



**Росдистант**  
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

# ЦИФРОВАЯ

КУЛЬТУРА 5 ЧАСТЬ

## **ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА - DIGITAL ECONOMY**

Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203  
"О Стратегии развития информационного общества  
в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы"



Цифровая экономика - хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг



### **Тема 1. Введение в цифровую культуру**

#### **Лекция 1.5. Основные технологические тренды цифровизации экономики**

Концепция цифровой экономики появилась в последнем десятилетии двадцатого века.

В 1995 году американский информатик Николас Негропonte использовал метафору о переходе от обработки атомов к обработке битов. Он отметил о недостатке классических товаров в физическом воплощении, таких как вес, сырьё, транспорт, и преимуществах новой экономики – отсутствие веса товаров, виртуальность, почти не нужное сырьё, мгновенное глобальное перемещение. Понятие цифровой экономики дано в указе Президента Российской Федерации «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

Под цифровой экономикой понимаются экономические, социальные и культурные взаимоотношения, основанием которых является применение цифровой технологии.

Цифровую экономику ещё называют экономикой на базе Интернета.

Этот термин можно отнести к кардинальным переменам, которые вызвали цифровые вычислительные и коммуникационные технологии в экономике во второй половине двадцатого века.

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА - DIGITAL ECONOMY



### Слайд 79

Изменения в цифровой среде влияют на рабочие места, они трансформируют отрасли экономики.

К сквозным цифровым технологиям относят:

- большие данные;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- искусственный интеллект;
- технологии беспроводной связи.

А также:

- компоненты робототехники и сенсорику;
- квантовые технологии;
- системы распределенного реестра;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Сквозные технологии – это ключевые направления национальной технологической инициативы, программы поддержки развития перспективных отраслей.

Сквозные технологии считаются наиболее перспективными, их применение ведет к радикальным изменениям существующих рынков, а также к появлению новых.

## БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ - BIG DATA

- Big Data – это огромный объем информации, часто бессистемной, которая хранится на каком либо цифровом носителе
- Big Data – это очень много информации, терабайты информации
- Big Data – это инструменты и способы обработки большого количества структурированной и не очень информации



### Слайд 80

Big Data – структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых горизонтально масштабируемыми программными инструментами.

Под «большими данными» понимаются очень большие массивы информационных данных с достаточно большим разнообразием. Такие массивы данных могут иметь или не иметь оформленную структуру, и могут обрабатываться программными средствами с горизонтальным масштабированием.

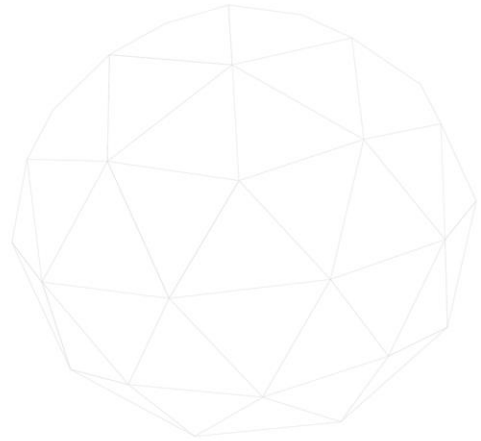
В обобщённой трактовке «большие данные» являются социальным и экономическим феноменом, который связан с возникновением технологий анализа огромных объемов информации в отдельных проблемных сферах и возникающих при этом проблем.

Под термином большие данные понимается не просто обработка больших информационных объемов, нечто гораздо более объемное. Суть проблематики заключается не в создании громадных объемов данных, а в их структурном оформлении, которое не соответствует общепринятому формату баз данных. Термин Big Data или «большие данные» появился в 2008 году. Журнал Nature посвятил спецвыпуск взрывному росту объемов информации, употребив это словосочетание. Считается, что именно благодаря редактору этого издания Клиффорду Линчу понятие вошло в обиход.

## БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ - BIG DATA

Свойства Big Data:

- Объем (Volume)
- Скорость обновления (Velocity)
- Разнообразие (Variety)
- Изменчивость (Variability)
- Значение данных (Value)



### Слайд 81

Источники Big Data:

- Интернет – соцсети, блоги, СМИ, форумы, сайты, «Интернет вещей»;
- корпоративная информация – транзакции, архивы, базы данных и файловые хранилища;
- показания приборов – датчиков, сенсоров, регистраторов и прочее.

Чтобы массив информации обозначить приставкой «биг» он должен обладать следующими признаками:

- объем – данные измеряются по физической величине и занимаемому пространству на цифровом носителе. К «биг» относят массивы свыше 150 [ста пятидесяти] Гб [гигабайт] в сутки;
- скорость, обновление – информация регулярно обновляется и для обработки в реальном времени необходимы интеллектуальные технологии больших данных;
- разнообразие – информация в массивах может иметь неоднородные форматы, быть структурированной частично, полностью и скапливаться бессистемно. Например, социальные сети используют большие данные в виде текстов, видео, аудио, финансовых транзакций, картинок и прочего;
- изменчивость – потоки данных могут иметь пики и спады, сезонности, периодичность. Всплески неструктурированной информации сложны в управлении, требует мощных технологий обработки;
- значение данных – информация может иметь разную сложность для

восприятия и переработки, что затрудняет работу интеллектуальным системам. Например, массив сообщений из соцсетей – это один уровень данных, а транзакционные операции – другой. Задача машин определить степень важности поступающей информации, чтобы быстро структурировать.

Информация собирается в центры обработки информации – дата-центры.

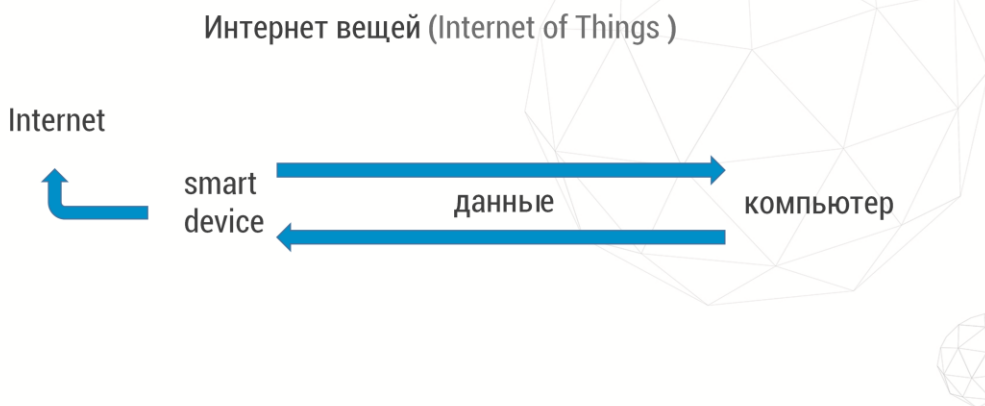
Задача дата-центров:

- обработка как можно большего количества информации;
- возможность быстрого анализа поступающих данных;
- поиск неочевидных закономерностей внутри обезличенного потока данных.

Большие данные ценны тем, что вскрывают неочевидные закономерности.

Знание этих закономерностей становится конкурентным преимуществом.

## ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ - IOT



### **Слайд 82**

Определение «Интернета вещей» дано в «Стратегии развития информационного общества». «Интернет вещей» – это концепция вычислительной сети, соединяющей физические предметы, оснащенные встроенными информационными технологиями для взаимодействия друг с другом без участия человека.

«Интернет вещей» – это технологическая концепция подключения всех вещей в мире к Интернету для удалённого управления ими через программное обеспечение и обмена данными в режиме реального времени через сервер или напрямую.

Концепция «Интернет вещей» позволяет компаниям и людям быть более связанными с окружающим их миром и выполнять значимую работу на более эффективном уровне.

Любая вещь, подключённая к Интернету, получает уникальную возможность приёма и передачи информации. Такая способность делает вещь умной или smart, а значит, более эффективно. Примерами могут служить – умные часы, умный дом, умный офис, умный автомобиль.

## ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ - IOT

Примеры IoT :

- на каждый товар склада закреплена радиометка, при помощи которой отслеживается перемещение товара по торговой цепочке, начиная от склада и заканчивая покупкой;
- житель «умного дома» включает кондиционер с телефона;
- логист отслеживает склады и транспорт для выявления дефектов и оптимизации скорости доставки



### Слайд 83

Примеры «Интернет вещей»:

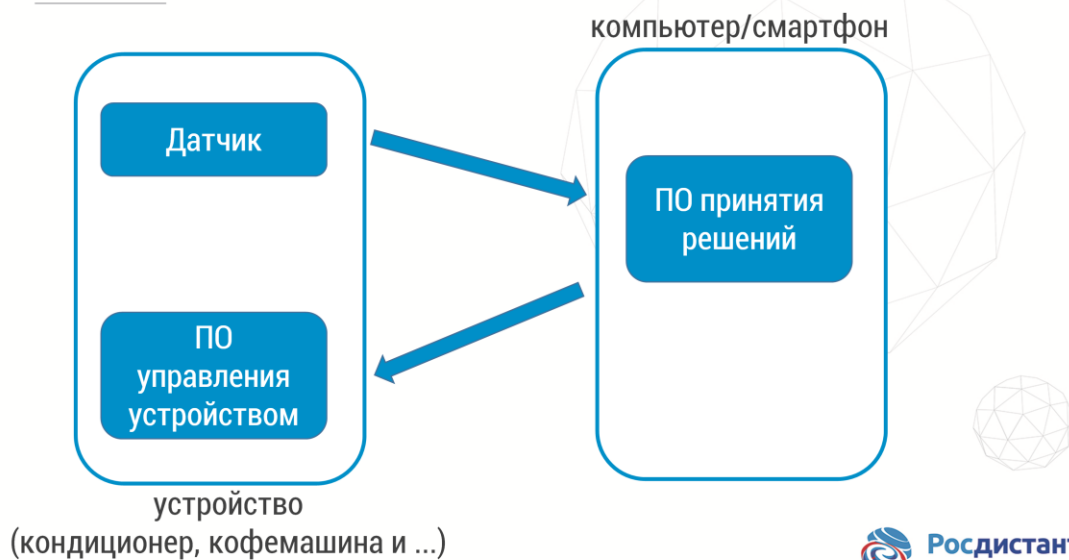
- на каждый товар на складе закрепляется радиометка, помогающая отследить перемещение товара по торговой цепочке, начиная от склада и заканчивая покупкой;
- геолокационные и биометрические чипы используются для контроля популяций животных, а также для контроля преступников, заключенных под домашний арест;
- житель умного дома заказывает еду прямо из холодильника;
- житель умного дома включает кондиционер с телефона;
- пожарная часть мгновенно получает уведомление о возгорании где-нибудь в лесу или на заводе.

А также:

- логист отслеживает склады и транспорт для выявления дефектов и оптимизации скорости доставки;
- сенсоры и водные счетчики используются для снижения расходов воды и нагрузок на водоканалы крупных городов;
- интерактивные миски для собак открывают доступ к корму только при выполнении определенных условий или заданий.



## ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ - IOT



### Слайд 84

Что необходимо для «Интернета вещей»?

Датчики для сбора информации о количестве продуктов в холодильнике, об утечке воды из трубы, о температуре около кондиционера и так далее.

Программное обеспечение принятия решений – для просмотра данных с датчиков и установки правил принятия решения о том, как реагировать на полученные данные. Для этого на телефон или компьютер устанавливается программное обеспечение.

Программное обеспечение управления устройством. Для выполнения принятого решения нужны программные средства управления на том же или ином устройстве, где также находится один или несколько датчиков.

Интернет-передача и получение данных, инструкций и команд происходят напрямую между устройствами или через сервер.

## ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ - INDUSTRIAL INTERNET OF THING

Индустриальный интернет - концепция построения информационных и коммуникационных инфраструктур на основе подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") промышленных устройств, оборудования, датчиков, сенсоров, систем управления технологическими процессами, а также интеграции данных программно-аппаратных средств между собой без участия человека

Главные особенности Промышленного Интернета вещей:

- Устройства, которые вошли в сеть и взаимодействуют друг с другом.
- Способ подключения – M2M – то есть машины – для – машин, без участия человека.
- Работа с большим объемом данных. Применение технологий Big Data.



### Слайд 85

Промышленный или индустриальный «Интернет вещей». Это система объединенных компьютерных сетей и подключенных промышленных объектов со встроенными датчиками и программным обеспечением для сбора и обмена данными. А также с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека.

Индустриальный «Интернет вещей» позволяет:

- автоматизировать процесс мониторинга и управления жизненным циклом оборудования;
- организовать эффективные самооптимизирующиеся цепочки от предприятий – поставщиков до компаний – конечных потребителей;
- перейти к моделям экономики совместного использования и многое другое;
- существенно снизить или вообще отменить использование бумажного вида документов и передавать их в сети;
- собирать и накапливать нужные знания экспертов.

Важными моментами организации работы такой системы является обработка самых различных данных больших объемов, и их преобразование в оптимальный и удобный вид для дальнейшего их применения. Функция фильтрации и подбора важных составляющих ускоряет выполнение процессов.

Современный технологический прогресс предоставляет людям и предприятиям много вариантов сервисов и платформ для хранения, сбора и проведения анализа информации о различных процессах и событиях в режиме реального

времени.

## ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ – ПРИМЕРЫ ИОТ

- Установка умных счетчиков на воду, газ и электроэнергию позволяет передавать данные по расходу ресурсов с каждого домовладения на облачные технологии.
- Используется при выращивании сельскохозяйственной продукции. Устройство регистрирует данные по состоянию грунта (влажность, температура, другие параметры), которые отправляются на облачную платформу.
- В медицине позволяет круглосуточно контролировать состояние пациента. Для этого на пациента устанавливают один или несколько датчиков, данные с которых передаются.



### Слайд 86

«Интернет вещей» выполняет ряд полезных задач – максимально автоматизирует процессы, снижает временные и уменьшает материальные затраты, оптимизирует производство.

Первым реальным шагом к достижению цели стало подключение тостера к компьютеру, произошедшее в 1990 году посредством доработки его конструкции специальным чипом.

В качестве примеров интернета вещей с автоматизацией процессов являются:

- отслеживание данных о времени и характере потребления электроэнергии в энергетике;
- приложения «Интернет вещей», которые анализируют процессы циркуляции электроэнергии между поставщиками и потребителями, автоматически оптимизируют использование ресурсов, улучшают параметры их поставки;
- высокотехнологичные мусорные баки, оборудованные солнечными батареями, функцией мусорного пресса и системой подачи сигнала работникам коммунальных служб при необходимости освобождения пространства;
- те же самые геолокационные и биометрические чипы, о которых уже говорилось, используемые для контроля популяций животных, а также для контроля преступников, заключенных под домашний арест.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Искусственный интеллект (artificial intelligence, AI) – свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека.

Искусственный интеллект – это область науки и инжиниринга, занимающаяся созданием машин и компьютерных программ, обладающих интеллектом.

Искусственный интеллект – это технология, а точнее направление современной науки, которое изучает способы обучить компьютер, роботизированную технику, аналитическую систему разумно мыслить также как человек.



### **Слайд 87**

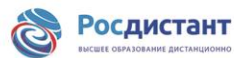
«Искусственный интеллект», «машинное обучение» и «нейронные сети» – термины, используемые для описания мощных технологий, базирующихся на машинном обучении, способных решить множество задач из реального мира. Сегодня искусственным интеллектом считаются некоторые алгоритмы и программы, которые способны разрешать отдельные задачи подобно думающим людям. Главные качества искусственного интеллекта заключаются в умении понимать язык, обучаться, думать и даже выполнять конкретные действия. Искусственный интеллект развивается по двум основным направлениям:

- проблематика, базирующаяся на достижении специальными системами искусственного интеллекта возможностей людей;
- реализация искусственных разумных систем, которые представляют собой объединение существующих искусственных интеллектуальных систем в единое целое, способное разрешать стоящие перед людьми проблемы.

Определение понятия искусственный интеллект сводится к описанию комплекса родственных технологий и процессов, таких как, например, машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы.

## БЛОКЧЕЙН

- Блокчейн (blockchain) – выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих информацию
- Блокчейн – это некий электронный реестр, в который записывается информация. Но эти данные никогда не могут быть изменены или удалены



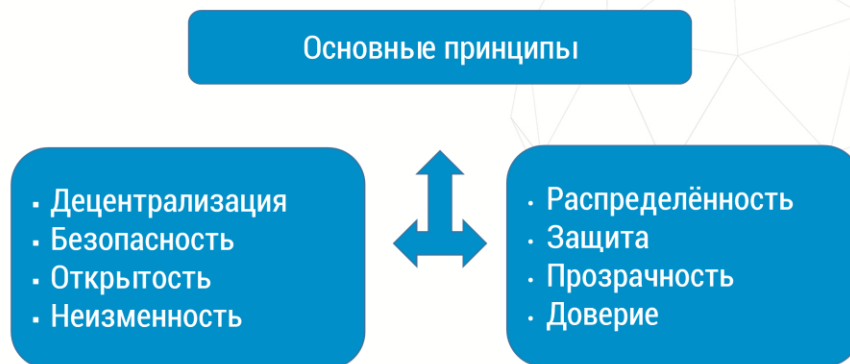
### **Слайд 88**

Блокчейн (английское block chain) представляет собой цепочки блоков, то есть это база данных, которая разбита на отдельные блоки и у которой память данных не соединена с единым сервером. Эта база сохраняет непрерывно возрастающий перечень вложений, имеющих определённый порядок и обозначаемых как блоки. Все блоки имеют метки и ссылки на блок, идущий ранее. Использование шифров даёт гарантию того, что изменены, могут быть лишь те элементы цепочек блоков, на которые у пользователя есть ключи шифрования. То есть блокчейн-технология уже в своей основе имеет обеспечение безопасности всех баз информационных данных. Идею блокчейна сформулировал в 2008-м году Сатоши Накамото, а её практическая реализация была осуществлена в 2009-м году применительно к криптовалюте – биткоин. Там блокчейн выступает в роли основного общего реестра для всех действий с криптой.

Впервые термин появился как название полностью реплицированной распределённой базы данных, реализованной в системе – биткоин (от английского Bitcoin, от bit – бит и coin – монета). По этой причине блокчейн зачастую относят к транзакциям в различных криптовалютах.

Однако технология цепочек блоков может быть распространена на любые взаимосвязанные информационные блоки. Биткоин стал первым применением технологии блокчейн в октябре 2008 года.

## БЛОКЧЕЙН



### Слайд 89

Блокчейн – это универсальный инструмент для построения различных баз данных, который обладает следующими преимуществами.

**Децентрализация.** Отсутствует главный сервер хранения данных. Все записи хранятся у каждого участника системы.

**Полная прозрачность.** Любой участник может отследить все транзакции, проходившие в системе.

**Конфиденциальность.** Все данные хранятся в зашифрованном виде.

Пользователь может отследить все транзакции, но не может идентифицировать получателя или отправителя информации, если он не знает номера кошелька.

Для проведения операций требуется уникальный ключ доступа.

**Надёжность.** Любая попытка внесения несанкционированных изменений будет отклонена из-за несоответствия предыдущим копиям. Для легального изменения данных требуется специальный уникальный код, выданный и подтверждённый системой.

**Компромисс.** Данные, которые добавляются в систему, проверяются другими участниками. Если говорить умными словами – они пересчитывают хеш. Хеш или хэш-функция, или функция свёртки – функция, осуществляющая преобразование массива входных данных произвольной длины в (выходную) битовую строку установленной длины, выполняемое определённым алгоритмом.

Позволяя цифровой информации распространяться, но не копироваться, технология блокчейн создала основу нового вида Интернета. Технология была

первоначально разработана для цифровой валюты, биткоина, но в настоящее время техническое сообщество ищет другие потенциальные варианты использования данной технологии.



## ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

- Виртуальная реальность (virtual reality, VR) – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие
- Дополненная реальность (augmented reality, AR) – это технология, накладывающая смоделированные компьютером слои улучшений на существующую реальность



### Слайд 90

Понятие искусственной или виртуальной реальности впервые ввел американский компьютерный художник Мэйрон Крюгер в конце 60-х годов двадцатого столетия.

Виртуальная реальность – это компьютерная симуляция реальности или воспроизведение какой-то ситуации.

Техническими средствами она воспроизводит мир, передаваемый пользователю через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и так далее. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие.

Как правило, погружение в виртуальную реальность достигается за счет специальных гаджетов. Основные цели:

- создать и улучшить воображаемую реальность игр, развлечений, видео, 3D [три дэ]-фильмов и так далее;
- улучшить качество жизни, дать возможность подготовиться к определенному событию, создавая имитацию реальности, в которой люди могут практиковать определенные навыки.

Термин «дополненная реальность» был предложен исследователем авиакосмической корпорации Boeing Томом Кóделом в 1990 году. Основная цель – сделать ее более выразительной, многогранной и яркой. Дополненная реальность разработана в приложениях и используется на мобильных устройствах.

Дополненная реальность – технологии, которые дополняют реальный мир,

добавляя любые сенсорные данные.

Дополненная реальность и виртуальная реальность – противоположное отображение одного в другом с тем, что каждая из технологий стремится предоставить пользователю. Виртуальная реальность предлагает цифровое воспроизведение реальной обстановки жизни, в то время как дополненная реальность обеспечивает виртуальные элементы в виде наложения слоев на реальный мир.

## ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

- WAN - глобальная сеть;
- WLAN - беспроводная локальная связь;
- PAN - беспроводная персональная связь;
- MAN - городская вычислительная сеть;
- BAN – нателная компьютерная сеть



### Слайд 91

Технологии беспроводной связи – подкласс информационных технологий, служат для передачи информации между двумя и более точками на расстоянии, не требуя проводной связи. В качестве носителя информации в таких сетях выступают радиоволны различных диапазонов, инфракрасное, оптическое или лазерное излучение. Так, субтехнологиями беспроводной связи являются сети связи, на основе которых выстраивается беспроводная связь.

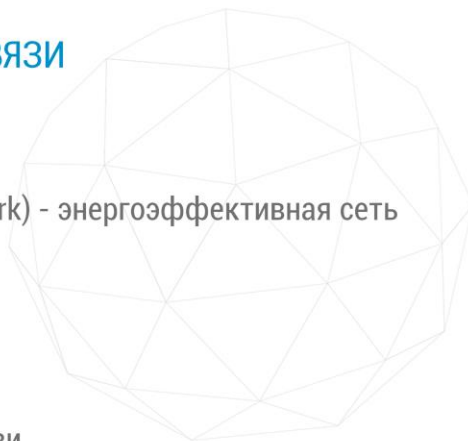
Согласно классификации Международного союза электросвязи ITU [итú], такие сети подразделяются в зависимости от диапазона и радиуса действия и классифицируются следующим образом:

- глобальная сеть. Глобальная сеть связи охватывает большие территории и включает большое количество узлов связи;
- беспроводная локальная связь. Это технологии сетей связи, предназначенные для обеспечения беспроводного покрытия и доступа в рамках локальных пространств;
- беспроводная персональная связь. Технологии сетей связи, построенных вокруг человека, то есть связывающих устройства, используемые человеком в рамках его активности;
- городская вычислительная сеть. Сети связи, используемые для обеспечения покрытия в пределах города;
- нателная компьютерная сеть. Технологии беспроводных нателных компьютерных сетей, как частный пример технологий беспроводных сетей,

надеваемых компьютерных устройств.

## ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

- WAN (Wide Area Network);
- LPWAN (Low Power Wide Area Network) - энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия;
- WLAN (Wireless Local Area Network);
- PAN (Personal Area Network);
- СТС - спутниковые технологии связи



### Слайд 92

В процессе развития сетей связи и соответствующих технологий, такие сети, как беспроводная персональная связь поглотили нателную компьютерную сеть, став, тем самым, составляющей беспроводной персональной связи.

Глобальная сеть, наоборот, требуют декомпозиции на несколько элементов. Это энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия и спутниковая связь. Так, в рамках сфокусированного развития технологии с целью сегментации технологических задач и дальнейшей приоритизации были выделены также следующие классы сетей:

- технологии энергоэффективных сетей дальнего радиуса действия, нацеленные на обеспечение работы устройств в решениях «Интернет вещей»;
- спутниковые технологии связи – это технологии передачи связи между космосом и землей посредством использования антенны космического аппарата в качестве ретранслятора.

По сути, перспективные технологии беспроводной связи включают в себя пять технологий:

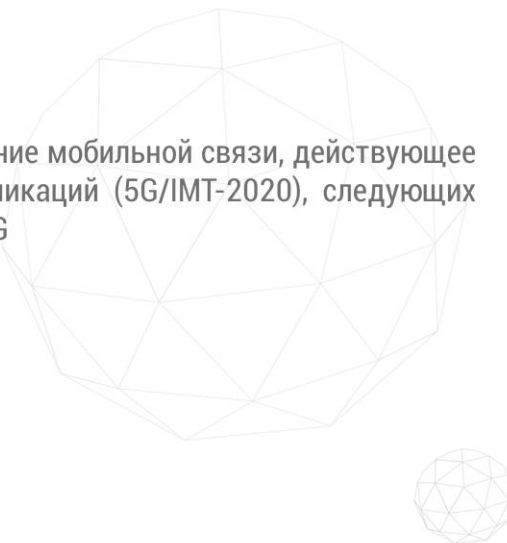
- глобальную сеть;
- энергоэффективную сеть дальнего радиуса действия;
- беспроводную локальную связь;
- беспроводную персональную связь;
- спутниковые технологии связи.

## 5G

5G (fifth generation) – пятое поколение мобильной связи, действующее на основе стандартов телекоммуникаций (5G/IMT-2020), следующих за существующими стандартами 4G



- Умный город
- Умная энергетика
- Умный дом
- Телемедицина
- Онлайн автомобиль



### Слайд 93

Сотовая связь 5G относится к глобальной сети. Технология 5G должна обеспечивать более высокую пропускную способность по сравнению с технологиями 4G. Это позволит обеспечить большую доступность широкополосной мобильной связи, а также использование режима «устройство к устройству», высокой скорости Интернета, что благоприятно скажется на развитии Интернета вещей.

Внедрение пятого поколения мобильных сетей обещает стать революционным прорывом в области связи за счёт следующих нововведений.

Метод пространственного кодирования сигнала. Эта технология подразумевает использование нескольких антенн на приёмопередатчиках. В результате скорость передачи данных и качество сигнала возрастёт пропорционально количеству антенн за счёт разнесённого приёма.

Новые диапазоны. Сегодня сети занимают частоты ниже 3,5 ГГц. Стандарты 5G подразумевают использование более высокочастотных диапазонов. Это позволит избавиться от помех, однако заставит увеличить мощность передатчиков и более плотно размещать базовые станции.

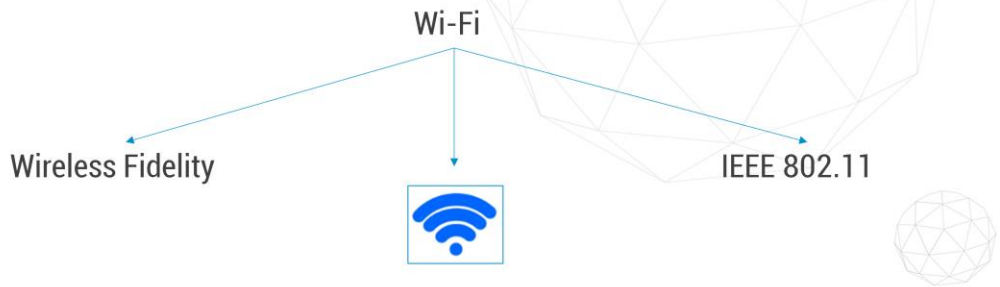
Сетевая нарезка. Эта технология позволяет мобильным операторам разворачивать логически изолированные сети, каждая из которых будет выделена под определённые нужды, например, для интернета вещей, широкополосного доступа, трансляции видео и так далее. Таким образом, мобильная сеть нового поколения сможет более гибко подстраиваться под

различные применения.

Устройство к устройству. Устройства, находящиеся неподалёку друг от друга, смогут обмениваться данными напрямую.

## Wi-Fi

Wi-Fi (Wireless Fidelity) – это технология беспроводной передачи данных в рамках локальной сети, осуществляемой устройствами на основе стандарта IEEE 802.11.



### Слайд 94

Сеть Wi-Fi относится к технологии беспроводной локальной связи. Wi-Fi – общепринятое название семейства технологий, использующих нелицензируемый спектр частот для обеспечения широкополосного беспроводного доступа на локальной территории.

Под аббревиатурой Wi-Fi в настоящее время развивается целое семейство стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам. Wi-Fi технология создает локальную сеть, в которой разные устройства могут обмениваться данными без выхода во Всемирную сеть. При подключении к провайдеру через роутер, модем, точку доступа устройства этой сети получают доступ в интернет.

Подключиться к Wi-Fi можно только при условии, если сетевая карта устройства поддерживает беспроводное подключение. У мобильных устройств и ноутбуков с этих проблем нет, а вот компьютеры не всегда комплектуются поддержкой Wi-Fi. Следовательно, компьютеры, могут подключиться к локальной сети роутера только по проводам локальной сети.

Сейчас существует несколько разновидностей Wi-Fi сетей. Если на роутере стоит соответствующий логотип, значит он прошел сертификацию в Wi-Fi Alliance. Альянс проверяет работоспособности беспроводной сети на маршрутизаторе на соответствие своим требованиям, которые представляют международный стандарт беспроводных сетей интернет-передачи. Сертификация проводится по стандарту IEEE 802.11. В технических характеристиках роутера может стоять IEEE



802.11n или другой стандарт. Буква или буквы на конце определяют поколение, к которому принадлежит этот Wi-Fi.

## КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Квантовые вычисления – новый класс вычислительных устройств, использующий для решения задач принципы квантовой механики
- Квантовые коммуникации – технология криптографической защиты информации, использующая для передачи ключей индивидуальные квантовые частицы
- Квантовые сенсоры и метрология – совокупность высокоточных измерительных приборов, основанных на квантовых эффектах



### Слайд 95

Под квантовой технологией понимается раздел физики, в котором применяются уникальные свойства квантовой механики и в первую очередь квантовая запутанность. Перечислим основные квантовые принципы, применяемые в квантовых технологиях.

Первый. Уровни энергии имеют дискретную структуру – эффект Холла.

Второй. Принцип неопределённости, сформулированный Гейзенбергом.

Третий. Чистые состояния систем имеют квантовую суперпозицию.

Четвертый. Сквозь потенциальные барьеры проходят квантовые туннели.

Пятый. Квантовая сцепленность состояний.

Квантовые технологии делятся на три основных субтехнологии.

Квантовые вычисления – новый класс вычислительных устройств, использующий для решения задач принципы квантовой механики.

Прогнозируется, что в целом ряде задач квантовый компьютер будет способен дать многократное ускорение по сравнению с существующими суперкомпьютерными технологиями.

Примерами являются сферы кибербезопасности, искусственного интеллекта и создание новых материалов.

Квантовые коммуникации – технология криптографической защиты информации, использующая для передачи ключей индивидуальные квантовые частицы. Главное преимущество квантовых коммуникаций – защищенность информации, гарантированная законами физики.

Квантовые сенсоры и метрология – совокупность высокоточных измерительных приборов, основанных на квантовых эффектах. Высокая степень контроля над состоянием отдельных микроскопических систем позволяет создавать сверхточные квантовые сенсоры с пространственной разрешающей способностью, сравнимой с размером одиночных атомов. Наиболее близкой к коммерческим применениям является технология квантовых коммуникаций, которая уже понятна рынку.

## СЕНСОРИКА И КОМПОНЕНТЫ РОБОТОТЕХНИКИ

1. Сенсоры и цифровые компоненты РТК для человекомашинного взаимодействия
2. Технологии сенсорномоторной координации и пространственного позиционирования
3. Сенсоры и обработка сенсорной информации



### Слайд 96

Робототехникой называется наука, которая занимается проектированием автоматических технологических систем и является очень важным техническим основанием современного производства.

Современная сенсорика является комплексной цифровой технологией, включающей в себя не только методы измерения физических величин, но и методы обработки сенсорной информации.

Робототехника и сенсорика основываются на методах механики, электроники, мехатроники и других науках.

Выделяют три субтехнологии, для которых определены технологические компоненты.

Первая – сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия. В рамках данной технологии выделяют технологии и интерфейсы:

- ассистивной робототехники;
- сервисной и социальной робототехники для взаимодействия с людьми;
- безопасного взаимодействия человека с робототехническими системами;
- дистанционного взаимодействия человек – робот, включая средства визуальной и силовой обратной связи.

Вторая – технологии сенсомоторной координации и пространственного позиционирования.

В рамках данной технологии выделяют:

- алгоритмы и технологии управления приводами с сенсорами обратной связи;
- алгоритмы и технологии сенсомоторной координации и планирования движений для захвата и перемещения физических объектов и контактного взаимодействия;
- расчет и определение положений и траекторий робототехнических компонентов и объектов физического мира;
- симуляторы и эмуляторы робототехнических и сенсорных средств на базе физических и теормеханических моделей для разработки и верификации систем управления;
- технологии разработки низкоуровневого программного обеспечения систем управления реального времени, в том числе систем диагностики и отказоустойчивых систем.

Третья – сенсоры и обработка сенсорной информации.

В рамках данной технологии выделяют:

- алгоритмы и технологии комплексирования и синхронизации разнородных сенсорных данных;
- цифровые контактные и бесконтактные сенсоры и алгоритмы извлечения и обработки информации, включая возможность автономного принятия решений;
- специализированные облачные платформы сенсоров и робототехнических средств, включая промышленный «Интернет вещей» и средства работы с телеметрией и телеуправлением.

## НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые производственные технологии – совокупность новых, с высоким потенциалом, демонстрирующих де-факто стремительное развитие, но имеющих пока по сравнению с традиционными технологиями относительно небольшое распространение, новых подходов, материалов, методов и процессов, которые используются для проектирования и производства глобально конкурентоспособных и востребованных на мировом рынке продуктов или изделий

Цифровой двойник (Digital Twin) – это цифровая копия физического продукта, процесса или системы



### Слайд 97

Термин «новые производственные технологии» не имеет единой устоявшейся расшифровки. Одно из определений термина – это комплекс процессов проектирования и изготовления на современном технологическом уровне кастомизированных (индивидуализированных) материальных объектов. К новым производственным технологиям можно отнести наборы субтехнологий. Первое. Новые материалы.

Второе. Цифровое проектирование и моделирование.

Третье. Аддитивные и гибридные технологии.

Прежде всего, важно отметить, что среди множества передовых технологий существует технология «цифровой двойник». Она является технологией-интегратором практически всех сквозных цифровых технологий и субтехнологий. Цифровой двойник позволяет высокотехнологичным компаниям переходить на новый уровень технологического и устойчивого развития на пути к промышленному лидерству на глобальных рынках.

Цифровой двойник действует как мост между физическим и виртуальным мирами, используя датчики для сбора данных в реальном времени о физическом объекте. На основании этих данных выполняется создание цифровых двойников, что позволяет его понимать, анализировать, манипулировать или оптимизировать.

Несмотря на то, что технология цифровых двойников существует уже несколько десятилетий, только после быстрого роста «Интернета вещей» они стали

рассматриваться как инструмент будущего. Они привлекают внимание, потому что объединяют такие вещи, как искусственный интеллект и машинное обучение. Это позволяет тестировать новые идеи, выявлять проблемы, прежде чем они произойдут, получать новые ответы на новые вопросы, а также контролировать объекты удаленно.