



# АЛЬМАНАХ

Ассоциации «Цифровая энергетика»

2021





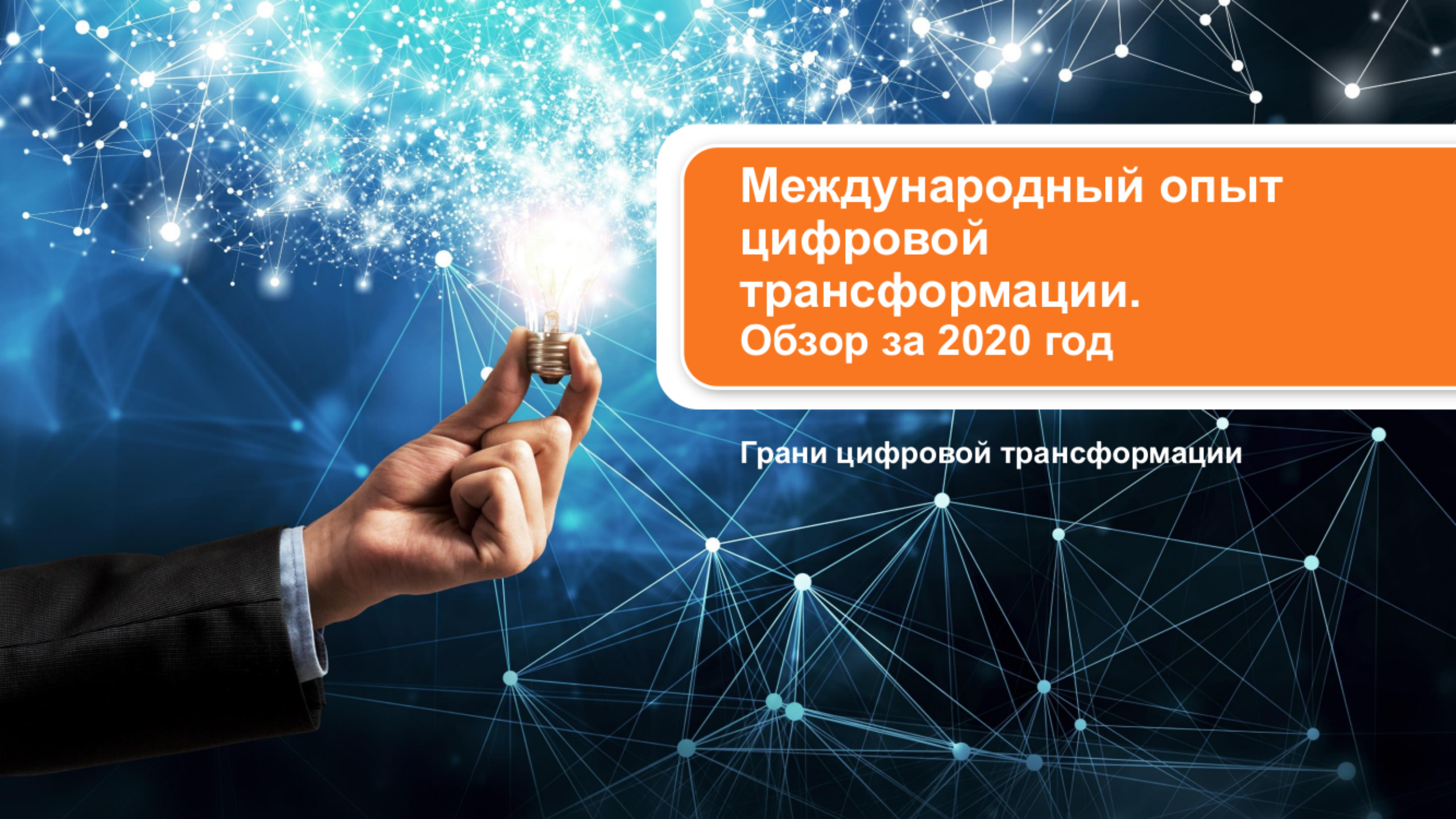
## 1

### Международный опыт цифровой трансформации за 2020 год

#### 1.1 Грани цифровой трансформации

- 1.1.1 Методы оценки цифровой зрелости
- 1.1.2 Изменения на рынке труда под влиянием цифровой трансформации
- 1.1.3 Образование в эпоху цифровой трансформации
- 1.1.4 Подходы к коллективному обеспечению кибербезопасности в энергетике

#### 1.2. Мировой опыт цифровой трансформации электроэнергетики в США, Японии, ОАЭ и Гонконге



# Международный опыт цифровой трансформации. Обзор за 2020 год

Грани цифровой трансформации



**Цифровая зрелость** (digital maturity, digital readiness – положение компании (отрасли, государства, человека) в процессе цифровой трансформации)



## Оценка цифровой зрелости проводится:

- при разработке стратегии цифровой трансформации для определения точек приложения усилий;
- при мониторинге реализации стратегии для внесения корректировок;
- после реализации стратегии для оценки результатов.

**Модели для оценки цифровой зрелости** представляют собой опросники и другие измерительные материалы

- для определения положения компании в процессе цифровой трансформации;
- для определения «болевых точек»;
- для бенчмаркинга с другими компаниями.



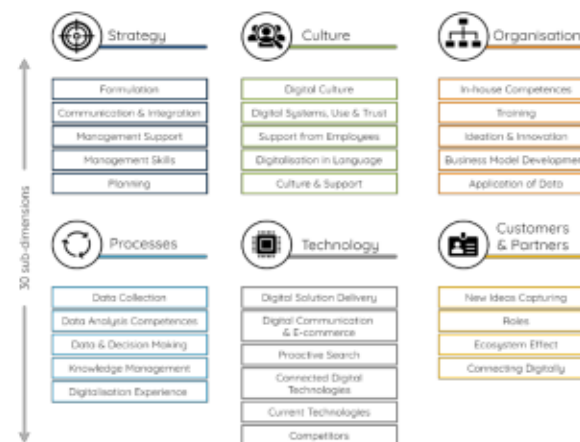


## Направления оценки:

## ИНДЕКС ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ

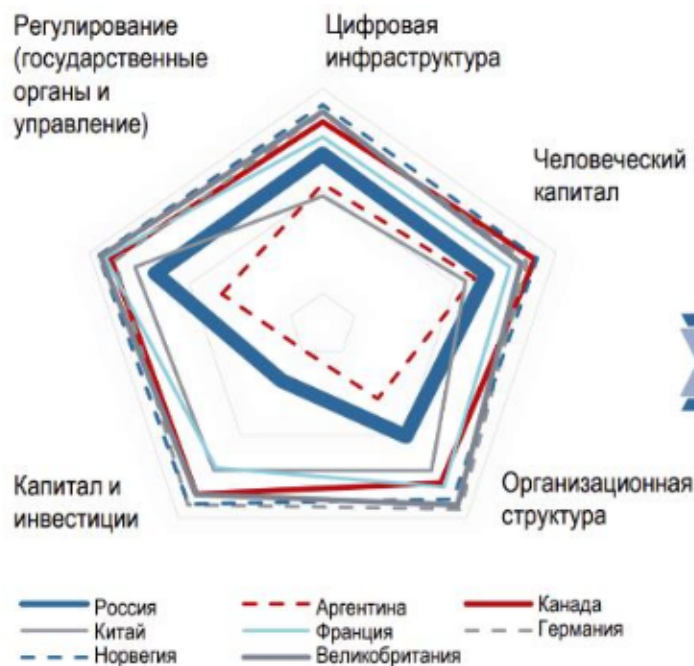
- Стратегическое планирование
- Управление инновациями
- Информационные технологии
- Операционная деятельность, управление процессами
- Управление данными
- Организационная культура
- Взаимодействие с клиентами
- Кибербезопасность
- Финансы, право, налогообложение
- Развитие компетенций

Digital Maturity Assessment Tool. <https://dbd.au.dk/dmat/>  
 EY Digital Readiness Assessment. <https://digitalreadiness.ey.com/>  
 The Smart Industry Readiness Index. <https://siri.gov.sg>





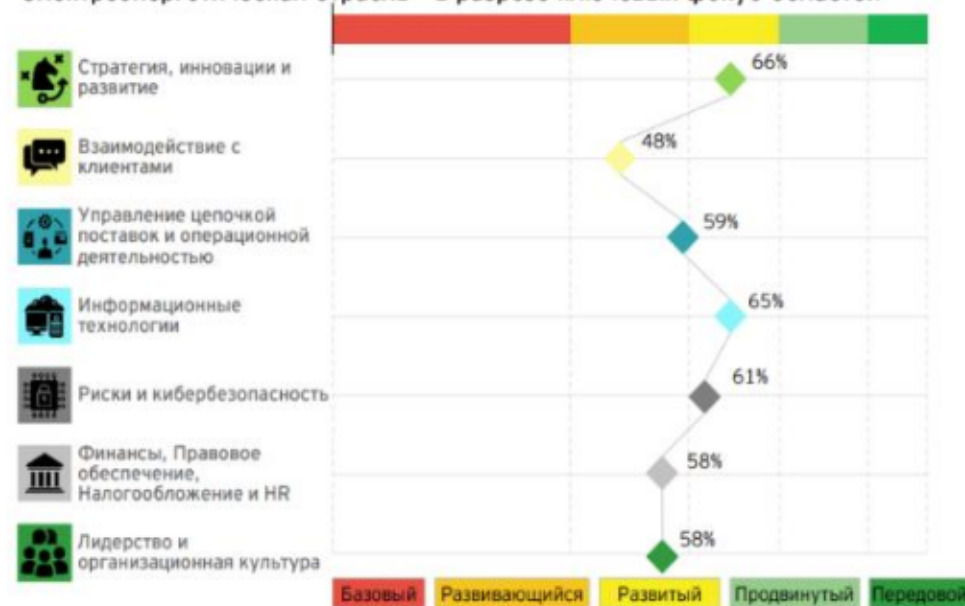
## Roland Berger для Ассоциации «Цифровая энергетика» в 2020 г.



- необходимость развития доступа бизнеса к финансам и капиталу
- необходимость совершенствования институтов развития.

## ЕУ для Минэнерго России в 2019 г.

### Цифровая ДНК: Электроэнергетическая отрасль - в разрезе ключевых фокус-областей



- необходимость совершенствования механизмов взаимодействия с клиентом
- необходимость развития в области финансов, правового обеспечения, налогообложения.



## Основные тренды

1 Глобализация

2 Старение населения

3 Цифровизация

4 Рост неравенства



## Основные вызовы

1 Сокращение рабочих мест

2 Проблемы соцобеспечения

3 Поляризация рынка труда

4 Проблемы гиг-экономики



Тезис: в ближайшие два десятилетия  
порядка



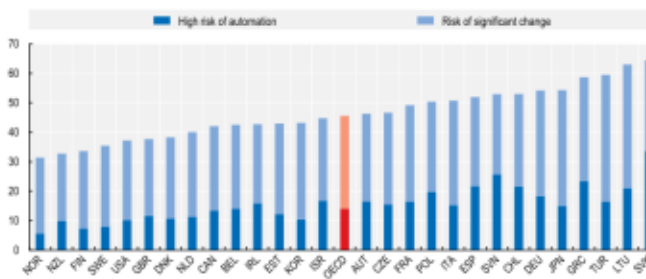
**47** %  
рабочих  
мест

исчезнут из-за цифровизации  
(автоматизации)

[Frey&Osborne, 2013]

## Контраргументы:

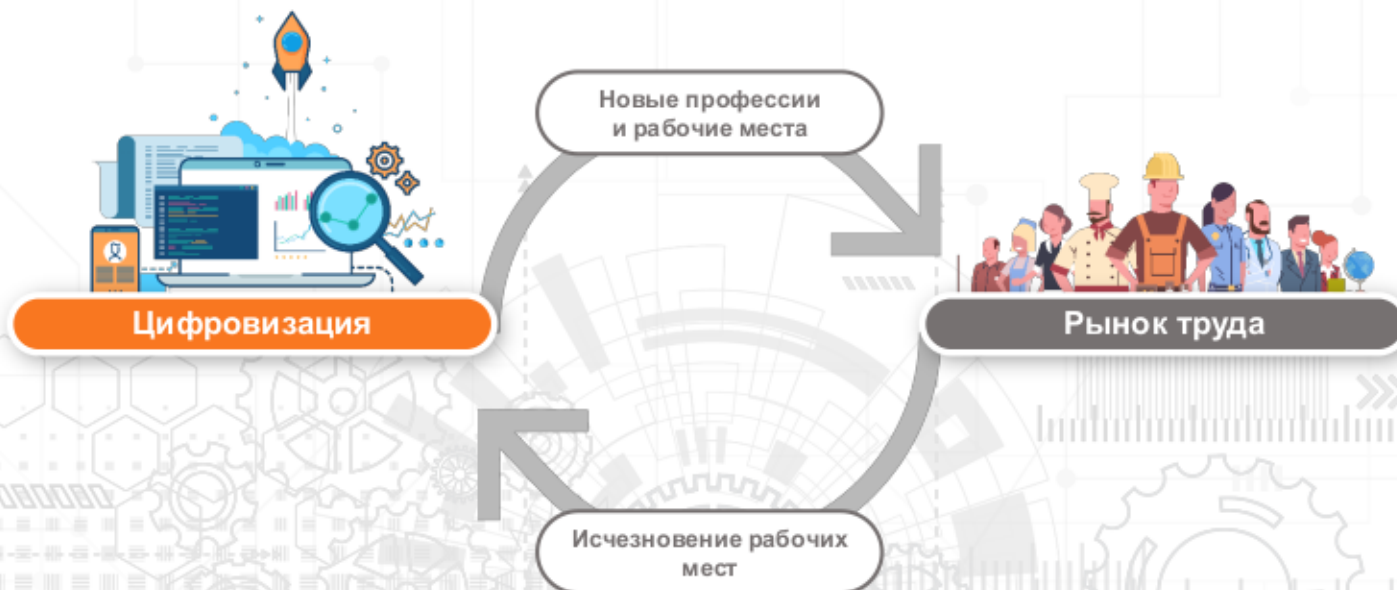
- Вероятность, того, что половина рабочих мест в ближайшие десятилетия будет автоматизирована – переоценена. По данным ОЭСР эта доля составляет порядка 10 %;
- За счет цифровизации создаются новые рабочие места - в странах ОЭСР за последние 30 лет занятость выросла, а не сократилась;
- Работники успевают адаптироваться и переквалифицироваться по мере внедрения новых технологий. Работники начинают выполнять другие не рутинные функции и задачи.



Доля рабочих мест, подверженных автоматизации\*



Рост занятости за 30 лет в странах ОЭСР\*







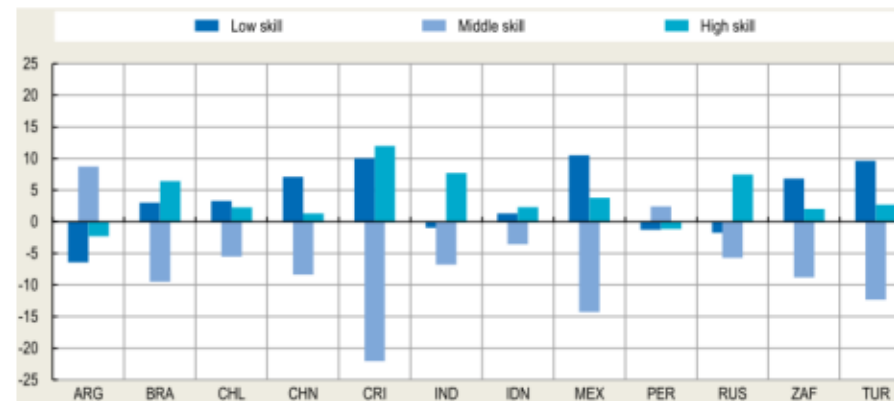
Цифровизация (автоматизация) наиболее сильно затрагивает рабочие места, требующие **среднего уровня квалификации**

## Поляризация рынка труда

- a) сохраняются позиции, требующие **наибольшей квалификации**, производительность труда на таких рабочих местах повышается за счет цифровых инструментов;
- b) сохраняются позиции, требующие **наименьшей квалификации**, потому что данные функции невозможно автоматизировать

- a) рост неравенства
- b) неформальная занятость
- c) региональный разрыв
- d) низкий охват работников соцзащитой

Проблема структурного дефицита навыков



Изменение занятости (1995-2015)\*



## Достоинства



- возможность для компаний скорректировать рабочую силу и часы в условиях непредсказуемого спроса;
- снижение затрат за счет налогообложения;
- большая свобода для работника, лучший баланс между работой и личной жизнью;
- повышение инклюзивности рынка труда для людей с ограниченными возможностями, пожилых, одиноких родителей и проч.;
- переходная ступень к полной занятости для молодых работников или низкоквалифицированных (желающих сменить сферу деятельности);
- возможность перейти на лучшие позиции и условия для работников из регионов, из других стран.



## Платформенная (гиг) экономика



## Недостатки

- необходимость жесткого отслеживания выполняемых задач;
- конкуренция на платформах приводит к снижению заработной платы;
- ложная самозанятость;
- отсутствие социального обеспечения;
- трудность оценки квалификации работника;
- рост неравенства, поляризации рынка труда: низкоквалифицированные работники не могут работать из дома, вынуждены подвергаться рискам.



## Тренды

- Технический прогресс и автоматизация
- Глобализация рынков и труда
- Изменение форм и условий занятости (труда)
- Старение населения

## Последствия

- Рост неравенства
- Изменение бизнес-моделей
- Замещение рабочих мест
- Обесценивание навыков и структурный дефицит навыков

## Вызовы

Предотвращение социального и экономического неравенства на рынках труда

Создание условий труда, позволяющих получать достойное вознаграждение и сохранять здоровый баланс между работой и личной жизнью

Сохранение уровня занятости в будущем

## Политики

### Новый социальный контракт

- Распределение выручки от цифрового контента
- Единое цифровое окно для самозанятых и работодателей
- Равное социальное обеспечение

### Новые трудовые отношения

- Новый социальный диалог
- Равные условия работников разных форм занятости
- Снижение риска для здоровья и стрессов

### Развитие компетенций работников

- Индивидуальные профили цифровых компетенций
- Система консультирования по карьерным вопросам и переподготовке
- Участие посредников цифровых компетенций

Рынки и государство

Бизнес и трудовые отношения

Работники и человеческие ресурсы



## ТРЕНДЫ

- 1 Приоритезация развития цифровых компетенций в обществе и его адаптация к «цифровому веку»
- 1 Обеспечение максимального охвата населения

## ВЫЗОВЫ

- 1 Спрос работодателей различных отраслей на новый тип сотрудников
- 2 Нехватка квалифицированных кадров с компетенциями, необходимыми в условиях цифровизации
- 3 Высокие требования к знаниям в естественно-научных дисциплинах при поступлении в ВУЗы на специальности ИКТ
- 4 Низкая доля женщин, которые поступают на данные направления подготовки

## ЗАДАЧИ

- Развитие и внедрение в школах, ВУЗах, компаниях:
- 1 новых инструментов, способов и подходов к обучению цифровым компетенциям
  - 1 развитие когнитивных, «процессуальных» компетенций, навыки гибкого использования компьютерных программ, обеспечения кибербезопасности и эффективного общения



## Инструменты и способы

### в ВУЗах и школах

- ✓ Инвестирование в профессиональное развитие преподавателей, обмен передовым опытом
- ✓ Поощрение участия преподавателей и учеников в мероприятиях по развитию компетенций
- ✓ Внедрение и развитие онлайн платформ по обучению и обмену опытом между образовательными учреждениями
- ✓ Внедрение цифровых технологий в процессы образования

Взаимодействие  
между  
образовательными  
организациями и  
бизнес-сообществом

### в компаниях

- ✓ Внедрение собственных разработок или привлечение сторонних организаций для развития цифровых навыков у сотрудников
- ✓ Развитие цифровых инструментов оценки уровня владения компетенциями
- ✓ Активное сотрудничество между компаниями из различных отраслей, с целью координации усилий в области НИОКР
- ✓ Развитие площадок для сотрудничества и взаимодействия экспертного сообщества



## Общеввропейский уровень :

**2017 г.** – принята Римская декларация (Страны ЕС) : адаптация образования к «цифровому веку»;

**2018-2020 гг.** – Реализована программа поддержки образования «Erasmus +»:

- запущено 35 проектов по обучению с участием более 50 организаций
- использование цифровых технологий как средства создания инновационной практики (например, в обучении на рабочем месте)
- система для самостоятельной оценки образовательной организации цифровой готовности SELFIE, апробированная в 14 странах

**2020 г.** – Европейская комиссия приняла план действий по имплементации цифрового образования (Digital Education Action Plan) на 2021-2027 гг.:

- а) содействие развитию высокоэффективной экосистемы цифрового образования
- б) повышение уровня цифровых навыков и компетенций для цифровой трансформации

## Национальный уровень:

### Португалия

«INCoDe.2030 -  
National Digital  
Competences  
Initiative»

### Бельгия

«Pacte pour un  
Enseignement  
d'Excellence»

### Германия

«DigitalPakt  
Schule»



инклюзивность образования



внедрение современных технологий  
в образование

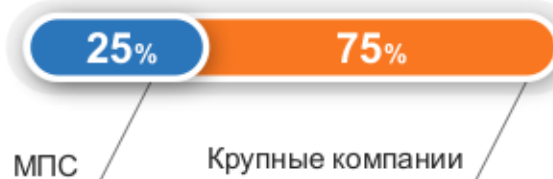
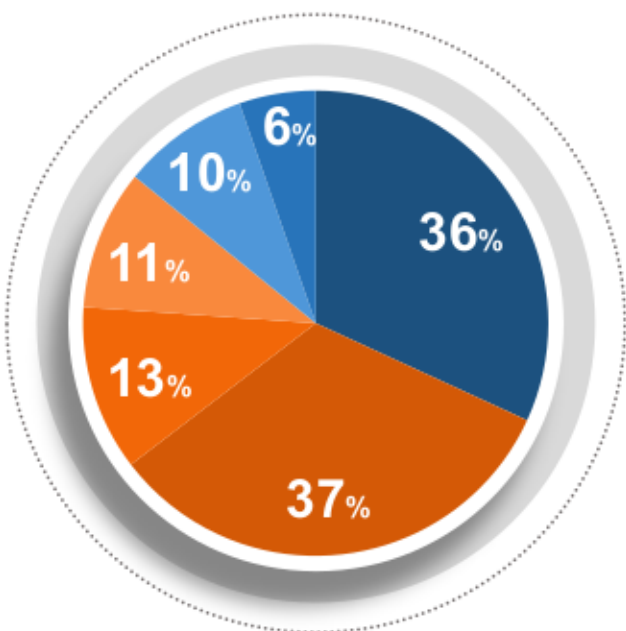
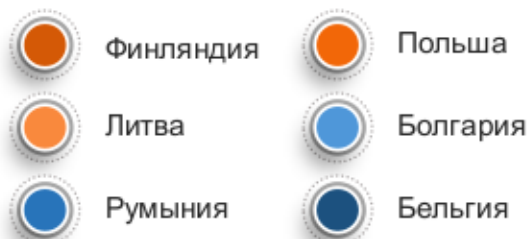


обучение цифровым компетенциям,  
востребованным на рынке труда





## ОБУЧЕНИЕ КОМПАНИЯМИ СВОИХ СОТРУДНИКОВ ИКТ В ЕВРОПЕ



## Оценка цифровых компетенций:

- с применением тестирования, разработанного компанией на основании внутренних требований;
- с использованием сторонних разработанных систем (например, онлайн-платформ или готовых тестов) или привлечение сторонних организаций.

## СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ:

- а) развивать компетенции внутри организации собственными силами
- б) развивать компетенции с помощью внешних инструментов
- в) нанимать работников, обладающих необходимыми компетенциями

## ИНСТРУМЕНТЫ

Посредники на рынке труда (Labour Market Intermediaries – LMI) – частные и государственные компании

- Проект интеграции платформы **ESCO** и социальной сети **LinkedIn**;
- **OpenSKIMR** – онлайн-проект профессионального развития;
- **Docebo** – платформа корпоративного обучения;

- **EURES** – европейская сеть сотрудничества служб занятости;
- **CEDEFOP** – Европейский центр развития профессионального образования;
- **DC4Work** – «промоутер» цифровых компетенций.



## США:

- 1 US-CERT - компьютерная команда экстренной готовности США (United States Computer Emergency Readiness Team) – подразделение национального управления кибербезопасности Министерства внутренней безопасности США;
- 2 North American Reliability Corporation (NERC) - отвечает за разработку стандартов в области информационной безопасности в энергетике, проведение киберучений GridEx и конференции GridSecCon.

## ЕВРОПА

- 1 Европейский центр по обмену информацией и защите систем управления информационным обменом в критически важных инфраструктурах – EuroSCSIE
- 2 FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams) – Форум по обмену информацией между группами реагирования на инциденты и обеспечения информационной безопасности (CERT);
- 3 Агентство Евросоюза по кибербезопасности (ENISA), поддерживает сеть CERT.

## КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ:

### США:

Управление по кибербезопасности, энергетической безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации – **CESER (The Office of Cybersecurity, Energy Security, and Emergency Response)**:

- сотрудничество с Министерством внутренней безопасности США
- ведение программы **CyTRICS** - тестирование на кибербезопасность систем промышленного управления
- проведение ежегодных киберучений

1. «Чистый путь» («Clear Path»)
2. «Затмение свободы» («Liberty Eclipse»)
3. «Учения КиберУдар» («CyberStrike Training»)

Центр обмена и анализа информации об электроэнергии - **E-ISAC (Electricity Information Sharing and Analysis Center)** - США, Канада, Мексика.

### ЕВРОПА:

1. Создание Центров обмена информацией и ее анализа (Information Sharing and Analysis Centres, ISAC):

- Национальный центр кибербезопасности (National Cyber Security Centre, NCSC) в области энергетики
- Национальный центр кибербезопасности (National Cyber Security Centre, NCSC) в секторе ядерной энергии
- Партнерство по обмену информацией в области кибербезопасности (Cyber Security Information Sharing Partnership, CiSP)

2. Европейский центр анализа и обмена информацией в области энергетики (European Energy Information Sharing & Analysis Centre, EE-ISAC)

3. Energy Expert Cyber Security Platform Expert Group - EECSP-EG - объединение экспертов по информационной безопасности в энергетике





## Центры обмена информацией об актуальных киберугрозах и способах по их предотвращению (ISAC)

- Оперативный обмен информацией о кибератаках;
- Обмен передовым опытом и знаниями между государством и частным бизнесом для увеличения общего уровня кибербезопасности.

## Центры реагирования на инциденты компьютерной безопасности (CERT)

- Реагирование на кибератаки в реальном времени;
- Поддержка в устранении последствий кибератак;
- Взаимодействие с разработчиками продуктов на предмет выявления и устранения уязвимостей.

## КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

## Разработка и внедрение НПА

- Дорожные карты по исследованиям и инновациям в области кибербезопасности;
- Законодательная поддержка работы центров по обеспечению кибербезопасности.

## Проведение учений по кибербезопасности

- Отладка и «обкатка» инструментов, способов, инструкций по противодействию кибератакам и устранению их последствий;
- Обучение в области кибербезопасности;
- Отработка действий служб на реальных моделях или на производстве.



1

Развитие и поддержка площадок и платформ, направленных на развитие как базовых, так и продвинутых навыков и компетенций в области кибербезопасности

2

Участие в международном сотрудничестве, организация партнерства между государством и частным сектором

3

Информирование граждан с помощью масс-медиа и других инструментов об актуальных киберугрозах и способах защиты от них

4

Поддержка образования в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), обеспечение безопасности ИКТ и компетентности в области информационных технологий

5

Организация учений по кибербезопасности, с привлечением как опытных специалистов, так и новичков, студентов и школьников на площадках отраслевых предприятий и научных центров

# Мировой опыт цифровой трансформации электроэнергетики за 2020 год



США



Японии

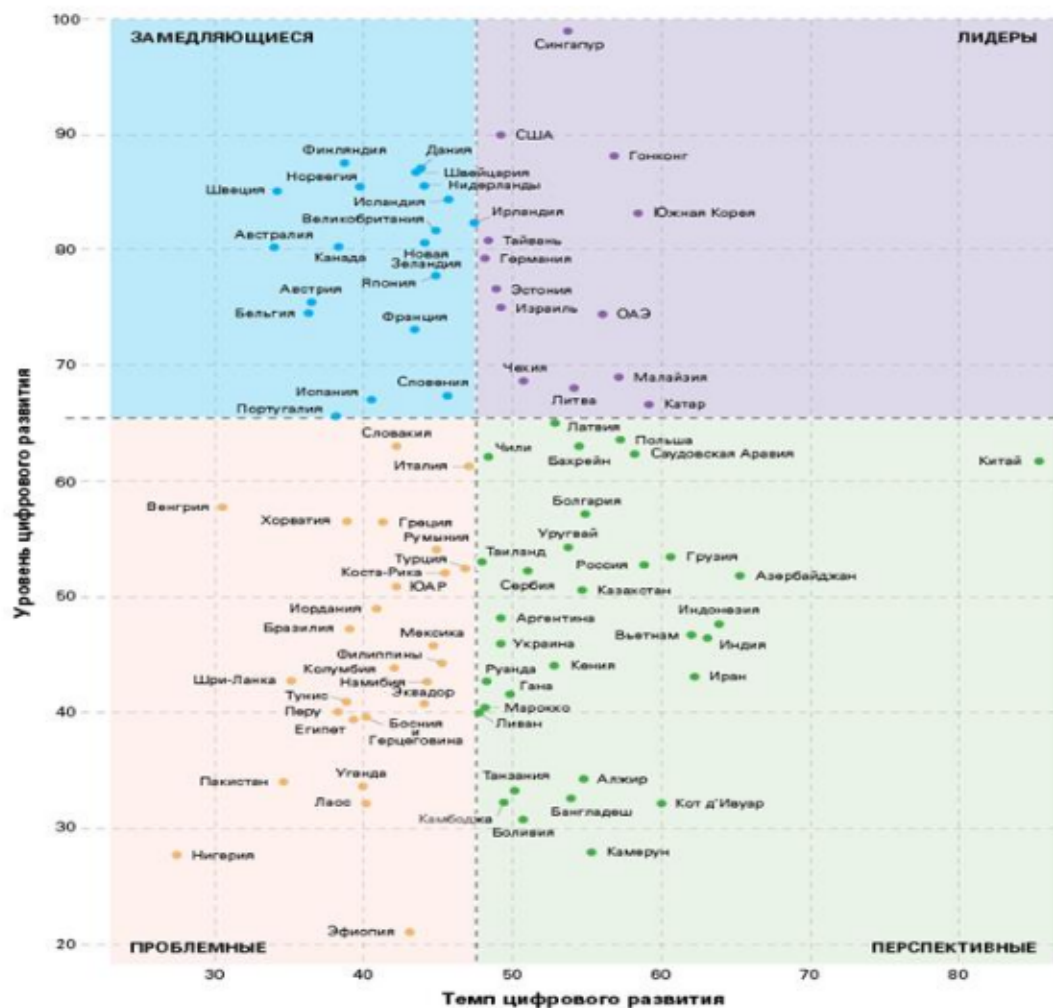


ОАЭ



Гонконге





## Параметры исследования

Предложение

Спрос

Институты

Инновации

Лидер

высокий исходный уровень цифровизации и мощный темп развития этой сферы: Южная Корея, Сингапур, **США**, **Гонконг**, Эстония, Тайвань, **ОАЭ**

Перспективные

цифровая инфраструктура пока ограничена, но которые стремительно цифровизуются: Китай, Индонезия, Индия, **Россия**, Кения, Вьетнам, Бангладеш, Руанда и Аргентина

Замедляющиеся

со зрелыми цифровыми системами, но невысоким темпом дальнейшего развития: Страны Евросоюза, **Япония**

Проблемные

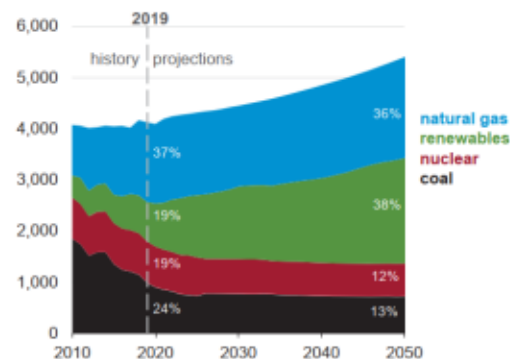
проблемы в существующей цифровой экосистеме и низкие темпы роста Страны из Африки, Азии, Латинской Америки и Южной Европы, отличается как



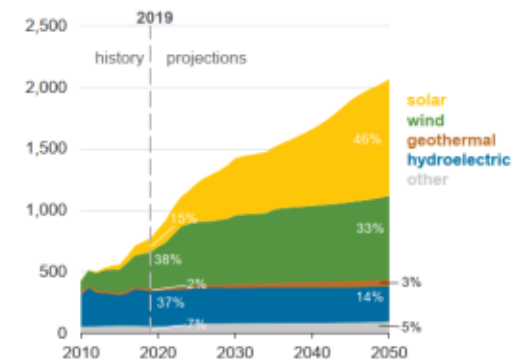
## Основные тренды:

- **Преимущественное использование природного газа** в качестве источника энергии (бурный рост добычи сланцевого газа);
- **Активный рост использования ВИЭ.** В отдельных штатах генерация на ВИЭ занимает долю больше 30 % (снижение стоимости солнечной ЭС почти в 2 раза, ветряной ЭС в 1,5 раза за 10 лет);
- **Развитие распределенной энергетики**, в том числе индивидуальных установок в домовладениях;
- **Рост рынка накопителей энергии** (объем рынка 3 млрд. долл. США в 2020 году);
- Увеличение доли **электромобилей** (до 30% от общего числа к 2030 году);
- **Стагнация уровня потребления**, тренд на **энергоэффективность**.

Electricity generation from selected fuels (AEO2020 Reference case)  
billion kilowatthours



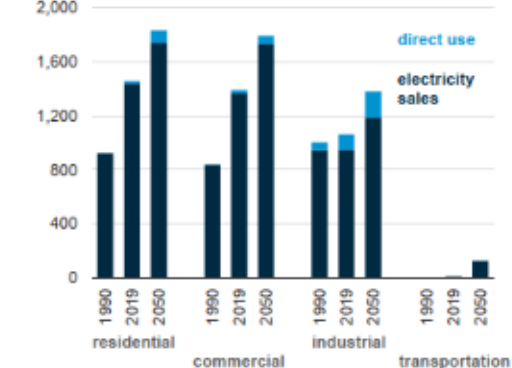
Renewable electricity generation, including end use (AEO2020 Reference case)  
billion kilowatthours



AEO2020 Electricity use growth rate  
percentage growth (three-year rolling average)  
2019



Electricity use by end-use sector (AEO2020 Reference case)  
billion kilowatthours





## Принципы и направления государственных политик:

Вложения в цифровую трансформацию должны приносить пользу клиентам и обществу

Инновации в электроэнергетики внедряются быстрее, чем формируются новые правила игры на рынке.  
**Задача государства – обеспечение баланса между интересами общества и компаний**

**Ускорение и повышение эффективности принятия решений в части регулирования тарифов и ставок**, в том числе за счет внедрения новых информационных систем

**Коммунальные предприятия должны получать компенсации не только за капитальные затраты** (в инфраструктуру), но и за внедрение механизмов обмена данными, повышение энергоэффективности, сокращение пиковых нагрузок

**Внедрение гибких динамических тарифов** путем применения цифровых инструментов

**Разработка новых бизнес-моделей.** Например, позволяющих накопителям участвовать в оптовом рынке

**Обеспечение равного доступа к данным**

**Модернизация учета и налогообложения.** Например, снижение срока амортизации для инновационной продукции

**Поощрение отраслевых объединений.** Активизация разработки стандартов и протоколов

**Расширение доступа к радиочастотному спектру** (например, для IoT).



## Участие государства в цифровой трансформации электроэнергетики

Управление электроэнергетики Министерства Энергетики:

- современные и инновационные электрические сети (smart grid, накопители энергии, трансформаторы, IoT);
- разработка комплексных систем для моделирования параметров сети;
- создание инновационных систем управления потоками мощности;
- североамериканская инициатива по синхронизированным векторным измерениям;
- обеспечение кибербезопасности.



Since 2009 ARPA-E has provided **\$2.4 billion** in R&D funding to more than **975 projects**



**172 Projects** have attracted more than **\$6.3 billion** in private-sector follow-on funding



**88 companies** formed by ARPA-E projects



**232 projects** have partnered with other government agencies for further development



**4,256** peer-reviewed journal articles from ARPA-E projects



**643 patents** issued by U.S. Patent and Trademark Office



Финансирование программ:

## Loan Programs Office (LPO)

крупные гранты на инфраструктурные проекты

(35 млрд. \$ за 10 лет)

## ARPA-E

перспективные инновационные проекты в энергетике

(2.4 млрд. \$ за 10 лет)

## SBIR, STTR

программы для малого бизнеса, средний размер гранта

(0.2-0.25 млн. \$)



## Инновации и новые бизнес-модели

- **развитие товаров и услуг «за счетчиком»** (распределенная энергетика, устройства зарядки электромобилей, «умные» дома);
- **создание инновационных центров** для работы с внешними поставщиками решений; приобретение стартапов, создание венчурных фондов;
- **упор на рост в области энергетических услуг и ВИЭ**;
- рассмотрение клиентов как **потребителей решений**;
- **создание объединений для установки протоколов и продвижения решений** (energy web, платформа предиктивной аналитики GE);
- **развитие механизмов одноранговой торговли** электроэнергией (P2P);
- **оптимизация энергопотребления за счет ИИ** (Google DeepMind на 40 % сократила потребление ЦОД);
- **машинное обучение для прогнозирования нагрузки** и обнаружения проблем в наборах данных;
- комплексные решения модернизации (NYPA, Калифорния).

Северная Америка	Распределенные энергетические ресурсы	Электромобили	Умный дом	Коммерческие и промышленные энергослужбы
Ameren	●	●	●	●
AEP	●	●	●	●
CenterPoint Energy	●	●	●	●
CMS Energy	●	●	●	●
ConEdison	●	●	●	●
Dominion Energy	●	●	●	●
DTE Energy	●	●	●	●
Duke Energy	●	●	●	●
Edison International	●	●	●	●
Entergy	●	●	●	●
Eversource Energy	●	●	●	●
Exelon	●	●	●	●
FirstEnergy	●	●	●	●
Fortis	●	●	●	●
NextEra Energy	●	●	●	●
PG&E	●	●	●	●
PPL	●	●	●	●
PSEG	●	●	●	●
Sempra Energy	●	●	●	●
Southern Company	●	●	●	●
WEC Energy	●	●	●	●
Xcel Energy	●	●	●	●



Присутствие энергокомпаний США в новых сегментах рынка товаров и услуг\*







## Основные факторы и тренды:



**остановка работы АЭС** после катастрофы на Фукусиме, **постепенное восстановление** в соответствии с более строгими стандартами безопасности



**широкое использование робототехники**



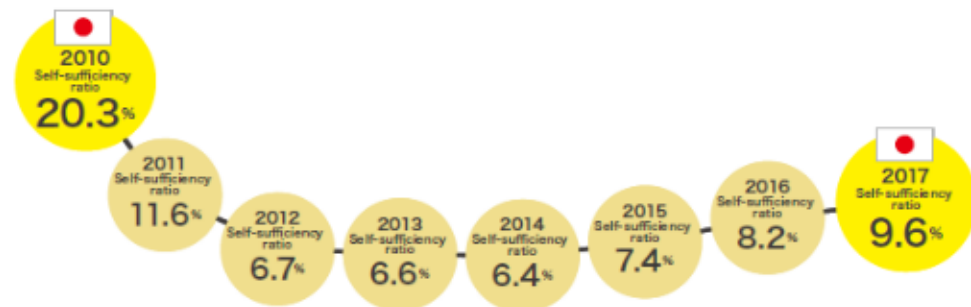
**высокий уровень образования** населения (человеческий капитал)



**ориентация на развитие ВИЭ** в связи с ограниченностью ресурсов



**развитие водородной энергетики**



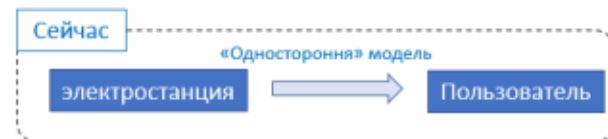
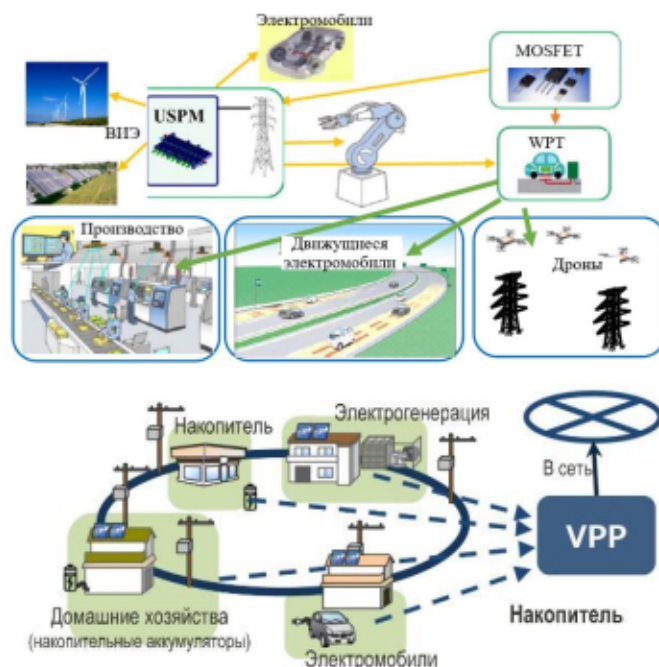
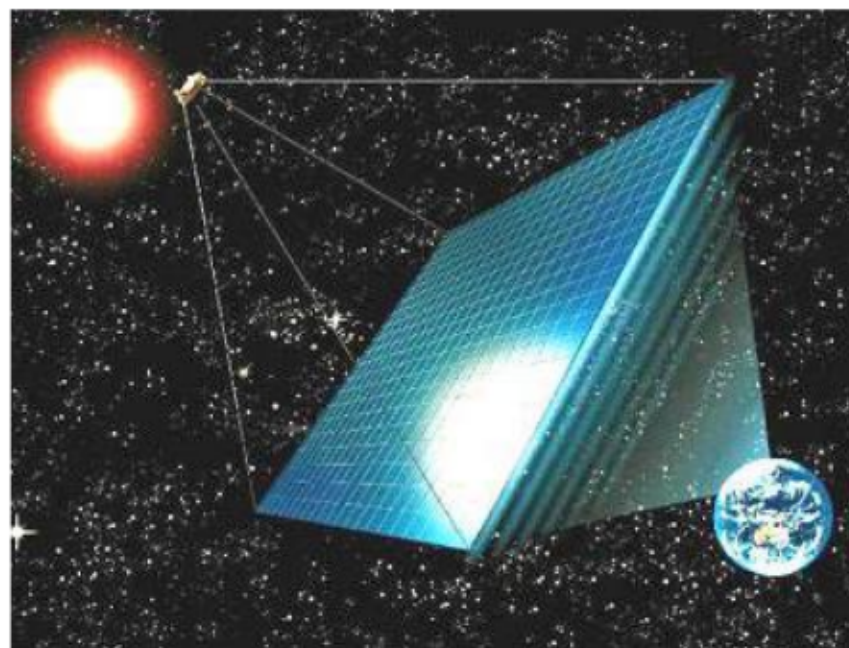
Обеспеченность собственными источниками энергии





## Энергетическая стратегия 2018-2030

- новые технологии управления электросетями для стабильного подключения ВИЭ
- переход к «двусторонней» модели распределения электроэнергии (рост просьюмеров, подключение электромобилей и накопителей к сети);
- поддержка систем управления спросом
- виртуальные электростанции
- космическая солнечная энергетика





## Программа «Общество 5.0»:

Реформирование всех сфер общественной жизни за счет применения IoT, систем анализа больших данных, искусственного интеллекта, робототехники и других передовых цифровых технологий.

В том числе включает:

- создание самостоятельно обучающихся и адаптирующихся роботов;
- создание и развитие квантовой компьютерной техники;
- развитие систем киберфизической безопасности для IoT;
- развитие технологий фотоники;
- создание инновационной сети;
- исследование этических проблем использования новых цифровых технологий;
- активное вовлечение женщин в STEM.

1

### Человеческий потенциал

- реакция человека на роботов и ИИ

2

### Социальные системы

- реформирование здравоохранения, финансового, транспортного, энергетического, страхового секторов

3

### Промышленные системы

- изменение трудового и рабочего графика, поощрение творческого потенциала сотрудников, инвестиции в стартапы

4

### Инновационные системы

- инвестирование в исследовательские и образовательные центры, создание необходимых для этого условий

5

### Правительство

- создание системы, где все акционеры работают вместе для обозначения проблем, оценки последствий и совершения решений в масштабах общегосударственной структуры, стандартов и законов, кодексов поведения



## Основные факторы и тренды:

- диверсификация источников энергии: **переход от углеводородов к ВИЭ**
- либерализация рынка электроэнергии
- один из самых **высоких уровней потребления** на душу населения
- развитие национальной энергосистемы** для обеспечения баланса между эмиратами



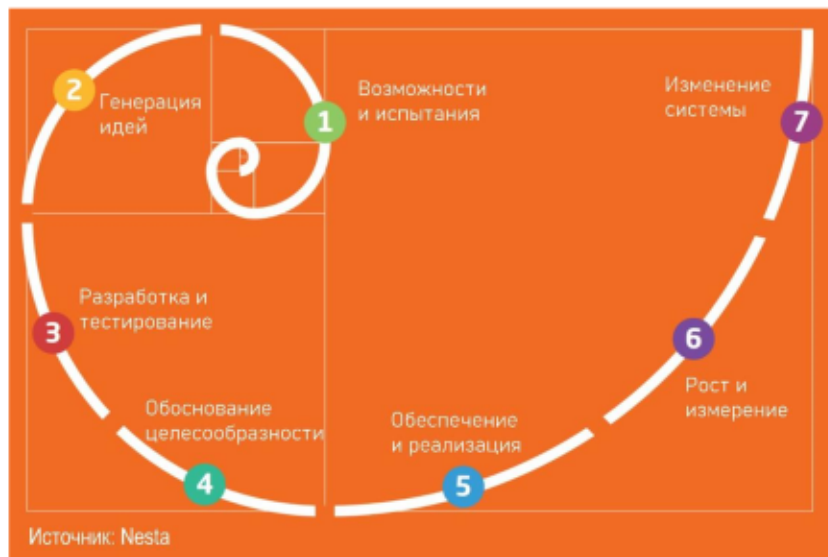
Рост населения, ВВП и потребления за 2005-2017 гг.





## МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ПРАВИТЕЛЬСТВА ОАЭ:

- 1 ● развитие систем, использующий искусственный интеллект, например, оптимизацию размещения объектов ВИЭ
- 2 ● развитие систем автономной логистики: сокращение стоимости перевозок и выбросов на 25 % к 2030 г.
- 3 ● обеспечение кибербезопасности
- 4 ● внедрение технологии блокчейна для сокращения транзакционных издержек



## Приоритетные секторы для инноваций



## Чемпионы инноваций

Инноваторы

Инновационные компании и институты

Инновационное государство

## Побуждающее к инновациям окружение

Инновационная нормативная база

Технологическая инфраструктура






Вспомогательные услуги

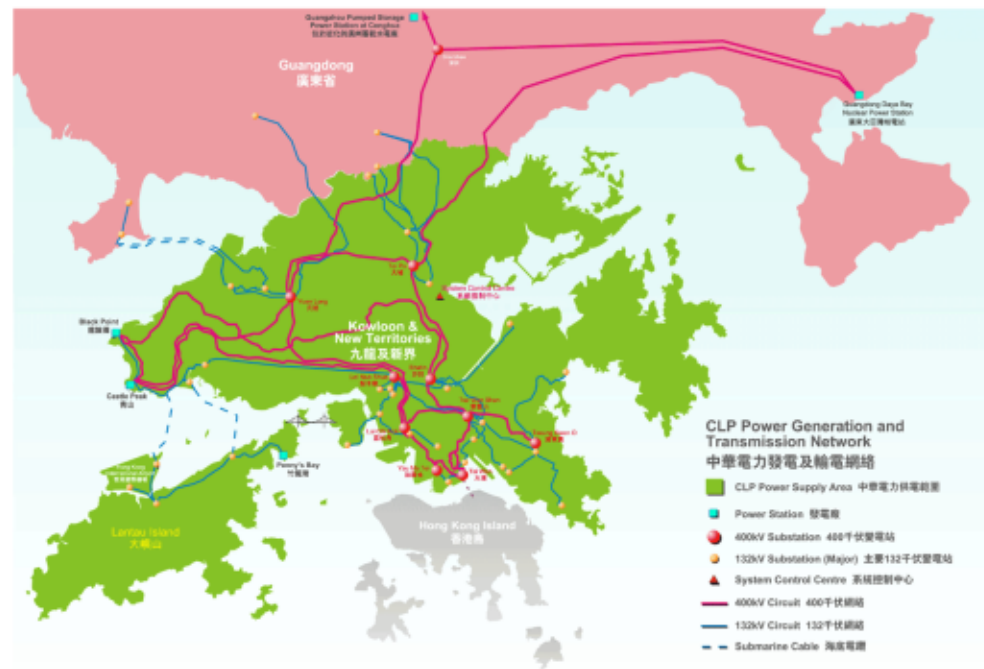
Инвестиции и стимулы

Приоритеты инновационной деятельности



## Основные факторы и тренды:

-  **две частные компании**, которые обеспечивают работу энергосистемы
-  **государственная схема контроля** для обеспечения надежности и безопасности электроснабжения
-  источники энергии: импортируемые уголь (более 50 %), природный газ (более 25 %), энергия от атомных электростанций импортируется из материкового Китая
-  **приоритет в развитии ВИЭ на ближайшие годы**: солнечная и ветряная энергия
-  **разработан план энергосбережения**, основная цель – снижение энергоемкости экономики на 40 % за период с 2005 по 2025 годы





## Поддержка инновационного развития



1 Бюро инноваций и технологий

2 Фонд инноваций и технологий

3 Департамент электротехнических и механических услуг

## Программа «Умный город Гонконг»:

- снижение выбросов CO<sub>2</sub>;
- оптимизация энергопотребления, «зеленые» и «умные» здания;
- стимулирование R&D;
- финансирование программ высшего образования в ИТ, бесплатные программы развития цифровых компетенций;
- нормативное регулирование с целью упрощения внедрения инноваций;
- развитие облачных вычислений: разработка стандартов, предоставление услуг;
- внедрение BIM-моделирования;
- развитие коммуникационной инфраструктуры.





## 1 Упор на развитие ВИЭ:

- не всегда возможно удовлетворить спрос при пиковых нагрузках;
- лучшие места размещения вдали от центров нагрузки;
- трудности интеграции в энергосистемы;

## 2 Распределенные энергосистемы менее устойчивы при форс-мажоре

## 3 Регулирование не успевает за инновациями, нарушается баланс интересов



## 1 Жесткие требования к работе АЭС после аварии на Фукусиме тормозят внедрение инноваций

## 2 Зависимость от импорта угля, нефти и природного газа для генерации

## 3 Две энергосистемы с разной частотой

## 4 Консерватизм и бюрократизм в политической системе и в обществе



## 1 Проблемы либерализации рынка

## 2 Бурный рост населения и потребления электроэнергии

## 3 Субсидируемые низкие тарифы для населения

## 4 Необходимость диверсификации источников энергии



## 1 Политическая и экономическая зависимость от материкового Китая

## 2 В ВВП преимущественно услуги

## 3 Зависимость от импорта источников энергии





США

создание новых энергосетей, способных выдерживать большую нагрузку, микросети; распространение накопителей энергии; создание коммуникационной магистрали



ОАЭ

финансирование инноваций и развитие науки; развитие бизнеса и повышение конкретности в отрасли; создание профицита возобновляемой энергии и ее экспорт



Гонконг

независимость от материкового Китая и создание собственных энергостанций; создание умного города; развитие образования и повышения квалификации всего населения; увеличение количества общественных мероприятий, посвященных инновациям



Япония

создание устойчивых электросетей; создание виртуальной электростанции; финансирование высокотехнологичной отрасли; поддержание корпоративной среды и ESG в отрасли с упором на социум

### Тренд:



упор на развитие инноваций и цифровых технологий

### Способы достижения



обучение и образование граждан, повышение их осведомленности, развитие необходимых навыков



создание финансовых инструментов и поддержки перспективных исследований






усиление кибербезопасности и энергоэффективности



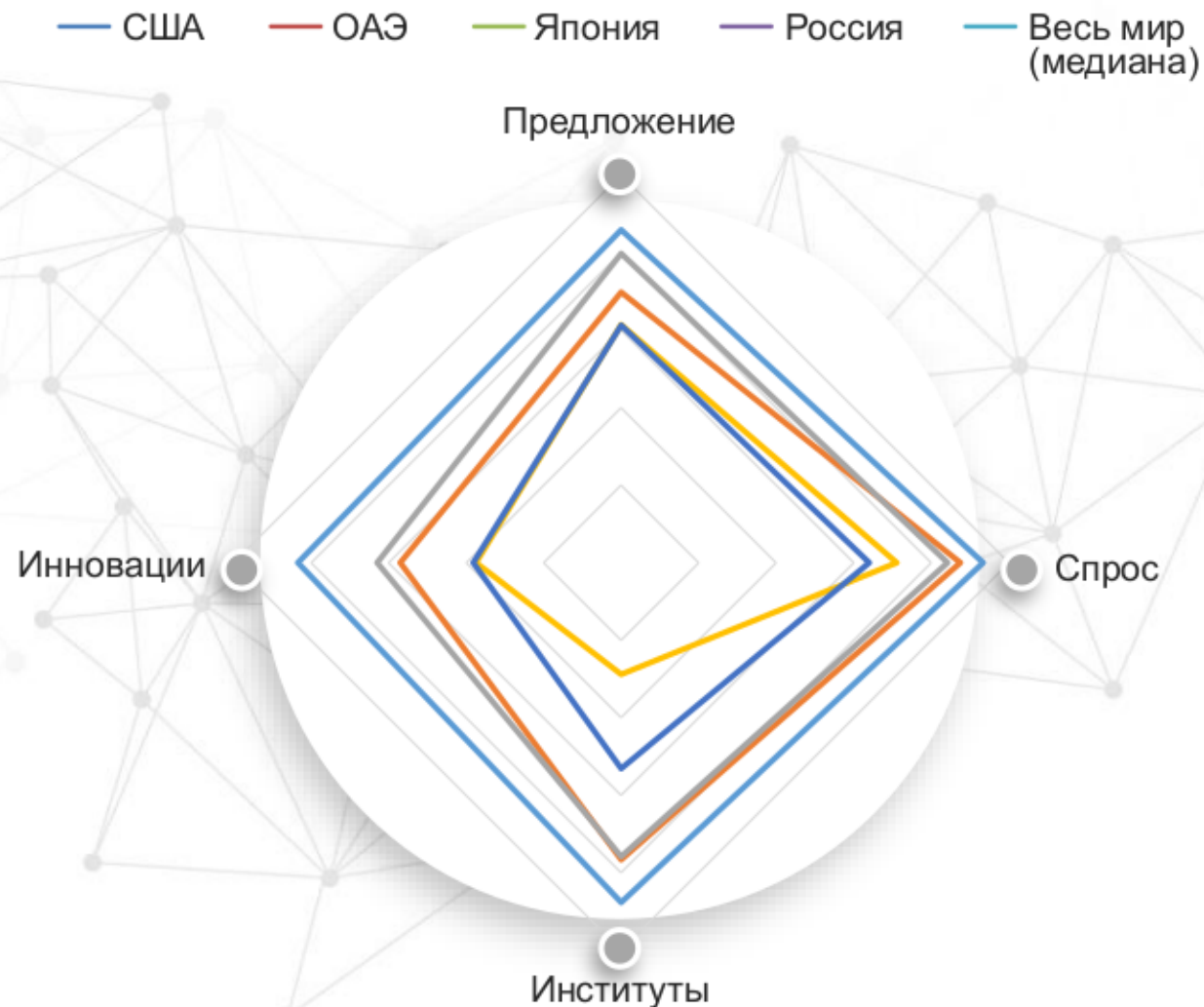
внедрение и пилотирование (блокчейн, машинное обучение, цифровые станции, ИИ, IoT, ЦОДы, облачные сервисы и платформы, распространение электрокаров)



Группа, страны	Приоритеты
 <p><b>Лидеры</b> (США, ОАЭ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка внедрения цифровых потребительских инструментов (интернет-торговля, платежи, развлечения и т.д.);</li> <li>• Привлечение, обучение и удержание ИТ-кадров;</li> <li>• Создание благоприятных условий для цифровых стартапов;</li> <li>• Обеспечение быстрого и повсеместного доступа в интернет;</li> <li>• Специализация на экспорте цифровых товаров, услуг или медиа;</li> <li>• Скоординированный инновационный процесс: университеты, бизнес и ответственные за цифровое развитие министерства</li> </ul>
 <p><b>Замедляющиеся</b> (Япония)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Защита от «цифровых плато»: дальнейшие инвестиции в устойчивые институциональные опоры, регуляторную среду и рынки капитала для поддержки дальнейших инноваций;</li> <li>• Дальнейшее использование регулирования для обеспечения равномерного доступа к цифровым возможностям и защита всех потребителей от нарушений конфиденциальности, кибератак и других угроз;</li> <li>• Привлечение, обучение и удержание профессионалов с цифровыми навыками;</li> <li>• Определение новых технологических ниш и создание экосистем, способствующих инновациям в этих сферах</li> </ul>
 <p><b>Перспективные</b> (Россия)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улучшение мобильного интернета, повышение его доступности и качества;</li> <li>• Укрепление институциональной среды и развитие цифрового законодательства</li> <li>• Поощрение инвестиций в цифровые предприятия, финансирование цифровых НИОКР, обучение ИТ-кадров и использование приложений для создания рабочих мест</li> <li>• Меры по сокращению неравенства в доступе к цифровым инструментам по гендерным, классовым, этническим и географическим признакам</li> </ul>



## Сравнение стран лидеров по параметрам рейтинга Digital Evolution Scorecard Школы Флетчера



**Предложение:** доступ к интернету, инфраструктура платежей, инфраструктура фулфилмента



**Спрос:** цифровые навыки населения, платежные средства, доступность клиентских сервисов и проч



**Институты:** инвестиции, регулирование, обращение с данными



**Инновации:** доступ к талантам и капиталу, сотрудничество, масштабируемые продукты и услуги



## Суммарные баллы по параметрам рейтинга Digital Evolution Scorecard Школы Флетчера

Страна	Предложение (доступ к интернету, инфраструктура платежей, инфраструктура фулфилмента)	Спрос (цифровые навыки населения, платежные средства, доступность клиентских сервисов и проч.)	Институты (инвестиции, регулирование, обращение с данными)	Инновации (доступ к талантам и капиталу, сотрудничество, масштабируемые продукты и услуги)
 США	<b>85,92</b>	<b>93,4</b>	<b>87,67</b>	<b>83,46</b>
 ОАЭ	<b>69,78</b>	87,52	76,65	<b>57,02</b>
 Япония	79,78	<b>84,18</b>	<b>75,83</b>	62,95
 Россия	<b>61,43</b>	<b>71,09</b>	<b>28,82</b>	<b>37,45</b>



## Рейтинг цифровой конкурентоспособности



- Показывает уровень внедрения и исследования цифровых технологий, ведущих к преобразованиям в государственном управлении, бизнес-моделях и общественной жизни.
- 52 критерия оценки: 32 – на основе статистических данных, 20 – опросы экспертного сообщества.
- The Institute for Management Development (IMD) – независимое исследовательское учреждение, основанное более 75 лет назад в Швейцарии бизнес-сообществом. Для России оценка сделана Школой менеджмента Сколково.

## Рейтинг роста цифровизации

- Показывает **динамику** цифрового развития стран (изменения, аналогично, например, оценке роста ВВП) за последние три года.
- Оценивались более, чем 140 стран за период с 2017 по 2020 годы;
- Исследовалась «цифровая экосистема» и «цифровая парадигма»: доступность венчурного капитала, простота организации бизнеса, цифровые компетенции населения, рынок труда и проч.
- Рейтинг составлен Европейским центром по цифровой конкурентоспособности (часть старейшей бизнес-школы ESCP).



- 1 место – США
- 2 место – Сингапур
- 3 место – Дания
- 4 место – Швеция
- 5 место – Гонконг

...  
**43 место - Россия**



- 1 место – Саудовская Аравия
- 2 место – Франция
- 3 место – Индонезия
- 4 место – Китай
- 5 место – Аргентина

...  
**10 место - Россия**

...  
13 место – США

...  
16 место – Германия



## Рейтинг цифровой конкурентоспособности

Оценка по трем основным и трем дополнительным факторам:

- **Знания:**
  - развитие талантов;
  - образование и повышение квалификации;
  - научная база;
- **Технологии:**
  - нормативно-правовая база;
  - доступность капитала;
  - технологическая база;
- **Готовность к будущему:**
  - способность адаптации к изменениям;
  - маневренность бизнеса;
  - готовность ИТ инфраструктуры.



## Оценка России по факторам

Сильные стороны (первые места в рейтинге стран):

Доступность и качество высшего образования, послевузовское образование, участие женщин в науке, рост числа публикаций в международных журналах, использование новых технологий в образовании и R&D.

Слабые стороны (последние места в рейтинге стран):

Неразвитое международное сотрудничество в R&D и образовании, ограниченная доступность венчурного капитала, слабость банковской системы и сферы финансовых услуг, ограниченное участие в глобальных рынках, низкая маневренность компаний.

## RUSSIA

- ▶ Overall top strengths
- ▷ Overall top weaknesses

### KNOWLEDGE

Subfactors	2016	2017	2018	2019	2020
Talent	37	35	40	45	47
Training & education	17	14	12	9	13
Scientific concentration	26	25	23	18	24

Talent	Rank	Training & education	Rank	Scientific concentration	Rank
Educational assessment PISA - Math	29	Employee training	55	Total expenditure on R&D (%)	38
International experience	61	Total public expenditure on education	50	Total R&D personnel per capita	24
Foreign highly-skilled personnel	55	Higher education achievement	5	Female researchers	23
Management of cities	53	Pupil-teacher ratio (tertiary education)	10	R&D productivity by publication	4
Digital/Technological skills	46	Graduates in Sciences	7	Scientific and technical employment	43
Net flow of international students	22	Women with degrees	3	High-tech patent grants	33
				Robots in Education and R&D	8

### TECHNOLOGY

Subfactors	2016	2017	2018	2019	2020
Regulatory framework	36	36	38	40	40
Capital	57	57	58	57	57
Technological framework	35	37	38	39	41

Regulatory framework	Rank	Capital	Rank	Technological framework	Rank
Starting a business	24	IT & media stock market capitalization	45	Communications technology	34
Enforcing contracts	19	Funding for technological development	49	Mobile Broadband subscribers	28
Immigration laws	38	Banking and financial services	59	Wireless broadband	39
Development & application of tech.	49	Country credit rating	59	Internet users	45
Scientific research legislation	49	Venture capital	59	Internet bandwidth speed	42
Intellectual property rights	58	Investment in Telecommunications	25	High-tech exports (%)	35

### FUTURE READINESS

Subfactors	2016	2017	2018	2019	2020
Adaptive attitudes	40	44	39	40	43
Business agility	61	59	62	54	60
IT integration	39	43	43	43	51

Adaptive attitudes	Rank	Business agility	Rank	IT integration	Rank
E-Participation	26	Opportunities and threats	58	E-Government	33
Internet retailing	37	World robots distribution	32	Public-private partnerships	58
Tablet possession	40	Agility of companies	61	Cyber security	48
Smartphone possession	29	Use of big data and analytics	33	Software piracy	53
Attitudes toward globalization	59	Knowledge transfer	58		
		Entrepreneurial fear of failure	37		



## Рейтинг роста цифровизации

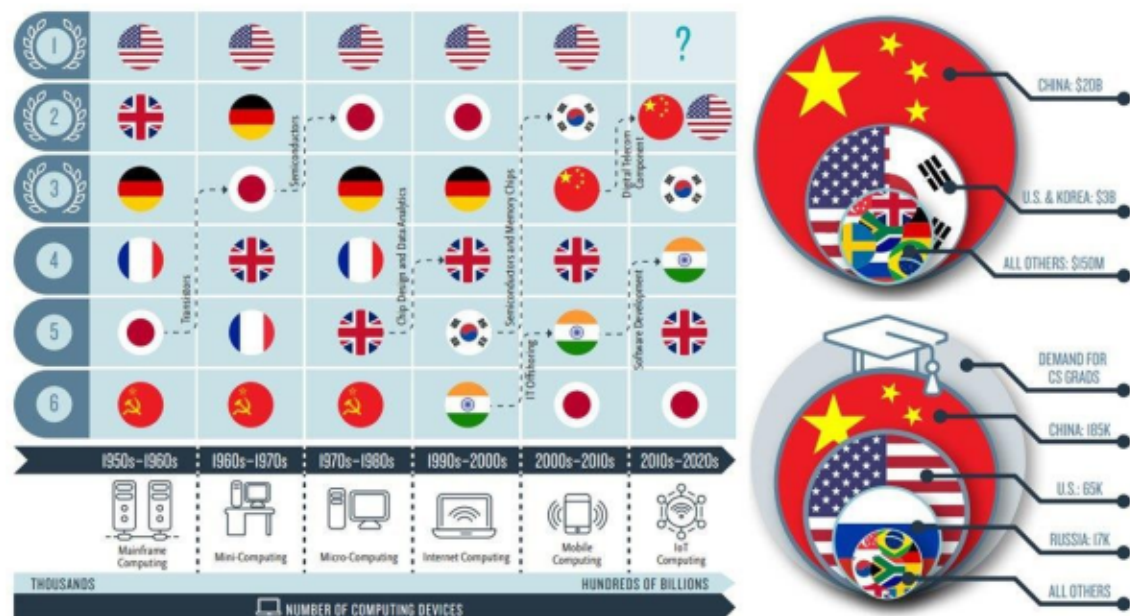
Оценка **динамики** по следующим направлениям (на основе данных отчета Global Competitiveness Report Всемирного экономического форума):

- **Экосистема:**
  - доступность венчурного капитала (от 1 до 7);
  - затраты на старт бизнеса (в процентах от среднедушевого дохода);
  - сроки открытия бизнеса (в календарных днях);
  - трудности найма иностранных специалистов (от 1 до 7);
  - соответствие навыков молодых специалистов ожиданиям бизнеса (от 1 до 7).
- **Принципы и установки:**
  - цифровые навыки у населения (владение компьютером, базовые навыки программирования, специализированное ПО, от 1 до 7);
  - отношение к риску предпринимательства (от 1 до 7);
  - разнообразие рабочей силы (гендерное, этническое, религиозное, географическое и т.п.);
  - доступность мобильного широкополосного интернета (число абонентов на 100 человек населения);
  - активность компаний по внедрению прорывных идей (от 1 до 7)

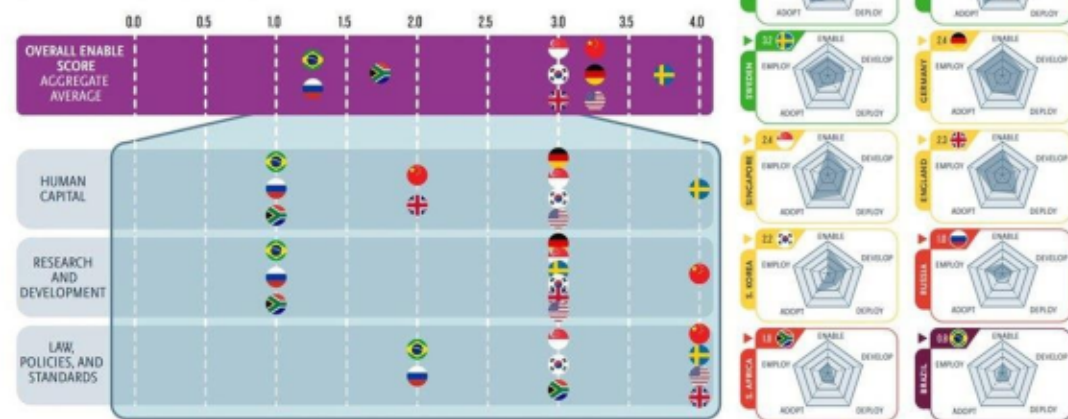
## Оценка России

Место	Баллы	Экосистема	Принципы и установки
1	Saudi Arabia 149	Argentina 59	Saudi Arabia 111
2	France 95	Brazil 56	France 57
3	Indonesia 56	China 50	Indonesia 30
4	China 52	France 38	Australia 17
5	Argentina 38	Saudi Arabia 38	<b>Russia 12</b>
6	Japan 30	Japan 31	Canada 6
7	Canada 13	Indonesia 26	China 2
8	Korea, Rep. 1	Korea, Rep. 20	Mexico 1
9	Australia -2	UK 11	South Africa 1
10	<b>Russia -4</b>	Canada 7	Japan -1
11	UK -6	<b>Russia -16</b>	USA -14
12	Mexico -28	Italy -17	UK -17
13	USA -33	Australia -19	Korea, Rep. -19
14	South Africa -40	USA -19	Argentina -21
15	Brazil -45	Germany -24	Germany -28
16	Germany -52	Mexico -29	Italy -60
17	Italy -77	South Africa -41	India -62
18	India -173	India -111	Brazil -101
19	Turkey N/A <sup>1)</sup>	Turkey N/A <sup>1)</sup>	Turkey N/A <sup>1)</sup>
20	EU N/A <sup>2)</sup>	EU N/A <sup>2)</sup>	EU N/A <sup>2)</sup>

Россия **потеряла 16 баллов** в рейтинге из-за ухудшения оценок **в части экосистемы** (доступность венчурного капитала, трудности найма иностранных специалистов, соответствие навыков молодых специалистов), однако **прибавила 12 баллов в части принципов и установок** (улучшилась доступность мобильного широкополосного интернета, цифровые навыки у населения и активность компаний во внедрении прорывных идей).



## 5G GLOBAL BENCHMARK STUDY



- 1 Начиная с 1950-ых, все более важным фактором геополитической конкуренции становится соревнование стран в области информационных технологий (ИТ).
- 2 Вплоть до 2010-ых, пройдя через 5 этапов ИТ гонки (от мейнфреймов до мобильного компьютеринга), её безусловным лидером были США (см. верхний левый рис.). Пока существовал СССР, он твердо занимал 6-е место в этой мировой гонке. Россия пока не смогла показать аналогичный результат, хотя потенциал у страны есть.
- 3 Начиная с 2010-ых начался новый этап - этап 5G, Интернета вещей (IoT) и искусственного интеллекта. Кто станет лидером пока вопрос. Пока их два: США и Китай.
- 4 Гонка технологий 5G – важнейшая практическая часть ИТ гонки в 2020-ых. От того, кто выиграет гонку 5G, будет зависеть многое.

**Россия, обойдя Бразилию, делит с Юж. Африкой 8-9 места.**

*Сравнение объемов финансирования НИОКР в области 5G, а также сравнение числа выпускников по ИТ специальностям (здесь Россия следом за Китаем и США)*





## Примеры компаний, реализующих программы цифровой трансформации

### Матрица компаний

#### Европа



#### Америка



#### Азия и Австралия



### Основные выводы

1

Существуют значительные различия статуса цифровой трансформации **электроэнергетических компаний в мире**: в то время как одни компании начинают цифровую трансформацию, другие уже успешно используют цифровые решения в своем бизнесе

2

Компании, реализующие программы цифровой трансформации, **присутствуют в большинстве регионов** по всему миру

3

Большинство электроэнергетических компаний **начали трансформацию 3-5 лет назад**

4

Главным стимулом цифровой трансформации компаний является **конкуренция**

5

Из **100%** реализованных проектов цифровизации только **30%** достигают заданного эффекта

# «ВЕЧНЫЙ» БИЗНЕС НАЧИНАЕТ ОТСТАВАТЬ ОТ НОВЫХ ЛИДЕРОВ РЫНКА



## ЧТО ОБЩЕГО У ВСЕХ ЭТИХ КОМПАНИЙ?

**NOKIA** BlackBerry Polaroid

Xerox YAHOO!

**Kodak**

**ERICSSON**

В 2012 году обанкротилась после 37 лет успеха на рынке

В 2001 году приобретена компанией Sony – более 120 лет успешной работы на рынке

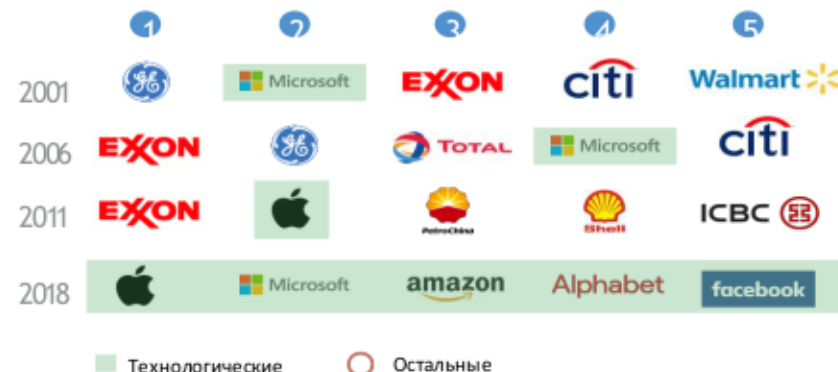


В 2018 году объявлено об угрозе банкротства – более 100 лет лидерства на рынке

В 2010 году разделена на части и продана другим участникам рынка (Nokia Siemens Networks и Google) – 60 лет успешного существования на рынке

## → Разрыв между цифровыми гигантами и остальными компаниями увеличивается

Топ-5 компаний по рыночной капитализации  
Кремниевая долина "побеждает" нефтяных магнатов



## → Отечественные компании на текущий момент только начинают движение в направлении цифровой трансформации

Сбербанк вкладывается в развитие цифровых сервисов

За последние 10 лет его капитализация выросла более чем в 3 раза и превысила капитализацию Газпрома



# ПРЕОДОЛЕВАЯ СТАГНАЦИЮ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ



Рейтинги цифровой зрелости (цифровой конкурентоспособности) за несколько лет показывают, что **Россия находится в стагнирующем состоянии** по сравнению с другими странами.



Наблюдается **улучшение** позиций в части внедрения информационных технологий, обеспечения кибербезопасности, широкополосного доступа, инфраструктуры.



Наблюдается **ухудшение** в части доступа к финансированию, развития цифровых компетенций, международного сотрудничества, «маневренности» компаний и изменения бизнес-моделей.



74% крупных компаний считают, что **отстают от цифровых лидеров** и полностью не используют возможности технологий и инноваций. 48% компаний инвестируют в цифровизацию **менее 5% годовой выручки**\*\*\*

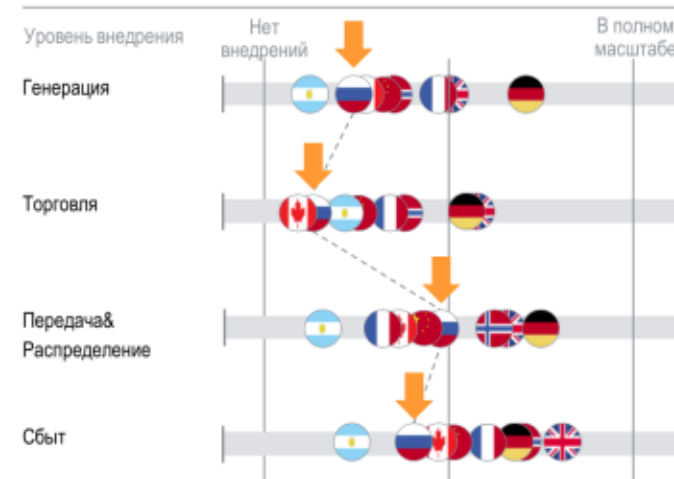


Необходима **оценка цифровой зрелости ТЭК России** и сравнительный анализ с другими странами **для выявления «болевых точек»**



Необходимо создание **базы наилучших практик** для активного внедрения в компаниях ТЭК.

## Общий рейтинг \* цифр. зрелости



## Цифровая ДНК: \*\*

Электроэнергетическая отрасль - в разрезе ключевых фокус-областей



\* Roland Berger для Ассоциации «Цифровая энергетика», 2020

\*\* EY для Минэнерго России, 2019

\*\*\* Исследование Digital IQ компаний ABVYU и PwC, 2021