

# «ВИЭ КАК ОСНОВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»



2020  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**  
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



EDUCATIONAL RESEARCH CENTER  
FOR **DIGITAL  
TECHNOLOGIES**  
ST PETERSBURG MINING UNIVERSITY

СОЗДАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ УСЛОВИЙ  
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ, АДАПТАЦИИ  
И ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Директор УНЦ ЦТ **Жуковский Юрий Леонидович**

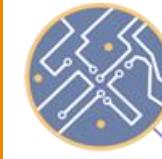


[digital@spmi.ru](mailto:digital@spmi.ru)

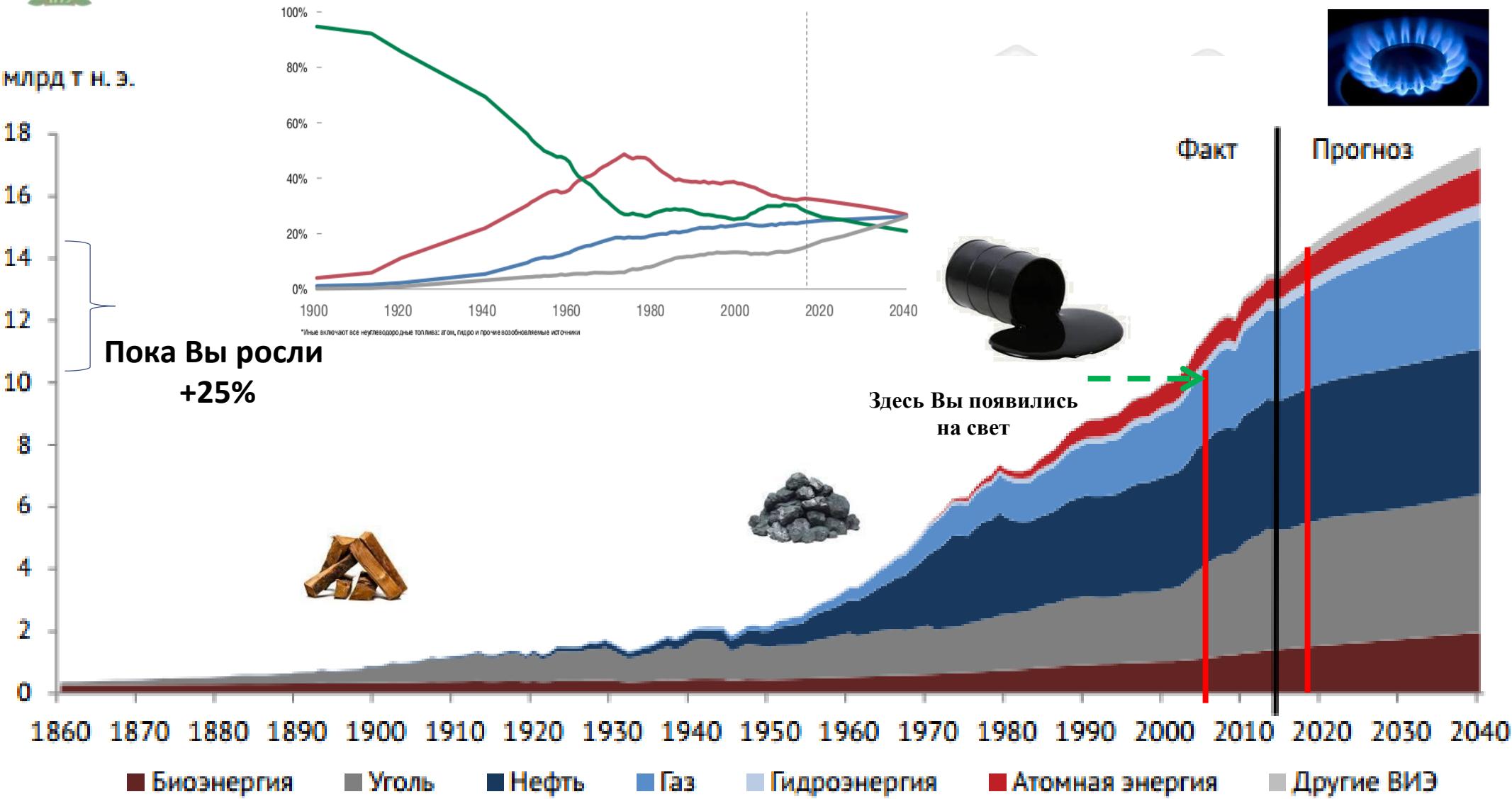


# ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ДИНАМИКА

2



млрд т н.э.



Источник: ИНЭИ РАН

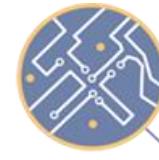


30 лет «эры газа» Что затем?



# ДЛЯ ЧЕГО НУЖНА ТРАНСФОРМАЦИЯ?

2



## ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ

### Население

К 2040 году число жителей планеты составит 9,2 миллиарда человек. Продолжительность жизни растет.

### Урбанизация

Миграция людей в большие города, рост уровня жизни, доступ к энергии и услугам.

### Рост и скорость потребления

К 2035 году мировое потребление электроэнергии вырастет на 41%.

### Экология и климатические изменения

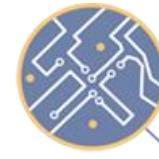
Экологическая ситуация влияет на рост и старение населения, увеличение потребления, ухудшение топливно-энергетической инфраструктуры.

### Научный и технологический прогресс

Революционное направление НТП наблюдается в отношении инфраструктуры топливно-энергетического комплекса и энергопотребления, уровня и масштаба технологий.

### Экономический кризис. Децентрализация мира

Увеличиваются эксплуатационные расходы, количество устаревших и убыточных технологий. Санкции, доступ к инвестициям



## УСПЕТЬ ЗА ОДИН КИЛОВАТТ-ЧАС



**КИЛОВАТТ-ЧАС (кВт·ч)** — единица измерения количества произведённой или потреблённой энергии. Используется преимущественно для измерения потребления электроэнергии в быту, на производстве и для измерения выработки электроэнергии в электроэнергетике.



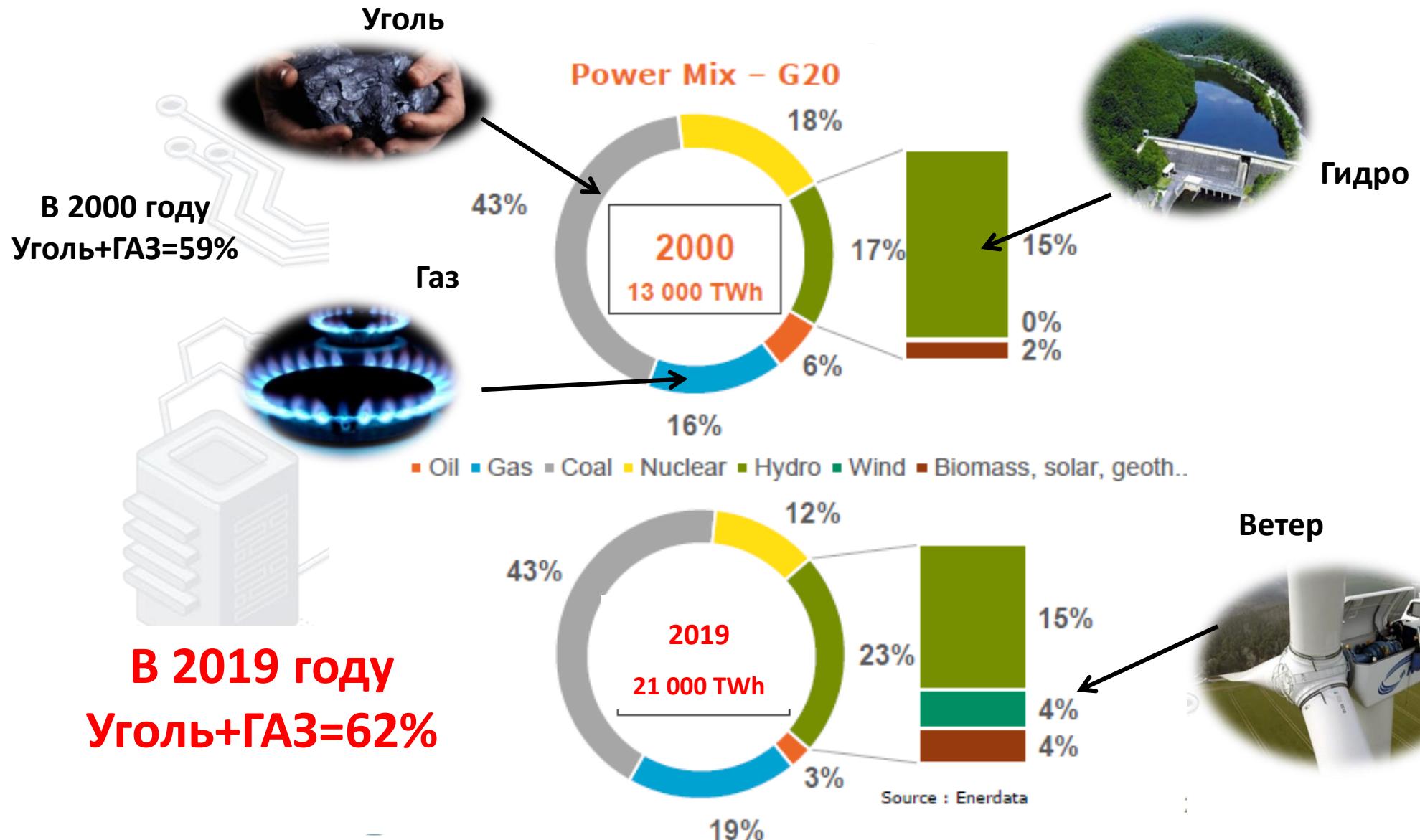


# МИРОВОЙ БАЛАНС ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

14



УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА





# НА КАКИЕ ЦЕЛИ ОРИЕНТИРУЕТСЯ ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ?

2



УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Трансформация соответствует целям устойчивого развития ООН:*



Цели в области устойчивого развития ООН:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>



\* В соответствии со Стратегией развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года (Распоряжение №2914-р Правительства РФ от 22.12.18)



\* Согласно программе «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 г. № 1632-р

Цифровые технологии для ТЭК



Большие данные и предсказательная аналитика



Новые производственные технологии, компоненты робототехники и сенсорика (индустрия 4.0)



Системы распределенного реестра (блокчейн)



Искусственный интеллект и виртуальная симуляция



Технологии виртуальной и дополненной реальностей



Индустриальный интернет (интернет вещей)



# ВЛИЯНИЕ ТРЕНДОВ

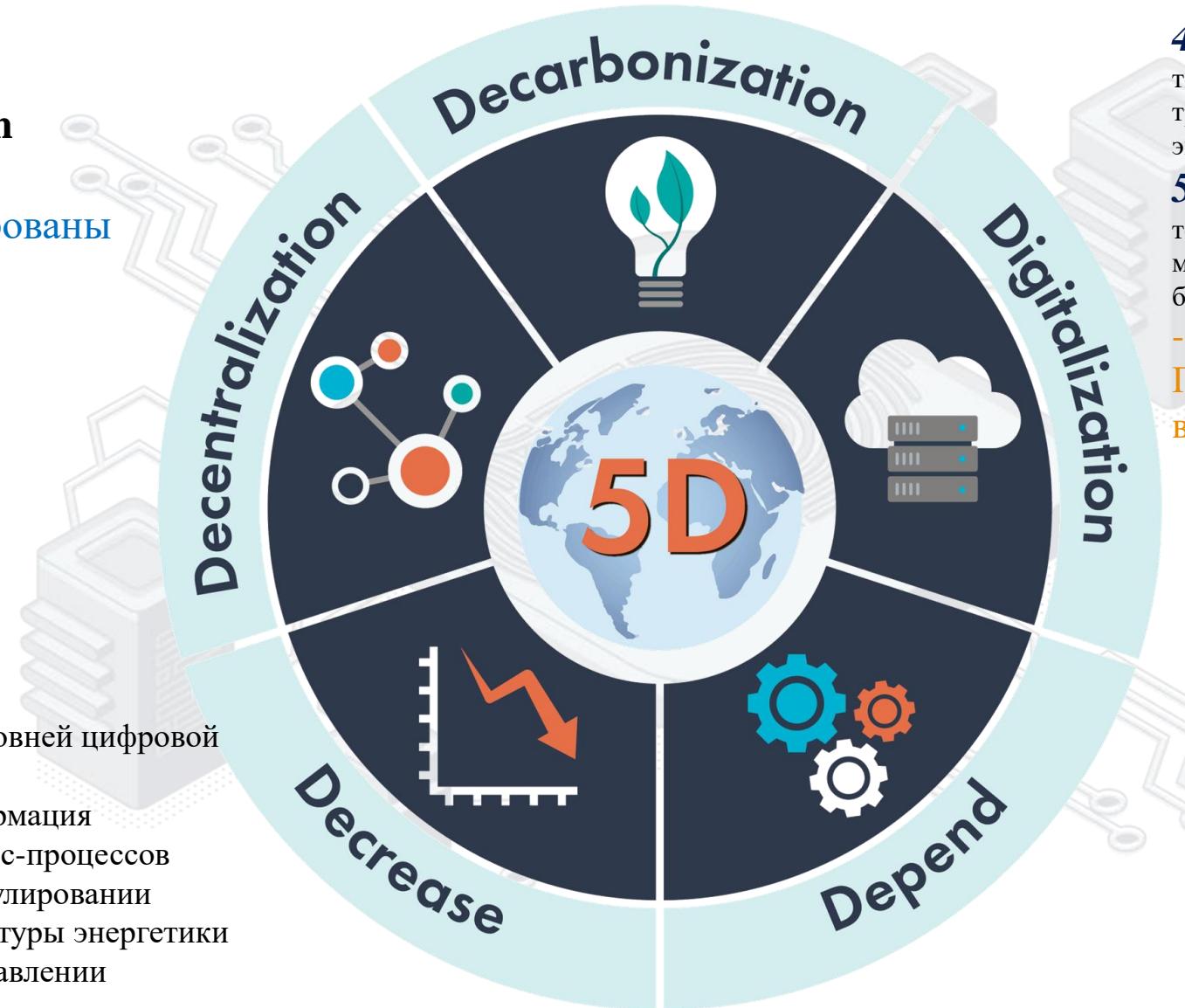
2



1. Digitalization
2. Decarbonization

## 3. Decentralization

– 3 «D» сформированы  
в Европе в 2017 г.



Технологии для пяти уровней цифровой трансформаций:

1. Техническая трансформация
2. Трансформация бизнес-процессов
3. Трансформация в регулировании
4. Трансформация структуры энергетики
5. Трансформация в управлении

4. **Depend** – усиливающееся информационная и технологическая зависимость производства, транспортировки и использования различных видов энергии друг от друга.

5. **Decrease** – тренд на снижение потребления не только энергии, но и всех видов ресурсов и материалов, снижение количества отходов и все большее вовлечение их в переработку.

- Предложения сформированы Санкт-Петербургским горным университетом в 2019 г.

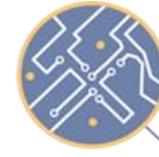
Ключевые качества  
предприятия industry 4.0

1. **Скорость**
2. **Гибкость**
3. **Качество**
4. **Эффективность**
5. **Безопасность**



# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ - ЯВЛЯЕТСЯ ЦЕНТРАЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ НОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

2



УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ**  
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

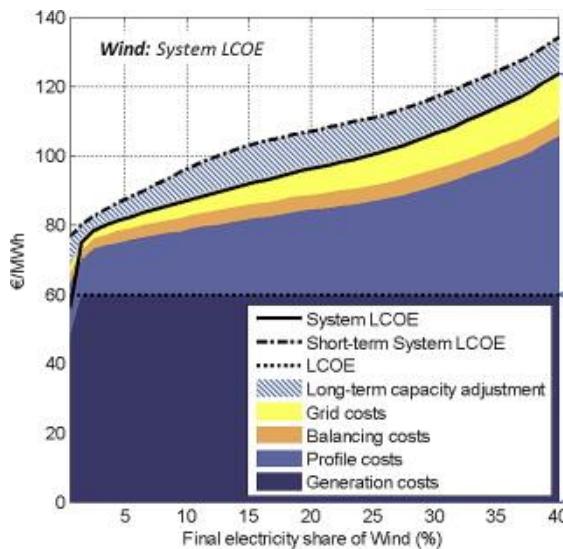
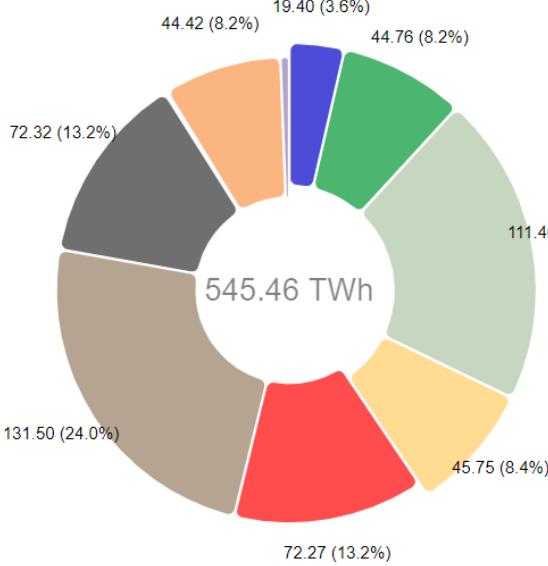
- «Умные» сети (Smart Grid) («интеллектуальная» энергетика)
- Объединенные энергетические системы нового поколения (интеграция энергетических сетей)
- Децентрализация энергетики
- Объединение традиционных и **возобновляемых источников энергии**
- Альтернативные виды энергоснабжения транспорта
- **Цифровизация и интеллектуализация энергетики**



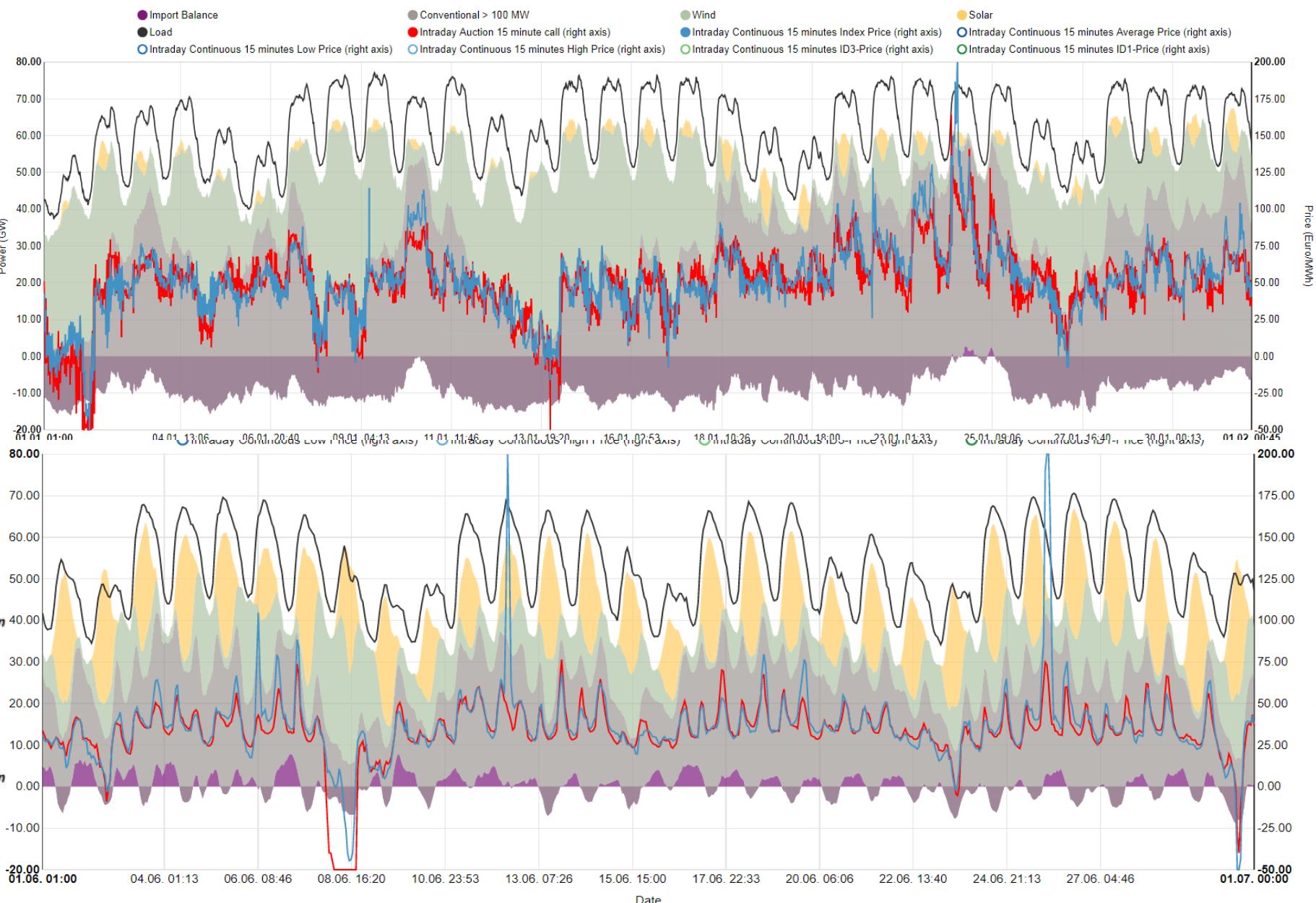
Все эти направления прошли «точку невозврата» и вошли в стадию необратимого быстрого роста.



Hydro Power   Biomass   Wind   Solar   Uranium  
Brown Coal   Hard Coal   Oil   Gas   Others



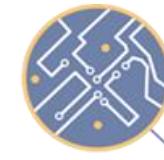
# 2019 в Германии





# Цифровая энергетика в «умном городе»

5



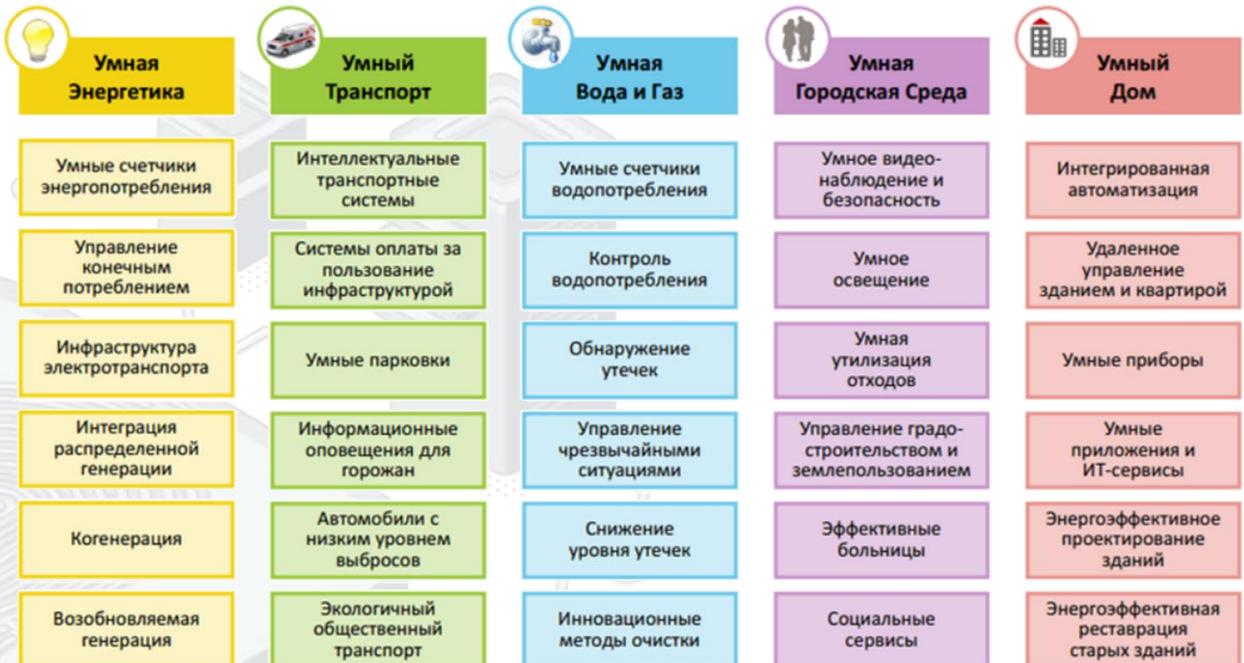
- В министерстве энергетики РФ в 2019 году запущен ведомственный проект «Цифровая энергетика».
- В ПАО «Россети» реализуется программа «Цифровой трансформации 2030».
- С 2014 в России действует национальная технологическая инициатива Интернет энергии «Энерджинет».

Целью представленных проектов является преобразование энергетической инфраструктуры Российской Федерации посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений и её интеграция в концепцию «умного города».

INTERNET OF ENERGY - экосистема производителей и потребителей энергии, которые беспрепятственно интегрируются в общую инфраструктуру и обмениваются энергией



- Двунаправленные потоки энергии
- Ячеистая топология
- Информационная избыточность
- Гибкие механизмы экономического взаимодействия
- Активное поведение пользователей



Процесс перехода к Интернету вещей подразумевает, что информация, полученная в ходе интеллектуального анализа данных, позволит быстрее и надежнее принимать решения, влиять на процессы без привлечения человека. Именно аналитика большого количества данных, которые создаются различными устройствами, выводит оптимизацию процесса на другой уровень. Аналитическая система в составе IoT проводит анализ данных и понимает, какое действие нужно предпринять. Большое количество рутинных процессов (например, мониторинг данных с объекта и осуществление действий на основании этих данных) может происходить автоматически и существенно влиять на производительность и оптимизацию операционной деятельности.

# БУДУЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА – УМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩИЕ ЭНЕРГЕТИКИ – УМНЫЕ ЭНЕРГЕТИКИ

## СЕГОДНЯ

- ▶ Физико-математический аппарат
- ▶ Материаловедение
- ▶ Электротехника
- ▶ Электроника
- ▶ Энергетика
- ▶ Экономика
- ▶ Управленческие навыки

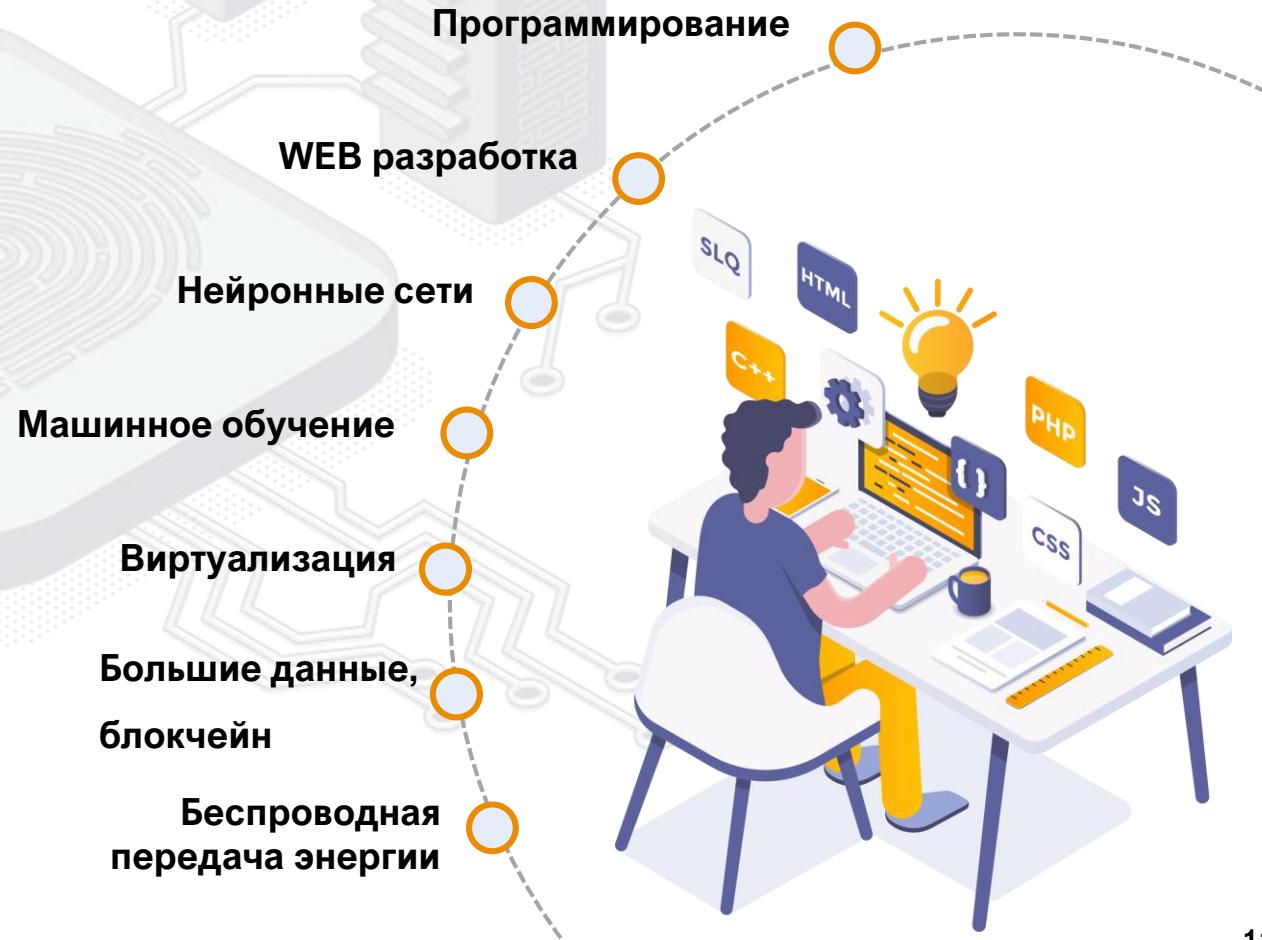


## ЗАВТРА

- ▶ Информационная безопасность
- ▶ Юриспруденция
- ▶ Иностранный язык (английский)
- ▶ Информационно-телекоммуникационная инфраструктура
- ▶ Сети и передача информации



## ▶ ПОСЛЕЗАВТРА





**Research center for digital technologies**  
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ЦИФРОВЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



RESEARCH CENTER  
FOR DIGITAL  
TECHNOLOGIES  
ST PETERSBURG MINING UNIVERSITY

«СМОЖЕМ ЛИ МЫ СМОТРЕТЬ  
В ГЛАЗА НАШИМ ДЕТЯМ, ЗНАЯ,  
ЧТО У НАС БЫЛА ВОЗМОЖНОСТЬ,  
НО НЕ БЫЛО МУЖЕСТВА,  
БЫЛИ ТЕХНОЛОГИИ,  
НО НЕ БЫЛО ПОНИМАНИЯ?»

Директор УНЦ ЦТ **Жуковский Юрий Леонидович**

Контакты:  
Санкт-Петербургский горный университет  
199106, Санкт-Петербург, 21-ая линия, дом 2  
Тел. +7 (911) 168-92-41



[digital@spmi.ru](mailto:digital@spmi.ru)