

# Молодежный прогноз глобального энергетического развития

ПРОГНОЗ ГЛОБАЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

## Российское направление

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РМ

НАДЁЖНАЯ СМЕНА

Российская Энергетическая Неделя 2019

МОЛОДЕЖНЫЙ ДЕНЬ #ВместеЯрче

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ имени М. В. Ломоносова

IB Institute International Banking Institute

МЭА БРИКС

МОЛОДЕЖНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО БРИКС

# Прогноз в цифрах

**576** УЧАСТНИКОВ

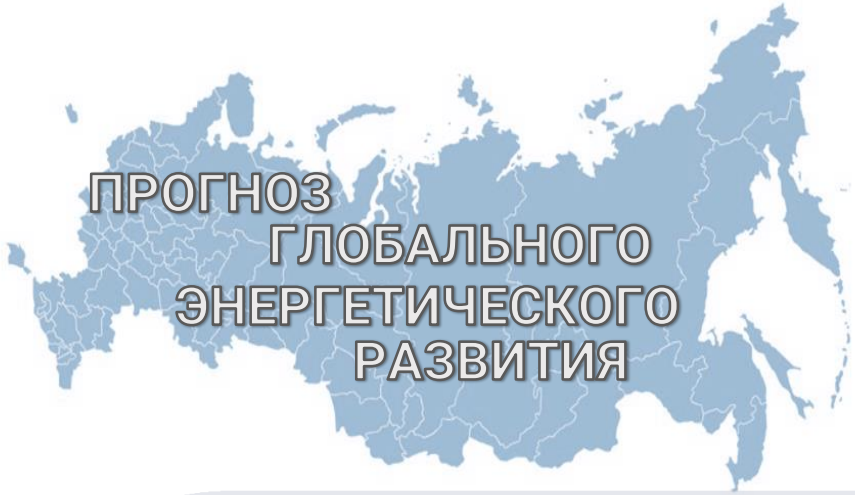
**43** ОЦЕНИВАЮЩИХ ЭКСПЕРТА

**28** КОМАНД ОТ КОМПАНИЙ

**20** КОМАНД ОТ ВУЗОВ

**23** ПУБЛИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ

**15** ВЫСТУПЛЕНИЙ НА КОНФЕРЕНЦИЯХ




**12** ТЕМАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

**2** ЭТАПА

**2** НАПРАВЛЕНИЯ: РОССИЙСКОЕ И МЕЖДУНАРОДНОЕ

**9** КОМАНД – ПОБЕДИТЕЛЕЙ

**6** МЕСЯЦЕВ ИССЛЕДОВАНИЙ

# Методика разработки Прогноза

## ОСНОВНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГНОЗА

1. Цифровая трансформация энергетики
2. Развитие «интеллектуальных» энергетических систем
3. Повышение эффективности использования энергетических ресурсов
4. Конкурентоспособность альтернативных источников энергии по отношению к традиционным

## ЗАДАНИЕ/ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Произведен анализ основных цифровых технологий в российской и мировой энергетике
2. Рассмотрены варианты «интеллектуализации» существующих энергетических систем
3. Предложены варианты решения глобальных вызовов и их влияние на различные сферы

## ПОБЕДИТЕЛИ
**Студенты / Молодые специалисты**

| | | |
|---|---|---|
| WeWatt |  | Энергия мысли |
| Энергия Байкала |  | Энергетики Центра России |
| ИСКРА |  | Энергетики Сибири |

# Актуальность и цели Прогноза

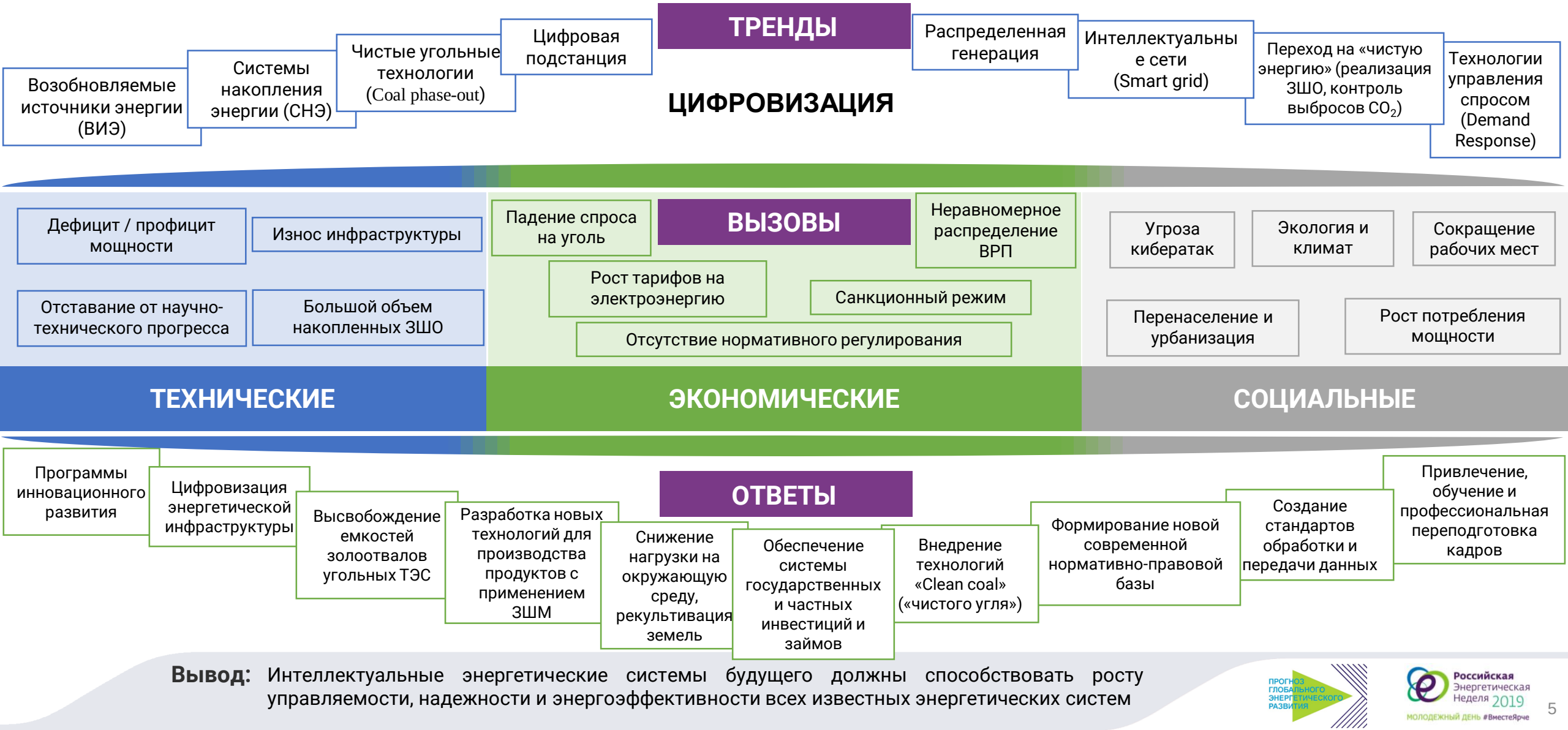
## АКТУАЛЬНОСТЬ

- Популяризирует работы с сфере ТЭК и МСК
- Популяризирует комплекс инженерно-технического образования
- Создает условия для участия молодежи в решении актуальных задач

## ЦЕЛИ

- Объединить молодежь ТЭК и смежных отраслей из отраслевых компаний, вузов
- Провести анализ мировых и российских трендов совместно с участием ведущих экспертов
- Широко информировать общественность о вовлечении молодежи в технологическое развитие энергетики России

# Общая структура Прогноза




**Вывод:** Интеллектуальные энергетические системы будущего должны способствовать росту управляемости, надежности и энергоэффективности всех известных энергетических систем

# Приоритетные направления развития топливно-энергетического комплекса Российской Федерации

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Активный переход к внедрению цифровых технологий позволит значительно сократить время ответа на актуальные вызовы экономики и потребителей.

- Системная интеграция и инжиниринг
- Прогнозные алгоритмы
- Большой объем данных (Big Data)
- Интернет вещей
- Дроны, БПЛА
- Роботизация
- Искусственный интеллект и машинное обучение (Machine learning)
- Цифровое проектирование и моделирование
- Управление спросом (Demand Response)
- Дополненная и виртуальная реальность

### Перспективы развития до 2030 г.

**Цифровые подстанции**
- Компактные Plug-n-Play центры питания, работающие с применением цифровых каналов связи

**Системы автоматизации процессов**
- Адаптивные автокластерные сети оптимальной топологии, интегрируемые в онлайн и офлайн системы поддержки принятия решений

**Возобновляемые источники энергии**
- Увеличение доли возобновляемых источников энергии и распределенной генерации в энергобалансе

**Internet of Things (Internet of Energy)**
- Переход от традиционной цепочки формирования добавленной стоимости «генерация – рынок – передача – сбыт» к модели «Интернета энергии»

**Технологии «Clean coal»**
- Снижение выброса парниковых газов, адаптация к усиливающимся экологическим требованиям

### Компании-лидеры

SIEMENS, Schneider Electric, ABB, IBM, SAP, Google, GE Energy, ProSoft Systems, Ростех, ТЕЛ, ЭКРА, Ростелеком, СГК, Revolta Engineering, ИНКОТЕКС, СИБИНТЕК

**Вывод:** Цифровая энергетика – основа устойчивого развития

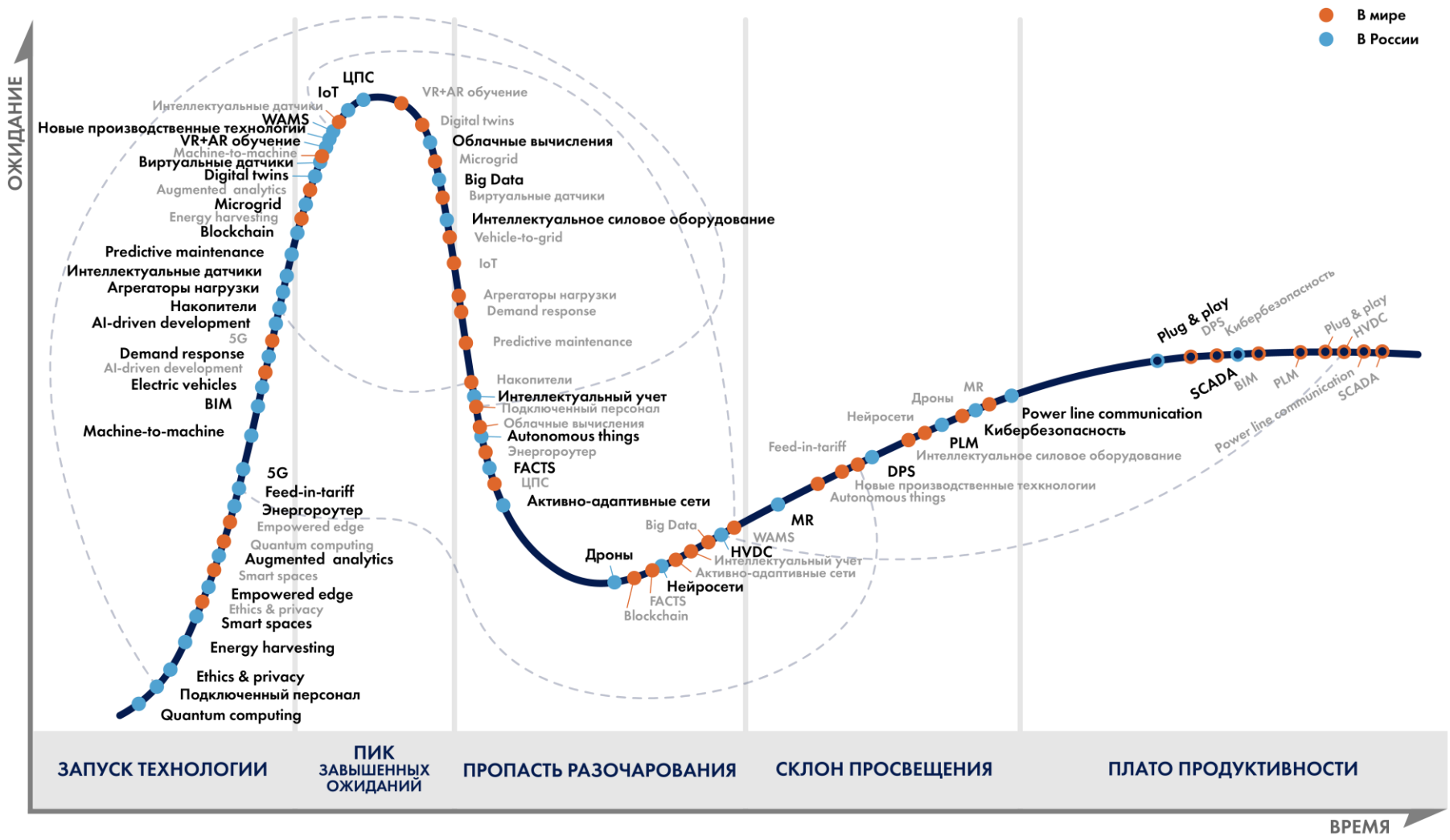
# Влияние глобальных и региональных вызовов

| ВЫЗОВ | СОЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ | ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ | ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ |
|---|---|---|---|
| **ЭКОЛОГИЯ И КЛИМАТ** | • Увеличение ставок экологических налогов<br>• Поощрение за энергоэффективность, переработку ТБО и т.д. | • Увеличение доли ВИЭ<br>• Образование просьюмеров | • Внедрение энергоэффективного оборудования<br>• Внедрение чистых угольных технологий |
| **ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ** | • Выбор варианта электроснабжения для потребителя<br>• Общедоступность нового типа рынка электроэнергии | • Рост числа активных участников рынка | • Повышение управляемости, наблюдаемости и надежности<br>• Обеспечение энергией изолированных регионов |
| **УВЕЛИЧЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ** | • Повышенные требования к электроэнергии | • Ухудшение экологической обстановки | • Развитие интеллектуальных энергетических систем<br>• Рост неэффективности энергетического сектора |
| **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС** | • Перестройка процесса обучения<br>• Взаимодействие науки и государства (НИОКР), взаимодействие науки и бизнеса (увеличение ВВП) | • Создание новых рабочих мест | • Цифровизация минерально-сырьевого комплекса и ТЭК |
| **НЕЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ** | • Исследования и разработка новых материалов | • Отказ от импорта РЗМ<br>• Расширение доли присутствия РФ на мировом рынке | • Новые высокотехнологичные производства в России |
| **ПЕРЕНАСЕЛЕНИЕ И УРБАНИЗАЦИЯ** | • Рост плотности и численности населения городов<br>• Адаптация пожилого населения к цифровым технологиям | • Увеличение потребления электроэнергии | • Интеграция энергоресурсов |
| **ИЗНОС ИНФРАСТРУКТУРЫ** | • Обновление структуры энергетического сектора | • Увеличение доходов от экспорта электроэнергии | • Развитие энергетической, энергомашиностроительной отраслей |
| **ВИЭ, ВОДОРОД** | • Повышение наукоемкости<br>• Создание образовательных программ | • Обеспечение правовой поддержки механизмов развития и интеграции в энергетические системы | • Развитие новых технологий и оборудования |
| **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ** | • Развитие культуры потребления | • Отказ от строительства дорогостоящих котлов | • Развитие энергоэффективных технологий<br>• Снижение экологической нагрузки |

**Вывод:** Локальные причины, свойственные энергетике РФ, усиливающееся давление глобальных причин и происходящие изменения на стороне потребителя диктуют неизбежную необходимость трансформации в отрасли и переход к концепции интеллектуальных электрических сетей

# Влияние глобальных и региональных вызовов

## Расширенный анализ ключевых технологий




**ВОСТРЕБОВАННЫЕ:**

5G;
FACTS;
Дроны;
VR и AR;
Big Data;
MicroGrid;
Feed-in tariff;
Vehicle-to-grid;
Empowered edge;
Demand response;
Машинное обучение;
DPS и BIM технологии;
Накопители электроэнергии;
Blockchain и смарт-контракты;
Облачные и туманные вычисления;
Интеллектуальные датчики и умные счетчики

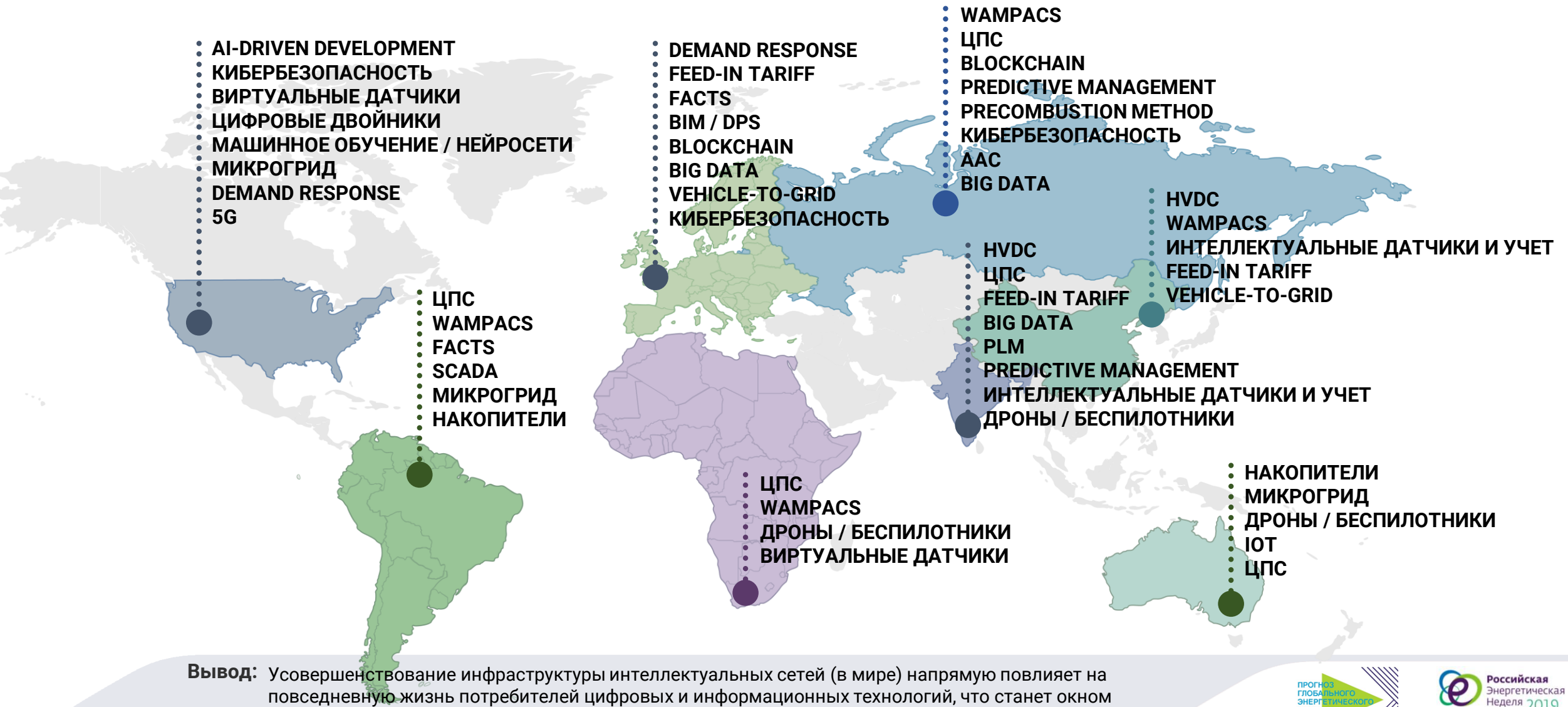
**АУТСАЙДЕРЫ:**

HVDC;
Plug & Play;
Ethics & Privacy;
Energy Harvesting;
Power line communication

**Вывод:** Мир своевременно реагирует на влияние глобальных вызовов. Риск оставаться в роли «догоняющей экономики» в условиях продолжающейся трансформации и развития мира диктует необходимость цифрового рывка

# Влияние глобальных и региональных вызовов

## Наиболее востребованные технологии в будущем: регионы мира




**Вывод:** Усовершенствование инфраструктуры интеллектуальных сетей (в мире) напрямую повлияет на повседневную жизнь потребителей цифровых и информационных технологий, что станет окном возможностей для российских компаний и стартапов в развитии ИЭС

# Влияние глобальных и региональных вызовов

## Наиболее востребованные технологии в будущем: регионы России




**Вывод:** Особые технологии, в области IT и направленные на оптимизацию потребления энергоресурсов, будут актуальны в регионах Центра и Северо-Запада, в то время как остальные регионы сделают упор на технологии, связанные с надёжностью, улучшением инфраструктуры и экологической обстановки

# Влияние глобальных и региональных вызовов

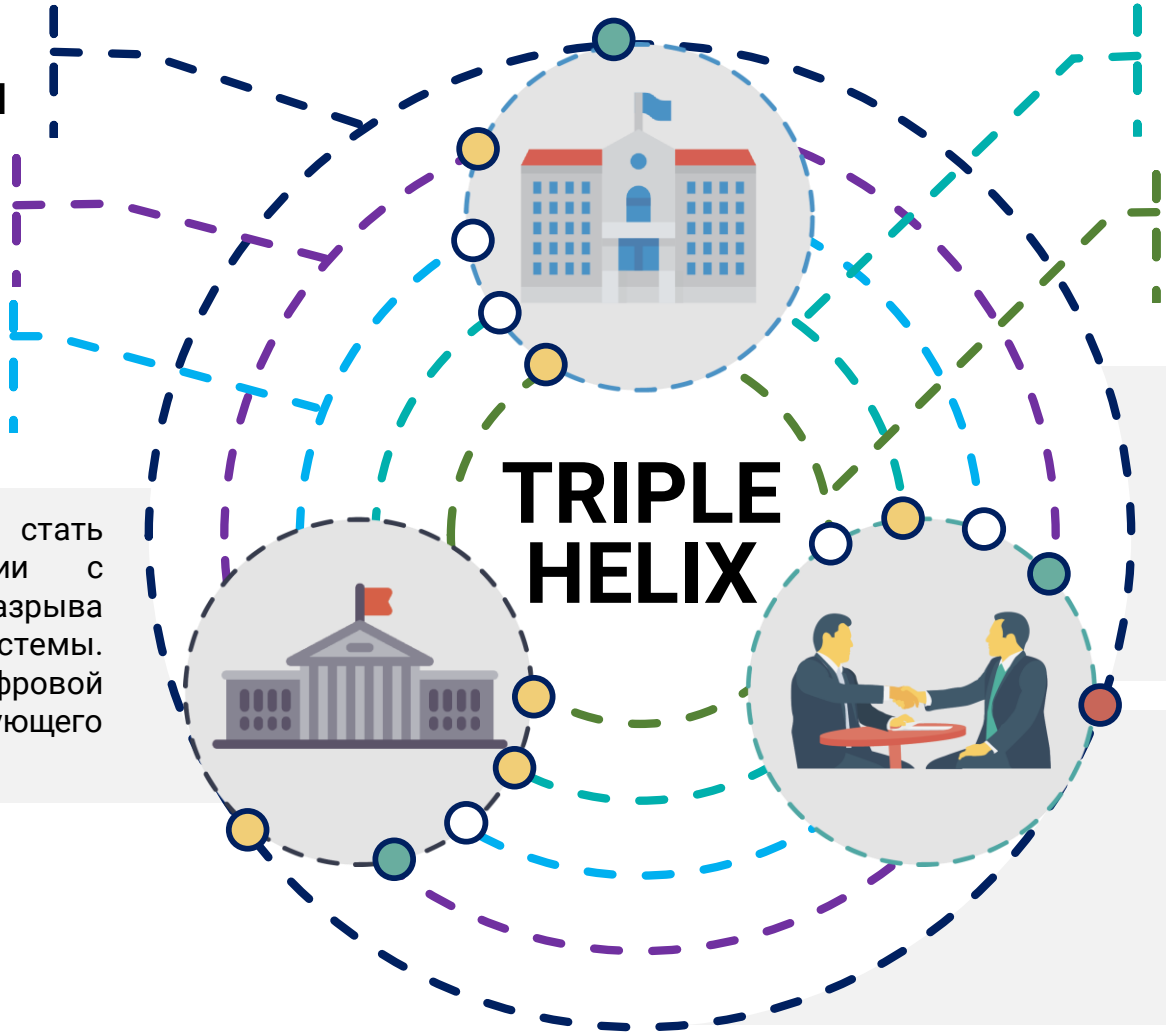
**ТЕХНИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ**

**ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

**ТРАНСФОРМАЦИЯ В РЕГУЛИРОВАНИИ**

**ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГЕТИКИ**

**ТРАНСФОРМАЦИЯ В ДИНАМИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ**




**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ** – угроза стать тормозом в организации интеграции с другими блоками, риск возможного разрыва и полного отделения от экосистемы. Неспособность самостоятельной цифровой трансформации в рамках существующего финансирования

**БИЗНЕС** – наличие финансовых возможностей и стремления к эффективности в конкурентной среде, давление НТП и внешних рынков. Возможное лидерство в роли лаборатории идей и трансфера технологий. Угроза дезинтеграции экосистемы

**ГОСУДАРСТВО** – необходимо ускорение цифровой трансформации как регулятора, угроза несоответствия скорости уровню необходимых изменений и, как следствие, неэффективность регулирования и развития отрасли

- Сильный уровень
- Средний уровень
- Слабый уровень
- Отсутствие

**Вывод:**
- Слабые широтные связи или их отсутствие, слабые вертикальные связи
- Отсутствие потенциала к полной цифровой интеграции
- Необходимость создания среды для трансфера технологий

# Инструменты поддержки энергетической политики

**АНТИМОНОПОЛЬНЫЙ:** меры ФАС по установлению правил и нормативов в энергетической отрасли

**ИНВЕСТИЦИОННЫЙ:** институты развития и венчурные фонды в развитии инноваций и технологий

**ТАРИФНЫЙ:** Приказы Федеральной службы по тарифам РФ (совершенствование методологии и формул расчетов тарифов)

**НАЛОГОВЫЙ:** инвестиционный налоговый кредит,налоговые льготы, каникулы, ставки, порядок и сроки уплаты налогов

**ПРОЕКТНЫЙ:** Указ Президента РФ № 204: национальные проекты: «Экология», «Наука», «Международная кооперация и экспорт»

**ТАМОЖЕННЫЙ:** нормативы и правила при экспорте/импорте высокотехнологичного оборудования

**НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ:** ФЗ РФ, Постановления Правительства РФ, Приказы Министерства энергетики РФ и иные акты

**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ:** НИОКРы, модернизация оборудования, Energy net НТИ




**ФИНАНСОВЫЙ:** приобретение и внедрение инновационных продуктов и услуг



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ:** перманентная модернизация оборудования, применение НДТ



**ИНВЕСТИЦИОННЫЙ:** внедрение технологий и инноваций в свой бизнес



**ПРОЕКТНЫЙ:** соучастие в национальных и федеральных проектах в качестве партнера

**Вывод:** Энергетическая стратегия РФ на период до 2030 года – базисный документ по энергетической политике, эффективно реализуемый в партнерстве государства и бизнеса

# Инструменты поддержки энергетической политики



## НАЛОГОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ И ЛЬГОТЫ

- Льготное кредитование (пониженная процентная ставка, отсрочка платежа, лизинг)
- Налоговые льготы (от уплаты имущественного налога и/или занижение ставки НДС)
- Увеличение налоговой базы инструментам, конкурирующим по сравнению с приоритетными
- Создание специальных инновационных кластеров (бизнес инкубаторы, ТОРы)

## ГРАНТЫ И СУБСИДИИ

- Инвестиционные субсидии (субсидии из федерального бюджета для ВИЭ)
- Грантовые программы (РФФИ, Фонд содействия инновациям, РНФ, EUREKA, COST)

## ЛИНИИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

- Собственное и привлеченное финансирование
- Займы на льготных условиях (ВТБ, ГПБ, СБЕРБАНК, Европейский инвестиционный банк)
- Субсидии, в т.ч. инновационные (Институты развития: РВК, ВЭБ.РФ, АСИ)
- Государственные и частные расходы на НИОКР

## ПРАВИЛА

- Законы и законодательные акты (ФЗ РФ, Постановления Правительства РФ, Приказы Министерства энергетики РФ и иные акты, «American Recovery and Reinvestment Act of 2009»)
- Регламенты и нормативы (меры по установлению правил и нормативов)

## ПРОГРАММНО-ПРОЕКТНАЯ ПОДДЕРЖКА

- Национальные и федеральные проекты в РФ «Экология», «Наука», «Международная кооперация и экспорт», Проект Nordlink в Европе
- Целевые государственные программы (госпрограмма РФ «Развитие энергетики», в США программа CCPI)
- Документы стратегического планирования (Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. План деятельности Министерства энергетики РФ на период 2016 – 2021 гг.)
- Создание инновационных площадок, центров компетенций и агентств по распространению технологий
- Адресные программы по обучению персонала (дообучение на рабочем месте вновь принятых молодых специалистов, дистанционные формы обучения, центры тренажерной подготовки)

**Вывод:** Только оптимально сконфигурированный портфель инструментов с учетом условий рынка и потребителей способен быть эффективным

# Инструменты поддержки: США

| 1996 | 2005 | 2006 | 2009 | 2010 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Приказ FERC №888 №2000** | **Закон «Об энергетической политике»** | **Североамериканская корпорация по надежности в электроэнергетике** | **Закон «О возрождении и реинвестировании в экономику»** | **Small Business Innovation Research (SBIR)** | **Digital Currency Group** |
| развитие конкуренции среди оптовых продавцов ЭЭ | налоговые льготы на энергосбережение | установка стандартов в области надежности и кибербезопасности | гранты, проекты | предоставление финансовой помощи малому бизнесу | венчурные инвестиции в Blockchain |
| создание региональных энергопередающих компаний | | | гаранты займов на развитие цифровой экономики, чистых угольных технологий. | | |
| Федеральная комиссия по регулированию в области энергетики | 109-ый Конгресс США | Научно-исследовательский совет по охране окружающей среды | 111-ый Конгресс США | Исследование инноваций малого бизнеса | Digital Currency Group |

# Инструменты поддержки: Евросоюз

2000 | 2006 | 2009 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017

**Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) Германия**

- расширение использования ВИЭ: реализации в первую очередь ЭЭ из ВИЭ, фиксированные тарифы

Федеральный закон

**«Energiesteuer» Германия**

- «Налог на энергию»: производство ЭЭ и тепла из невозобновляемых источников энергии

Министерство иностранных дел Германии

**SuedLink NordLink**

- создание HVDC систем

Системный оператор Германии

**EU 2020 Climate and Energy Package**

- увеличение доли ВИЭ в общем объеме энергопотребления Евросоюза

Экологический институт

**Парижское соглашение**

- снижению содержания углекислого газа в атмосфере

ООН

**Energiewende Германия**

- переход к «новой энергетике»: Закон о рынке электроэнергии, Закон о цифровизации перехода к «новой» энергетике

Министерство иностранных дел Германии

**Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-being Швеция**

- цифровая грамотность, безопасность, инновации, лидерство и инфраструктура

Организация экономического сотрудничества и развития

# Инструменты поддержки: Россия

| 2010 | 2011 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Законопроект «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в целях улучшения использования ЗШО»** | **Программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года»** | **Энергетическая стратегия РФ на период до 2035 года**<br><br>**«Интеллектуальная энергетическая система России»** | **Постановление «О стимулировании использования ВИЭ на розничных рынках электроэнергии»** | **Дорожная карта «EnergyNet»** | **Концепция «Цифровая трансформация 2030»**<br><br>**Программа «Цифровая экономика РФ»** | **Приказ ПАО «Россети» от 20.02.2018 №36 «О планах реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети»** |
| ⊕ комплексный подход к переработки ЗШО | ⊕ снижение выбросов парниковых газов | ⊕ повышение уровня энергетической безопасности | ⊕ стимулирование использования ВИЭ на ОРЭМ | ⊕ исследование, разработка и внедрение технологий SG | ⊕ внедрение интеллектуальных систем управления | ⊕ энергосбережение и повышение энергетической эффективности |
| Министерство природных ресурсов и экологии РФ | Министерство энергетики РФ | Министерство энергетики РФ | Министерство энергетики РФ | Национальная технологическая инициатива | ПАО «Россети» | ПАО «Россети» |

# Зарубежные и отечественные тренды

## США

- Система квот, обязывающая использовать долю ВИЭ
- Инвестиционные субсидии, кредиты, налоговые льготы государственные расходы на НИОКР
- Государственные НИИ
- Фонд поощрения инноваций
- Финансовая поддержка венчурных предприятий

## Евросоюз

- Государственные НИИ
- Поддержка технопарков и технологических инкубаторов
- Стимулирование патентования
- Налоговые льготы инновационным предприятиям
- Развитие ЧУТ
- Повышение экологических стандартов при добыче угля и угольной генерации
- Развитие ВИЭ

## Россия

- Финансирование напрямую инновационных предприятий
- Поддержка технопарков и технологических инкубаторов
- Налоговое и таможенное стимулирование использования отечественного оборудования
- Организация льготного заемного финансирования

**Мировые практики, рекомендуемые для применения в РФ:** фонд поощрения инноваций, стимулирование патентования, поддержка венчурных предприятий, участие государственных НИИ в коммерческих инновационных компаниях, система квот, направленных на развитие ВИЭ, ЧУТ

# Рекомендации по формированию государственной энергетической политики

## Лучшие мировые практики (инструменты инновационной поддержки)



### Налоговое стимулирование

1. Налоговый кредит
2. Освобождение от части налога на прибыль и финансирование до 30% стоимости оборудования



### Новые системы тарифообразования

1. Преимущественное право подключения к сети электростанциям на ВИЭ
2. Отсутствие тарифного или иного регулирования цен на электроэнергию. Цены формируются в соответствии с принятым на бирже механизмом



### Частно-государственное партнерство

1. Межведомственные инвестиционные фонды
2. Национальные агентства научных исследований
3. Совместные предприятия бизнеса и научных институтов



### Коммерческие и бесприбыльные венчурные фонды

1. Частные пенсионные фонды
2. Финансовая поддержка государством венчурных компаний в инновационной сфере
3. Инвестиции в электроэнергетическом секторе частных компаний с помощью заемных и собственных средств

# Рекомендации по формированию государственной энергетической политики

## Государственные институты

**Государственная поддержка в следующих проектах:**

1. Разработка и внедрение инновационных решений, базирующихся на патентоспособных изобретениях
2. Создание Федерального центра мониторинга надежности
3. Создание принципиально новых сервисов по работе с рынком
4. Создание крупных промышленных ассоциаций со структурой наука-производство-бизнес в области энергетики с высокой долей ВИЭ

## Законодательство

**Разработка законов и внесение изменений в существующие законодательные акты, касающиеся:**

1. Развития цифровой энергетики и интеллектуальных электрических сетей
2. Чистых угольных технологий
3. Распределенной генерации и ВИЭ в общем энергетическом балансе страны

## Инвестиции в энергетику

**Инвестирование в направления энергетики:**

1. Отечественная силовая электроника
2. Единая интеллектуальная платформа мониторинга, контроля и эксплуатации электросети
3. Информационно-коммуникационные технологии
4. Системы накопления электроэнергии
5. Распределенная генерация
6. Угольные ТЭС по технологиям СКП, УСКП
7. Переработка ЗШМ

# Рекомендации по формированию государственной энергетической политики



**1.** Ключевую роль в успешном развитии энергетики, включая удовлетворение растущего спроса, повышение надежности энергоснабжения и улучшение состояния окружающей среды, будут играть инновационные технологии

**2.** Для реализации позитивного прогноза в оптимальные временные рамки необходим синергетический подход, то есть модернизация как технологий, так и правового поля

**3.** Необходимо комплексное взаимодействие всех заинтересованных сторон (органов власти, бизнеса, общественности), подключение ресурсов Институтов развития РФ и частных инвесторов, инсталляция темы инновационных технологий в национальных проектах, а также внесение поправок в массив федерального законодательства

**4.** Поддержка развития ВИЭ должна осуществляться с привлечением как государственного, так и частного сектора

**5.** Наиболее эффективен комплексный подход с использованием налоговых инструментов и прогрессивных систем тарифообразования, привлечением инвестиций и созданием специализированных грантовых программ