавая конкуренцию для традиционных игроков и размывая границы сфер бизнеса

Примеры проникновения в электроэнергетику компаний из других отраслей

<b>Энергокомпании</b> 	<b>OEM<sup>1)</sup></b> 	<b>ИКТ<sup>2)</sup></b> 	<b>Автопром</b> 
<p><b>Фокус на проектах, охватывающих всю цепочку стоимости</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Внедрение "умных" счетчиков и платежные сервисы</li><li>&gt; Услуги ЖКХ в сегменте "умного" дома (B2C)</li><li>&gt; Развитие консультационных услуг по управлению активами (B2B)</li></ul>	<p><b>Фокус на всех услугах, где устройства играют критическую роль</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; "Умный" дом через устройства</li><li>&gt; Системы управления энергообеспечением здания через предустановленное ПО</li><li>&gt; Эксплуатационные датчики с закрытым протоколом</li></ul>	<p><b>Фокус на комплексных решениях для сбора и анализа данных</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Обслуживание объектов производства энергии, оптимизированное потребление через ПО</li><li>&gt; Управление данными учета событий, накопление данных</li><li>&gt; Знания о потребителях, персонализация, аналитика</li></ul>	<p><b>Фокус на перестройке операционных моделей и выходе на новые рынки</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Массивы солнечных батарей для промышленного потребления</li><li>&gt; Ветрогенерация для станций подзарядки автомобилей</li><li>&gt; Собственные ВИЭ для сокращения выбросов CO<sub>2</sub></li></ul>
			

1) OEM – производитель оборудования

2) ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

# Текущее состояние электроэнергетического сектора России и целевое видение его развития на период до 2030 года

На период до 2030 года ожидается плавная трансформация электроэнергетического сектора в сторону большей **либерализации и диверсификации рынка** с одновременным **сохранением централизованной системы управления и традиционных источников в энергетическом балансе**

## Текущее состояние в РФ

- > На рынке сбыта электроэнергии представлены в основном гарантирующие поставщики
- > Фокус на базовые продукты (электроэнергия, мощность)
- > Запуск пилотных проектов с новыми бизнес-моделями
- > Тарифное регулирование

## Четыре стратегические задачи развития в рамках цифровой трансформации электроэнергетики РФ

- > **Повысить эффективность затрат и эффективность текущих активов** (например, вывод неэффективных мощностей, повышение производительности труда)
- > **Инвестировать в новые классы активов** (например, станции зарядки электромобилей и накопители энергии)
- > **Развивать новые направления услуг** (например, консалтинг в области энергоэффективности)
- > **Наращивать цифровой технологический потенциал** (например, реализация пилотных проектов, рост уровня цифровых компетенций)

## Целевое состояние электроэнергетики на 2030 год

- > Высококонкурентный рынок сбыта, у потребителей есть большой выбор поставщиков
- > Фокус на развитие новых услуг в электроэнергетике
- > Большое число различных инновационных бизнес-моделей
- > Постепенное снижение уровня тарифного регулирования

# Трансформация цифровой электроэнергетики России требует слаженных действий государства и бизнеса

Изменения должны затронуть сразу несколько уровней и сфер деятельности

- I** Повысить эффективность затрат и эффективность текущих активов
  - II** Инвестировать в новые классы активов
  - III** Развивать новые направления услуг
- IV** Нарастивать цифровой технологический потенциал

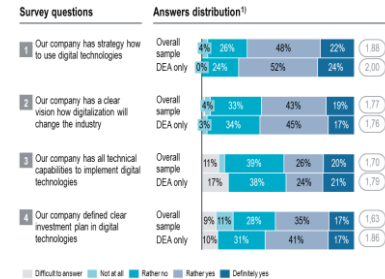
## 1 Рамочные условия (внешняя перспектива)

Текущая ситуация



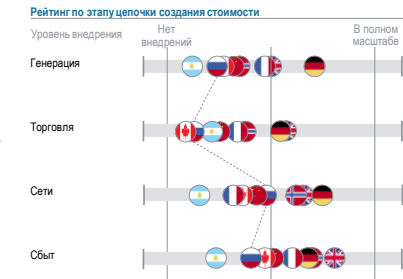
Отсутствие определенных рамочных условий

## 2 Изменение компаний (внутренняя перспектива)



Отсутствующие видения/стратегии/ инв. планов компаний в энергосекторе

## 3 Цифровые решения для текущей деятельности и новых бизнесов



Недостаточное внедрение цифровых решений

**Поле действия государства**

Изменение регулирования отрасли для облегчения цифровизации, выделение финансирования для приоритетных проектов

**Поле действия компаний**

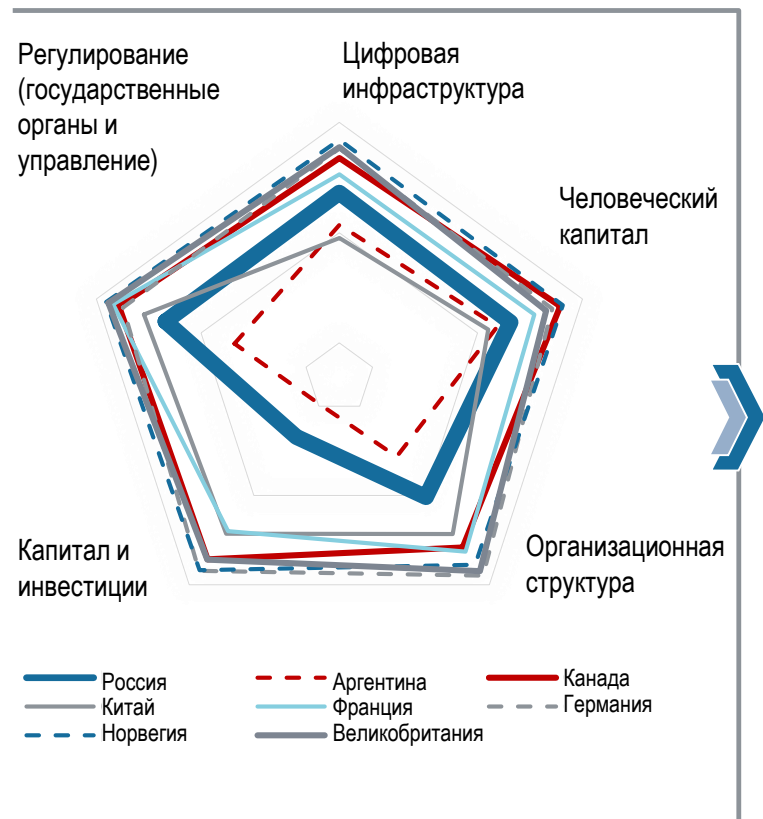
> Трансформация организационной культуры с учетом появления новых технологий и механизмов взаимодействия

> Масштабирование лучших российских и международных практик  
> Пилотирование собственных цифровых решений  
> Обмен опытом с другими компаниями



# Области изменения рамочных условий для перехода к цифровой трансформации электроэнергетики России

## Рамочные условия: текущая ситуация<sup>1)</sup>



### Требуется улучшение

**Капитал и инвестиции**

**Организационная структура**

### Возможные улучшения

#### Доступ к финансированию

- > Упрощение процедур банков и венчурных инвесторов в электроэнергетической отрасли
- > Создание требуемых финансовых продуктов и услуг

#### Цифровое мышление

- > Инновационная культура и компетенции, готовность к изменению подходов и процессов
- > Повышение информированности о потенциале инноваций

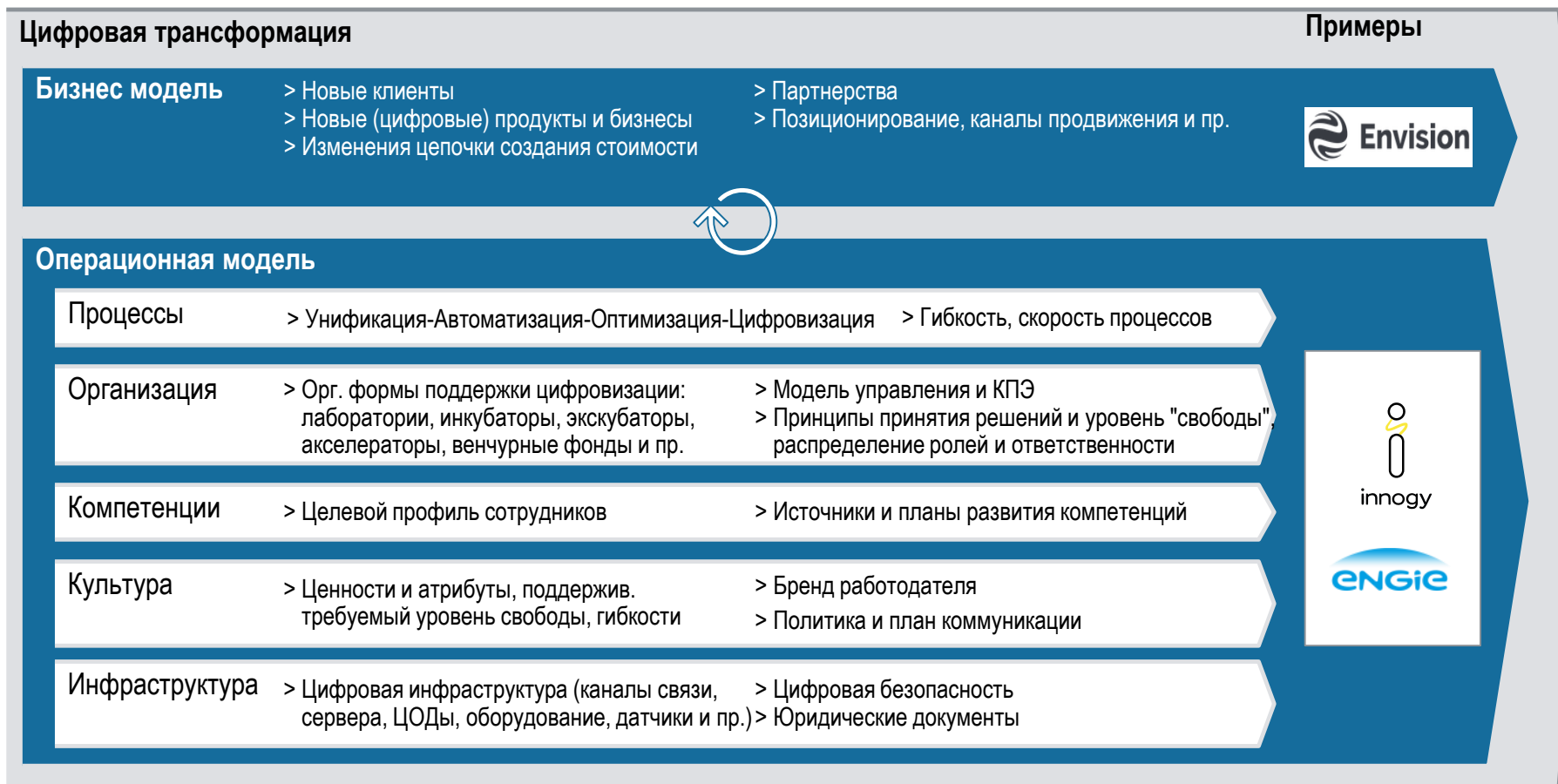
Страны	География (размер)	Структура рынка (централизация <sup>2)</sup> )	Средняя зимняя температура 15 °C	Либерализация (структура рынка)
<b>Россия</b>	17 125 191 кв. м 150 тыс. км е/с длина	Крупнейшая централизованная энергосистема в мире	- Средняя зимняя температура 15 °C	Не либерализованная структура рынка
<b>Аргентина</b>	2 780 400 кв. м 32 тыс. км е/с длина	✓ Централизованная энергосистема	+15 °C средняя зимняя температура	✓ Природный газ - 54% от эн.производ. / Либерализованная
<b>Канада</b>	9 984 670 кв. м 160 тыс. км е/с длина	✓ Централиз. на провинциальном уровне	✓ Средняя зимняя температура -15 °C	✓ Гидроэнергия - 59% от эн.производ. / Либерализованная
<b>Китай</b>	9 596 961 кв. м 45 тыс. км е/с длина	✓ Централизованная энергосистема	✓ +0 °C средняя температура зимой	✓ Продвинутая аналитика / Ископаемое топливо (уголь) - 58% от эн.производ. / Не либерализованная
<b>Франция</b>	543 965 кв. км 100 тыс. км е/с длина	✓ Централизованная энергосистема	✓ +7 °C средняя зимняя температура	✓ Атомная энергетика - 72% от эн.производ. / Либерализованная
<b>Германия</b>	357 386 кв. км 132 тыс. км е/с длина	Децентрализованная	✓ +3 °C средняя температура зимой	✓ Расширенное управление эн. активами / Возобновляем. ист. энерг. - 35% от эн. производств. / Либерализованная
<b>Норвегия</b>	385 207 кв. км 100 тыс. км е/с длина	Децентрализованная	✓ Средняя температура зимой -1 °C	✓ Расширенное управление эн. активами / Гидроэнергия - 45% от эн. производств. / Либерализованная
<b>Великобритания</b>	242 495 кв. км 25 км е/с длина	✓ Переход к децентрализованной системе	✓ +1 °C средняя зимняя температура	✓ "Умные" счетчики / Природный газ - 30% от эн. производств. / Либерализованная

1) д/г - электрическая сеть 2) относится к крупномасштабному производству электроэнергии на централизованных объектах (электростанциях, работающих на ископаемом топливе, атомных электростанциях, плотинах гидроэлектростанций)

Разница между текущей оценкой развития рамочных условий России и максимально возможной оценкой

1) По результатам международного бенчмаркинга, основанного на анализе интегрированных индексов и расчетных параметров, характеризующих уровень развития рамочных условий

# Необходимым условием изменения отрасли является трансформация крупнейших компаний, которая заключается в изменении операционной модели и бизнес-модели



## Причины неудач при цифровой трансформации<sup>1</sup>



Отсутствие конкретных целей цифровых изменений  
Недостаточный объем тестирования и проверки  
Стремление "объять необъятное"



Отсутствие фокуса на повышение эффективности текущего бизнеса  
Игнорирование существующих клиентов и продуктов, стремление развивать только новые направления



Ограниченный доступ к клиентам (ориентация только на внутренние процессы)  
Неэффективное использование партнерств (стремление все сделать самостоятельно)

1) На основе опроса международных экспертов Roland Berger

# Российским компаниям необходимо развивать компетенции в области цифровизации и формировать четкие планы

## Анализ готовности российских компаний к цифровой трансформации

### Видение и стратегия цифровой трансформации: тек. состояние по результатам опроса



### Основные выводы опроса

- > Более 50% респондентов не хватает обученного персонала для реализации мероприятий цифровой трансформации
- > 48% респондентов не имеют четкого плана инвестиций в цифровые технологии
- > 39% респондентов не имеют представления о том, как цифровизация изменит отрасль

### Возможные улучшения

- > Отраслевой фокус должен быть направлен на развитии компетенций и орг. подходов к внедрению:
  - Организация **профессиональной переподготовки персонала**
  - Продвижение **инновационной культуры и орг. моделей** (напр., инкубаторы) развития инноваций
  - Развитие **финансовых механизмов**, лежащих в основе инвестиций в цифровые технологии и содействие с участием государственных институтов и изменением регулирования внедрению понятного инвестирования в (цифровые) стратегии членов АЦЭ, например, за счет создания условий для финансирования и контроля за инвестициями, обмена знаниями и опытом успешных внедрений, усиления сотрудничества с финансовыми институтами

1) Вопрос: "Согласны ли вы со следующими утверждениями?" (n=54)

# 33 цифровых решения релевантных для электроэнергетики России на базе «Сквозных» цифровых технологий

"Сквозные" цифровые технологии<sup>1)</sup>

Цифровые технологии "2-го уровня" (выборочно)

Цифровые решения на базе цифровых технологий

Кросс-отраслевые цифровые решения

<b>Интернет вещей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Дроны/роботы</li> <li>&gt; Электромобили<sup>2)</sup></li> <li>&gt; "Умные" счетчики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2</b> Активный энергокомплекс (в том числе виртуальная ЭС)</li> <li><b>3</b> Продвинутое управление турбинами (традиционная генерация и ВИЭ)</li> <li><b>32</b> Инфраструктура интеллектуального учета (AMI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>16</b> Видеомониторинг и видеоаналитика проектов кап. строит.</li> <li><b>19</b> "Умный" дом/город</li> <li><b>20</b> Интеграция автомобиля в эл. сеть (V2G)</li> <li><b>4</b> Мониторинг работы производственных активов (VR, дроны и прочее)</li> </ul>	<b>7</b> Моделирование и прогнозирование параметров энергообъекта с помощью цифровой модели (цифровой двойник)
<b>Искусственный интеллект</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Машинное обучение</li> <li>&gt; Предиктивная аналитика</li> <li>&gt; Большие данные</li> <li>&gt; Видеоаналитика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>8</b> Прогнозирование производства энергии (ВИЭ)</li> <li><b>12</b> Алгоритмическая торговля, установка цен</li> <li><b>15</b> Предиктивное обслуживание</li> <li><b>17</b> "Умное" управление дебиторской задолженностью</li> <li><b>21</b> Автоматическое ценообразование для новых потребителей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>22</b> Цифровые каналы коммуникации с клиентом, например чат-боты</li> <li><b>23</b> Анализ и оптимизация потребления</li> <li><b>27</b> Информационное моделирование зданий (BIM)</li> <li><b>1</b> CIM-модель</li> <li><b>29</b> Сегментация и анализ поведения потребителей с использованием больших данных</li> </ul>	<b>14</b> Распределенная система накопителей энергии
<b>Системы распределенного реестра</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Обработка и отслеживание данных</li> <li>&gt; Умные контракты</li> <li>&gt; Блокчейн платформа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>31</b> Цифровые платежи</li> <li><b>28</b> Сертификация энергетических продуктов</li> <li><b>6</b> Частичное владение генерирующими активами (ВИЭ)</li> <li><b>10</b> Развитие микросетей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>30</b> Конвергентные сервисы ЖКХ (единая платформа)</li> <li><b>11</b> Оптовая торговля электроэнергией (распределенный реестр)</li> <li><b>13</b> Использование "умных" контрактов для взаимодействия с потребителем</li> <li><b>33</b> Система векторных измерений (СМНР)</li> </ul>	<b>18</b> Управление спросом и нагрузкой
<b>Квантовые технологии<sup>2)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Квантовые коммуникации</li> <li>&gt; Квантовые вычисления</li> <li>&gt; Квантовые сенсоры и метрология</li> </ul>			<b>24</b> Защита данных и защита оборудования от кибер-угроз
<b>Новые производственные технологии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; "Умное" моделирование продукта</li> <li>&gt; Технологии "умного" производства</li> <li>&gt; Манипуляторы и технологии манипулирования</li> </ul>		<b>9</b> Производство отдельных элементов оборудования (аддитивные технологии)	<b>25</b> Автоматизация и стандартизация процессов (RPA, интеллектуальный ассистент)
<b>Робототехника и сенсорика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Технологии для человеко-машинного взаимодействия</li> <li>&gt; Технологии сенсомоторной координации и пространственного позиционирования</li> <li>&gt; Сенсоры и обработка сенсорной информации</li> </ul>		<b>5</b> Дистанционное управление, в т.ч. интеллектуальное. Роботизированная диагностика инфраструктуры	<b>26</b> Повышение эффективности производственного персонала
<b>Технологии связи 5G и спутниковой связи<sup>3)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; WAN; LPWAN; WLAN; PAN</li> <li>&gt; Спутниковые технологии связи (СТС)</li> </ul>			
<b>Технологии виртуальной и доп. реальности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Технологии захвата движений в VR/AR</li> <li>&gt; Технологии графического вывода</li> </ul>			

1) Список "сквозных" технологий одобрен протоколом совещания у заместителя председателя правительства РФ М. А. Акимова от 13.11.2019. № МА – 109пр

2) Квантовые технологии включают в себя: технологии квант. вычислений, коммуникаций, сенсорики и метрологии

3) "Сквозные" технологии связи 5G и спутниковой связи объединены в единый блок "сквозных" технологий

## Базовые ценности для общества (потребности в энергетике)

### I. Безопасность

- > Защищенность
- > Компетентность работников
- > Комфортные условия жизни

### II. Надежность

- > Бесперебойная поставка электроэнергии и тепла
- > Развитие технологического уровня
- > Отсутствие техногенных аварий

### III. Доступность

- > Техническая возможность подключения
- > Подключение с минимальными затратами времени и сил
- > Финансовая доступность



### IV. Устойчивое развитие





- > Занятость населения
- > Повышение уровня знаний
- > Благоприятная окружающая среда

Цели и задачи цифровой трансформации – сохранить и преумножить ценности для государства, общества и человека, вывести взаимодействие между ними на качественно новый уровень

Для оценки эффективности цифровой трансформации электроэнергетики России предлагается использовать набор из 7 показателей



# Для отслеживания степени достижения поставленных стратегических задач предлагается рассмотреть 7 ключевых показателей эффективности

<p>I. Повысить эффективность операционной деятельности</p>	<p><b>1</b> Рост производительности труда персонала</p> 	<p>&gt; Цифровые технологии обеспечивают персонал новыми инструментами (датчики, планшеты, VR/AR, RPA, автоматизация процессов ТОиР, цифровое ДУ объектами э/э, развитие платформ взаимодействия с клиентами, автоматизация деловых процессов, применение предиктивной аналитики, оптимизация процессов управления запасами, повышения эффективности управления ремонтными бригадами и прочее), которые позволяют сократить рутинные операции и сконцентрироваться на деятельности с добавленной ценностью для компаний</p>	<p>&gt; Снижение себестоимости производства за счет роста производительности труда позволит сдержать рост тарифов и стоимости оказания услуг</p>	<p><b>Показатель:</b> Рост производительности труда персонала относительно уровня 2020 года [%]</p>	<p>Не менее 30</p>
	<p><b>2</b> Перевод взаимодействия с потребителями в цифровой формат</p> 	<p>&gt; Цифровые технологии позволяют автоматизировать взаимодействие потребителей и компаний-поставщиков энергоресурсов и услуг на рынке электро- и теплоэнергетики, а также предоставить всю необходимую информацию для повышения прозрачности взаимодействия с потребителем, роста клиентоориентированности и снижения уровня ошибок и сбоев. Цифровая форма взаимодействия с клиентом также создает условия для расширения количества услуг, предлагаемых клиенту и роста количества торговых операций. Также цифровая прозрачность исключает условия для коррупции на местах. В дальнейшем в условиях цифрового взаимодействия с клиентом произойдет рост качества услуг и снижение их стоимости</p>	<p>&gt; Цифровой формат взаимоотношений с потребителем снизит сроки оказания услуг, повысит прозрачность взаимодействия, сократит затраты</p>	<p><b>Показатель:</b> Доля услуг, предоставление которых возможно в цифровом формате [%]</p>	<p>100</p>

 Показатели, релевантные для сегмента генерации электроэнергии
  Показатели, релевантные для сегмента передачи и распр. электроэнергии
  Показатели, релевантные для сегмента сбыта электроэнергии
  Показатели, релевантные для СО ЕЭС

  Показатели для отслеживания прямого эффекта цифровизации
   Показатели для отслеживания косвенного эффекта цифровизации.
 XX Предлагаемое целевое знач. в 2030 г.

# Для отслеживания степени достижения поставленных стратегических задач предлагается рассмотреть 7 ключевых показателей эффективности


<p>II. Инвестировать в новые классы активов</p>	<p><b>3 Развитие интеллектуальных систем учета</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Счетчик электроэнергии и ОДПУ тепла, подключенный к сети и способный принимать и отправлять данные, является частью интеллектуальной системы учета (ИСУ) и необходимым условием для внедрения разнообразных цифровых технологий и решений, как для энергетических компаний, так и для конечных потребителей, а также для повышения эффективности энергокомпаний с использованием аналитики ИСУ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Отсутствие необходимости снимать и передавать показания, осуществлять поверку и замену. Индивидуализация услуг на основе анализа профилей потребления</li> </ul>	<p><b>Показатель:</b> Доля точек учета конечных потребителей, включенных в ИСУ [%]</p> <p>В соответствии с утвержденным планом внедрения интеллектуальных систем учета и приборов учета электрической энергии (Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации" от 27.12.2018 N 522-ФЗ)</p>	<p>Не менее 75 (2030г.) 100 (2035 г.)</p>
<p>III. Развивать новые направления деятельности</p>	<p><b>4 Развитие новых услуг</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Портфель новых сервисов (например, инфраструктура учета потребления, P2P-продажи электроэнергии) на базе цифровых технологий может позволить электроэнергетическим компаниям лучше адаптироваться в меняющуюся внешнюю среду за счет получения дополнительных доходов и повышения качества обслуживания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Рост числа новых услуг позволит наиболее гибким образом удовлетворять запросы потребителей, снизить затраты на электроэнергию за счет участия в программах управления спросом, повысить надежность поставок электроэнергии</li> </ul>	<p><b>Показатель 4.1:</b> Доля выручки от новых услуг на базе цифровых технологий [% от выручки электроэнергетических компаний]</p> <p><b>Показатель 4.2:</b> Объем мощности, участвующей в программе управления спросом [ГВт]</p>	<p>Не менее 5 Не менее 4</p>

Реализации технологий видеоаналитики для мониторинга и контроля

процессов обслуживания «умное» управление дебиторской задолженностью,

персональный контроль, электронный документооборот, контроль сроков на всех

этапах прохождения документов и завер...




 Показатели, релевантные для сегмента генерации электроэнергии

 Показатели, релевантные для сегмента передачи, распределения электроэнергии





 Показатели для отслеживания прямого эффекта цифровизации  Деятельность по управлению спросом  Целевой эффект цифровизации. **XX** Предлагаемое целевое знач. в 2030 г.



# Для отслеживания степени достижения поставленных стратегических задач предлагается рассмотреть 7 ключевых показателей эффективности

<p>IV.Наращивание цифрового технологического потенциала отрасли</p>	<p><b>5 Развитие цифровых компетенций в отрасли</b></p> 	<p>&gt; Показатель, который отражает результаты усилий по переподготовке персонала в основных компаниях в отрасли с учетом требований, предъявляемых новыми технологиями и бизнес-моделями</p>	<p>&gt; Повышение цифр. компетенций персонала приводит к улучшению качества предоставления услуг, адекватному и своевременному реагированию на вызовы и запросы потребителей, повышению надежности поставок</p>	<p><b>Показатель 5.1:</b> Доля высшего менеджмента компаний, обладающего цифр. компетенциями [%]</p> <p><b>Показатель 5.2:</b> Доля персонала компаний, обладающего цифр. компетенциями [%]</p>	<p>Не менее 90<sup>1)</sup></p> <p>Не менее 70<sup>1)</sup></p>
	<p><b>6 Нарастание опыта реализации цифровых решений</b></p> 	<p>&gt; Показатель, отражающий готовность отрасли использовать цифровые решения. При этом предлагается учитывать не только пилоты в форме разработки и внедрения ИТ решений, но и новые стандарты, технологии, методологию (например, CIM: внедрение стандартов CIM в информационных системах субъектов отрасли и развитие внутриотраслевого информобмена с использованием CIM формирует основу для цифровизации основных процессов в отрасли)</p>	<p>&gt; Новые цифровые решения, внедренные в компаниях отрасли, позволят повысить надежность поставки электроэнергии потребителям, снизить аварийность, снизить расходы за счет использования систем распределенной генерации, систем управления спросом</p>	<p><b>Показатель 6.1:</b> Количество пилотных проектов в области цифровой трансформации электроэнергетики, дошедших до этапа MVP (минимальный жизнеспособный продукт) [шт.]</p> <p><b>Показатель 6.2:</b> Количество пилотных проектов цифровой трансформации электроэнергетики, развернутых в промышленном масштабе минимум в одной крупной компании [шт.]</p>	<p>Не менее 50</p> <p>Не менее 15</p>
	<p><b>7 Повышение безопасности работ и сокращение травматизма в отрасли</b></p> 	<p>&gt; Применение интеллектуальных/цифровых систем контроля наличия СИЗ, мониторинг нахождения производственного персонала и выполняемых работ, прохождение обучения и контроля знаний и пр. с использованием VR/AR технологий, применение необслуживаемого оборудования, новых безопасных технологий, роботизация технологий может позволить сократить уровень травматизма производственного персонала в отрасли</p>	<p>&gt; Снижение уровня травматизма, приоритет жизни и здоровья работников над выполняемой работой, повышение культуры безопасности производства, где самое ценное - человек</p>	<p><b>Показатель:</b> LTIFR – коэффициент частоты травматизма, связанного с производством, состоящий их двух независимых показателей</p>	<p>Не более 0,1/0</p>

1) Согласно плану ФП "Кадры для цифровой экономики" целевые показатели потенциально могут быть доведены до 100% (высший менеджмент) и 70% (в среднем по компаниям)

 Показатели, релевантные для сегмента генерации электроэнергии
  Показатели, релевантные для сегмента передачи и распр. электроэнергии
  Показатели, релевантные для сегмента сбыта электроэнергии
  Показатели, релевантные для СО ЕЭС

  Показатели для отслеживания прямого эффекта цифровизации
   Показатели для отслеживания косвенного эффекта цифровизации.
   XX Предлагаемое целевое значение в 2030 г.

# Ключевые эффекты цифровой трансформации электроэнергетики для населения

Направление	Проблема	Описание цифрового решения	Ожидаемый результат
I. Повышение качества обслуживания	1 Длительное время решения вопросов	Повышение скорости выполнения бизнес-процессов за счет реализации технологий роботизации и искусственного интеллекта (в т.ч. круглосуточные чат-боты), повышения удобства использования цифровых сервисов за счет новых стандартов, технологий, методологий	Экономия времени клиентов на решении вопросов; сокращение длины «клиентского пути»
	2 Ошибки и сбои в обслуживании, провоцирующие повторные обращения	Применение интеллектуальных и цифровых систем для мониторинга и контроля процессов и результатов обслуживания посредством использования технологий больших данных, развития интеллектуальных систем учёта, предиктивной аналитики, цифровых компетенций	Снижение уровня ошибок и сбоев при обслуживании клиентов; решение вопросов клиента за одно обращение
	3 Массовый формат предоставления услуг, не отвечающий требованиям конкретного потребителя	Детализация энергопотребления, соответствие услуг индивидуальным моделям потребления с учетом использования технологий больших данных, развитие сервисов «умного дома»	Персонализация сервисов и услуг
II. Повышение уровня безопасности	4 Травматизм на энергетических объектах	Применение систем дистанционного управления, интеллектуальных/цифровых систем контроля СИЗ, мониторинг нахождения производственного персонала и выполняемых работ, прохождение обучения и контроля знаний и пр. с использованием VR/AR технологий, применение необслуживаемого оборудования, новых безопасных технологий, роботизация технологий	Повышение безопасности человека; сокращение времени реагирования на аварию
	5 Утечка/ разглашение перс. информации, кибер-угрозы	Использование технологий распределенного реестра, смарт-контрактов	Защита персональных данных и операций с платежами
III. Поддержание экологии	6 Загрязнение воздуха	Развитие ВИЭ и электротранспорта, и сопутствующих сервисов: технологии прогнозирования производства энергии, интеграция автомобилей в эл. сеть (V2G),	Сокращение выбросов CO2
IV. Снижение уровня коррупции	7 Бюрократия на местах	Реализации технологий видеоаналитики для мониторинга и контроля процессов обслуживания, «умное» управление дебиторской задолженностью, смарт-контракты, электронный документооборот с контролем сроков на всех этапах прохождения документов и заявок	Повышение уровня прозрачности оказываемых услуг

# Ключевые эффекты цифровой трансформации электроэнергетики для бизнеса

Направление	Проблема	Описание цифрового решения	Ожидаемый результат
I. Снижение уровня затрат на потребление электроэнергии	1 Рост цен на электроэнергию	Предоставление новых услуг, позволяющих промышленным потребителям оказывать большее влияние на формирование цены рынка: дистанционное управление оборудованием, управление спросом, подключение накопителей электроэнергии, предиктив, новые модели управления	Сдерживание роста цен на электроэнергию
	2 Неэффективное потребление электроэнергии	Развитие инфраструктуры интеллектуального учета (AMI), анализ и оптимизация потребления за счет технологий искусственного интеллекта	Повышение эффективности энергопотребления
II. Повышение уровня безопасности	3 Травматизм на производстве	Применение дистанционного управления оборудованием, интеллектуальных/ цифровых систем контроля СИЗ, прохождение обучения и контроля знаний и пр. с использованием VR/AR технологий, применение необслуживаемого оборудования, роботизации	Повышение безопасности сотрудников; сокращение времени реагирования на аварию
	4 Утечка/ разглашение конф. информации, кибер-угрозы	Использование технологий распределенного реестра, смарт-контрактов	Защита конфиденциальных данных и операций с платежами
III. Повышение уровня автоматизации бизнес-процессов	5 Офлайн коммуникация и сбор данных	Развитие платформы для обмена данными, использующей единые протоколы для обмена данными между разными устройствами; установка ИПУ, использование "умных" контрактов для взаимодействия с потребителем	Онлайн коммуникация и сбор данных
	6 Недостаток информации о состоянии процесса подключения к электросетям	Реализация сервисов, обеспечивающих онлайн отображение состояния подключения к электросетям	Повышение уровня доступности информации о состоянии подключения к электросетям
	7 Экономия на технологиях коммерческого учёта и обработки данных	Реализация систем интеллектуального учета, единых центров обработки данных, онлайн кабинетов для мониторинга энергопотребления и принятия управленческих решений	Исключение необходимости несения доп. затрат на собственное оборудование и программное обеспечение
IV. Снижение уровня коррупции	8 Бюрократия на местах	Автоматическое ценообразование для новых потребителей, «умное» управление дебиторской задолженностью, электронный документооборот с контролем сроков на всех этапах	Повышение уровня прозрачности оказываемых услуг

# Первоочередные действия по реализации стратегии цифровой трансформации включают шаги по трем направлениям

<b>1</b> <b>Рамочные условия</b> (внешняя перспектива)	> Проработка вопросов, тормозящих развитие цифровизации <sup>1)</sup>	> Проработка вопросов господдержки цифровой трансформации	> Интеграция с другими программами цифровизации в РФ
<b>2</b> <b>Изменения компаний</b> (внутренняя перспектива)	> Развитие цифровых компетенций в компаниях	> Продвижение инновационной культуры и орг. модели	> Обмен опытом между компаниями, тиражирование лучших практик
<b>3</b> <b>Цифровые решения для текущей деятельности и новых бизнесов</b>	> Актуализация цифровых стратегий компаний с учетом приоритетов отраслевой стратегии	> Реализация пилотных проектов по выбранным цифровым решениям	> Обмен опытом с российскими и международными компаниями

1) Финансирование цифровых решений, закупки и документооборот, барьеры в области перехода на ремонты по состоянию и пр.