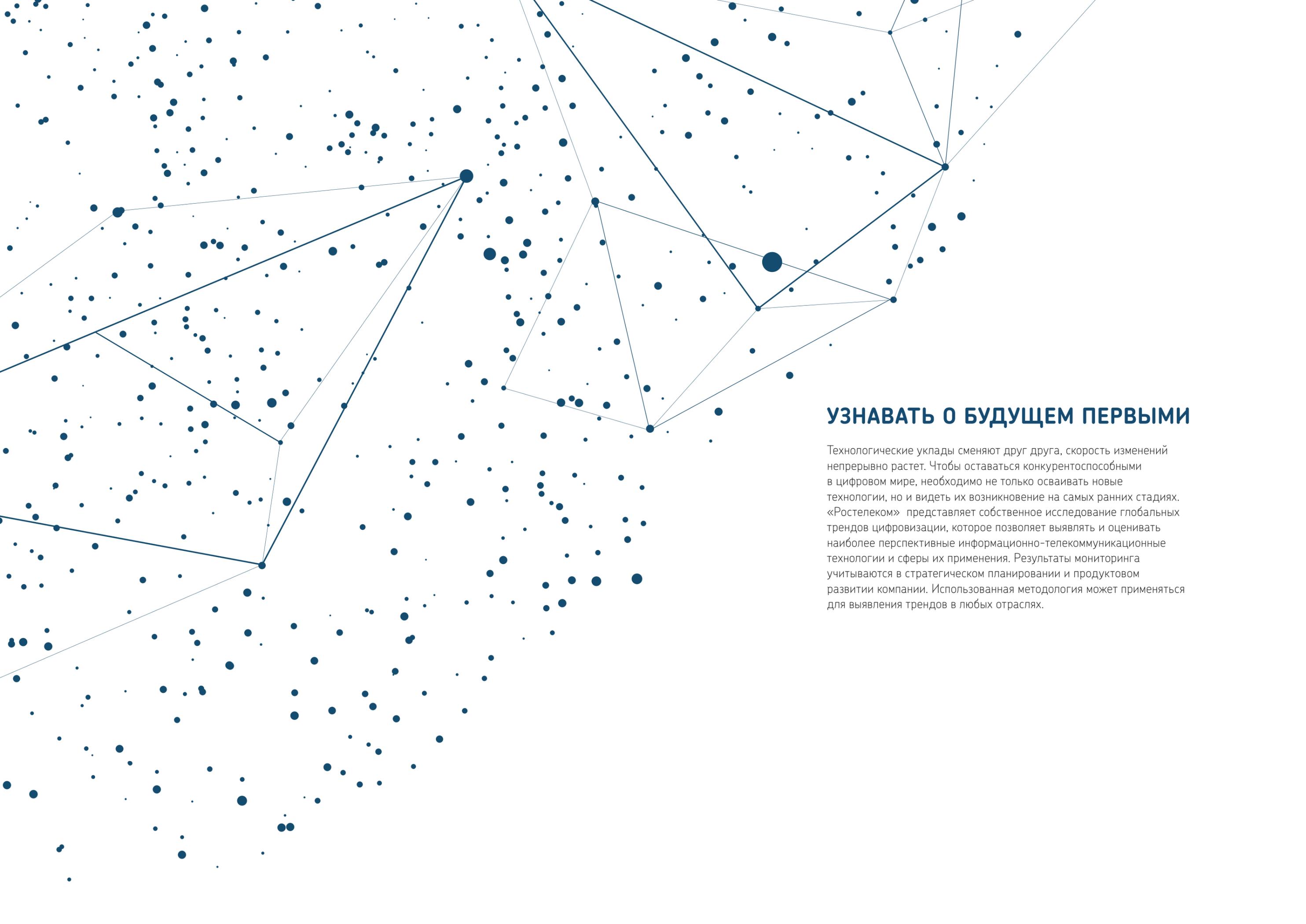


МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРЕНДОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ

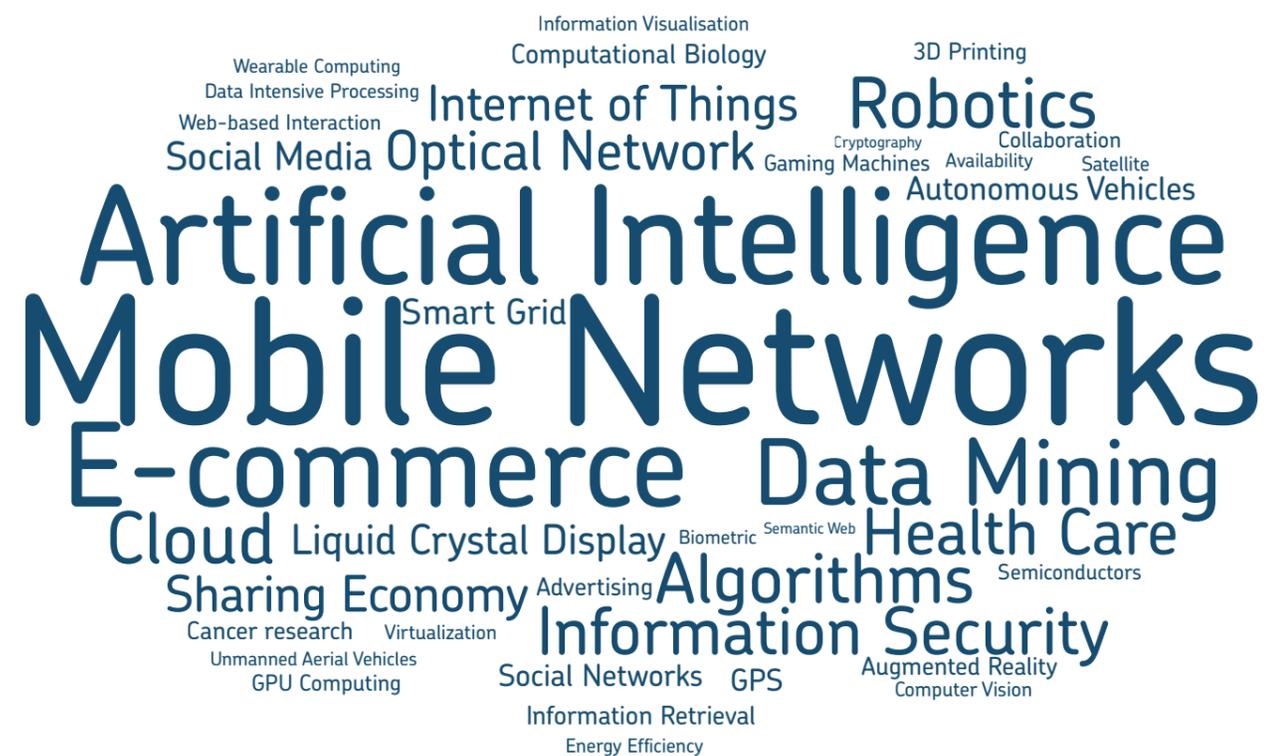


Ростелеком



УЗНАВАТЬ О БУДУЩЕМ ПЕРВЫМИ

Технологические уклады сменяют друг друга, скорость изменений непрерывно растет. Чтобы оставаться конкурентоспособными в цифровом мире, необходимо не только осваивать новые технологии, но и видеть их возникновение на самых ранних стадиях. «Ростелеком» представляет собственное исследование глобальных трендов цифровизации, которое позволяет выявлять и оценивать наиболее перспективные информационно-телекоммуникационные технологии и сферы их применения. Результаты мониторинга учитываются в стратегическом планировании и продуктивном развитии компании. Использованная методология может применяться для выявления трендов в любых отраслях.



СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение	4
II. Методика исследования	6
III. Общий рейтинг трендов	8
IV. Рейтинг прорывных трендов	10
V. Рейтинг инвестиционной привлекательности	13
VI. Рейтинг сквозных трендов	15
VII. Отраслевые тренды	20
VIII. Рейтинг стран	22
IX. Рейтинг организаций	24
X. Рейтинг трендов в СМИ	26
XI. Заключение	28

I. ВВЕДЕНИЕ

Мир стоит на пороге новой, четвертой промышленной революции, которая приведет к полной автоматизации большинства производственных процессов. Многие операции в промышленности и быту уже перешли в онлайн-среду, и этот процесс набирает обороты. Цифровая трансформация помогает не просто следовать тенденции, но и экономить время, деньги, ресурсы, то есть оставаться конкурентоспособными. Группа компаний «Ростелеком» накопила достаточно компетенций в создании решений для цифровой трансформации компаний, отраслей и государства. Для роста и успешной адаптации компании в условиях стремительно меняющихся технологий и рынков назрела необходимость еще быстрее выявлять и осмысливать цифровые тренды сегодняшнего и завтрашнего дня. Именно для этих целей компания второй год подряд проводит исследование глобальных трендов цифровизации.

В рамках этой работы изучены актуальные направления развития информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ), например, машинное обучение (Machine Learning) и программное управление сетями связи (Software Defined Networking, SDN). Также были рассмотрены сферы применения одной или нескольких технологий, такие как экономика совместного использования (Sharing Economy) и «Умные города» (Smart Cities). Все это позволило комплексно оценить как возможности развития, которые «Ростелеком» может предложить рынку, так и существующий спрос на новые компетенции, которые компания должна освоить в интересах своих клиентов, партнеров и государства.

Важно, что первичную информацию для исследования собирают не люди, а компьютерные системы и алгоритмы. Речь идет, прежде всего, о количественном анализе частоты упоминаний того или иного направления технологического развития и сферы его применения в различных видах источников. База исследования охватывает научные публикации, патенты, данные об инвестициях в технологические компании и публикации в средствах массовой информации (далее – СМИ), включая отраслевые издания и интернет-порталы, пресс-релизы телеком- и ИТ-компаний.

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Более 6 млн материалов, включая



Комплексный анализ всех видов источников данных дает целостную объективную картину направлений развития информационно-коммуникационных технологий, начиная от фундаментальных и научных проблем и заканчивая их практическим применением в прикладных продуктах и решениях.

В 2017 году «Ростелеком» представил результаты первого исследования развития сферы информационно-коммуникационных технологий – «Мониторинг глобальных трендов развития сферы ИКТ». Тогда же были протестированы возможности выявления трендов методами автоматического количественного анализа. Труд экспертов при этом использовался минимально, например, в части удаления наиболее общих трендов (таких как Software, Hardware) и расширения описания тренда синонимами (таких как SDN, Software Defined Network).

В 2018 году компания усовершенствовала методику исследования, включив в него мониторинг трендов цифровизации в разрезе традиционных отраслей экономики. Кроме того, были использованы инструменты поиска сквозных и межотраслевых трендов, а также так называемых слабых сигналов – неполной информации о возможных изменениях во внешней среде, связанных с ранними и неточными признаками наступления важных событий.

II. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В основе исследования лежит анализ частоты упоминаний определенных словосочетаний. В качестве источников данных используются научные публикации и патенты. Кроме того, в периметр источников впервые включены данные об инвестициях в технологические стартапы.

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

НОРМАЛИЗАЦИЯ

Ввиду неструктурированности исходных данных для качественного проведения исследования и корректной обработки данных все анализируемые словосочетания на первоначальном этапе были приведены к нормальному, заранее определенному виду (процедура нормализации).

ВЫДЕЛЕНИЕ

Следующий этап подразумевает выделение направлений технологического развития для перехода непосредственно к анализу трендов цифровизации:

- на входе получен перечень более 2 тыс. первичных трендов, основанный на поиске ключевых слов в научных публикациях;
- список первичных трендов автоматически расширен на основе лингвистической информации из других источников (патенты, финансовая информация). Результат – список трендов (около 3 тыс.);
- на основе методов машинного обучения (с использованием вероятностных моделей) проведено автоматическое слияние семантически наиболее близких полученных трендов (например, тренды OpenFLOW и NFV были слиты с трендом SDN). Результат – список 200 трендов;
- для устранения неточностей, допущенных в ходе предыдущего этапа, полученные тренды верифицированы экспертами в сфере ИКТ. Результаты, полученные машиной, проверены на здравый смысл, уточненный перечень сократился до 150 трендов;
- на основе метрик семантической близости перечень трендов был дополнен синонимичными выражениями (например, Software Defined Network для тренда SDN).

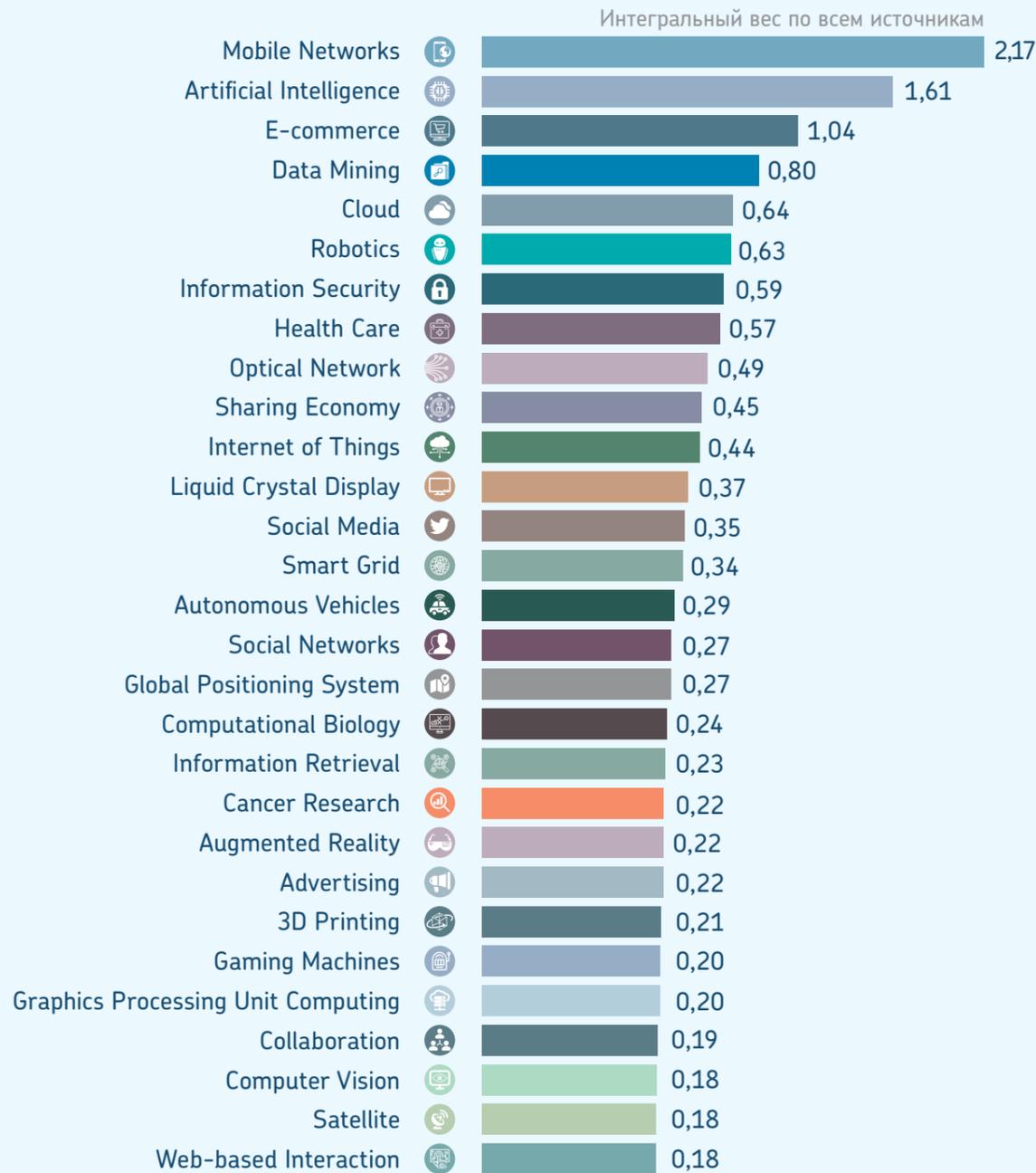
ПОРЯДОК ВЫДЕЛЕНИЯ ТРЕНДОВ



СОПОСТАВЛЕНИЕ

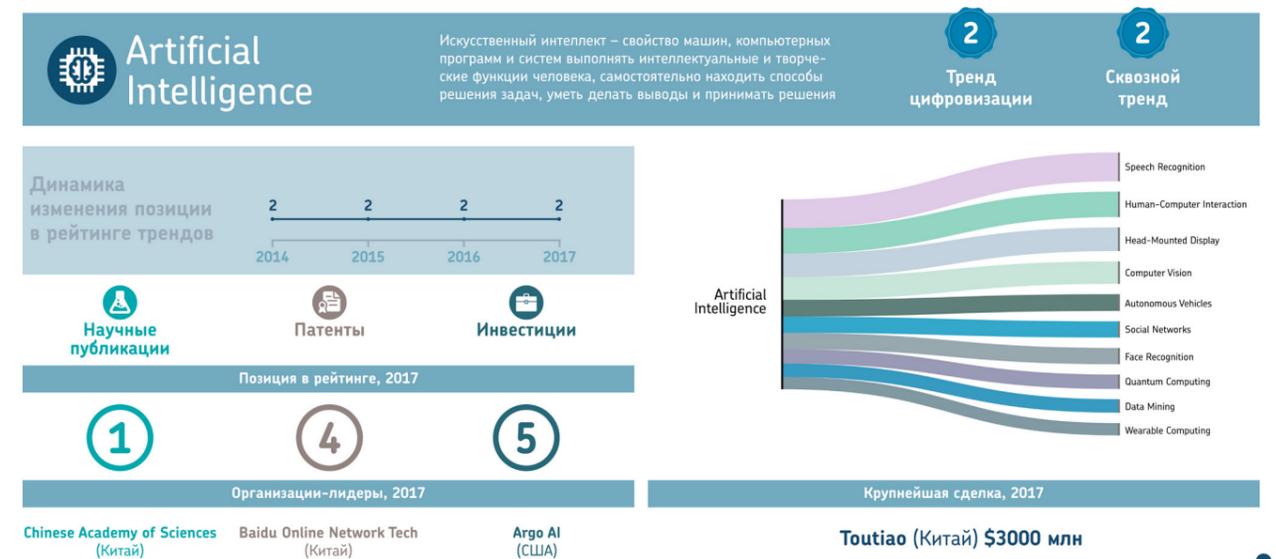
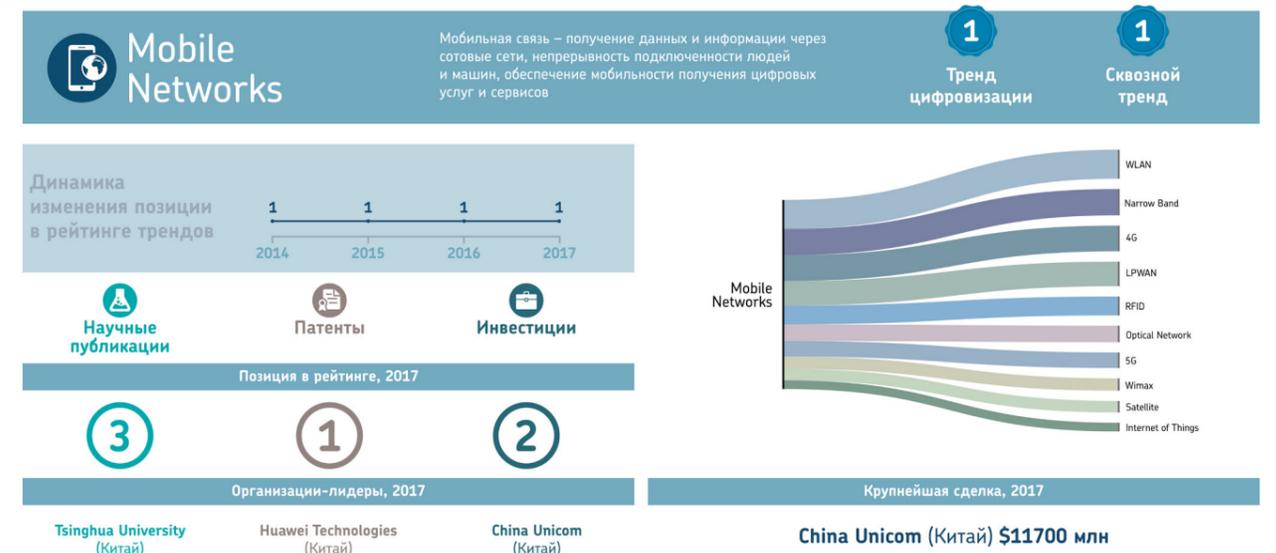
На следующем этапе список трендов сопоставляется с характерными для каждого документа (научными публикациями, патентами, финансовой информацией, публикациями СМИ) трендами.

III. ОБЩИЙ РЕЙТИНГ ТРЕНДОВ



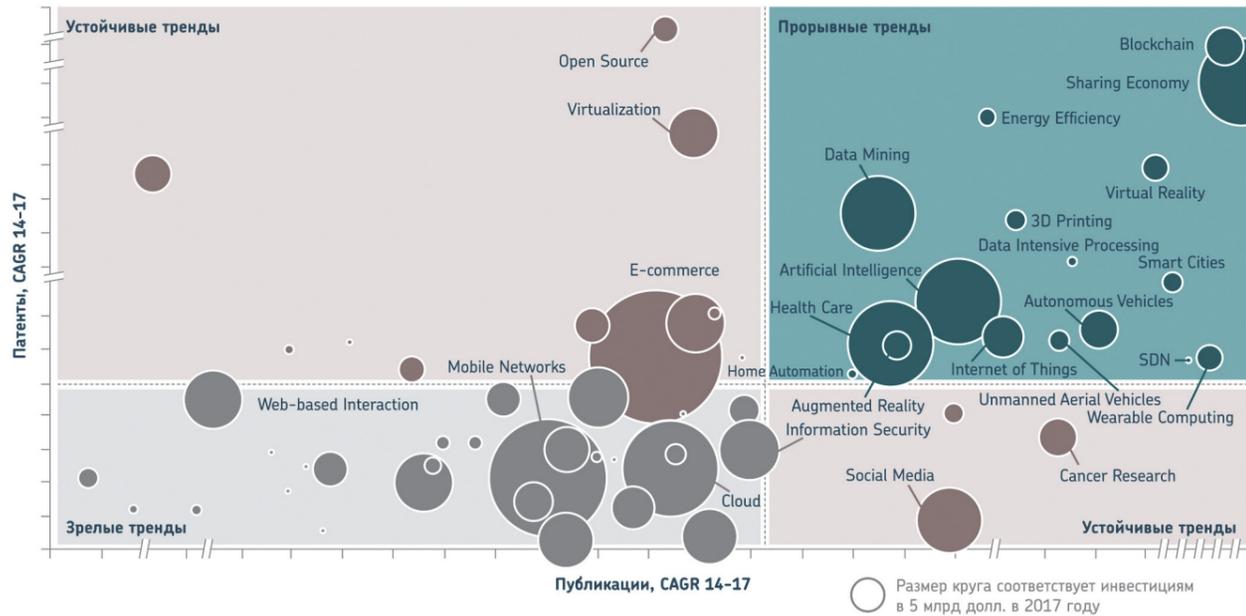
Общий рейтинг трендов представляет собой интегральный показатель количества научных публикаций, патентов, объема инвестиций и количества упоминаний в СМИ. Он отображает важность и значимость направлений технологического развития компаний, отраслей и государств, а также позволяет сравнить разные тренды между собой. Графическое изображение в виде облака трендов представлено на странице 2.

Мобильная связь (Mobile Networks) и искусственный интеллект (Artificial Intelligence) заслуженно занимают первое и второе места в рейтинге, являясь базовыми технологиями, обеспечивающими текущую волну цифровизации. Высокое место электронной коммерции (E-commerce) в рейтинге является следствием высокой инвестиционной активности и большого количества сделок в этом сегменте.



IV. РЕЙТИНГ ПРОРЫВНЫХ ТРЕНДОВ

МАТРИЦА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТРЕНДОВ



Используемые в анализе источники данных позволяют выявить разные аспекты научно-технических трендов и сферы их применения. Количественный анализ с использованием большого массива данных, собранных из различных источников, отражает особенности каждого тренда. Так, анализ содержания научных публикаций показывает уровень интереса научного сообщества к определенной тематике, что свидетельствует о появлении интереса к тренду, т.е. рождении тренда. Патентный анализ отражает переход интереса к заданной тематике из теоретической плоскости в практическую. Анализ сделок, IPO, слияний и поглощений демонстрирует инвестиционную привлекательность, что означает скорое внедрение в повседневную жизнь технологий, лежащих в основе такого тренда. Анализ упоминаний в отраслевых СМИ свидетельствует об интересе широкой общественности к массовому внедрению решений на базе тех или иных трендов.

В этом году впервые выполнен анализ перспективности инвестиций в разные направления развития информационно-коммуникационных технологий. В его основе лежит ретроспективный анализ активности в научных исследованиях и защите интеллектуальной собственности за 2014-2017 годы.

По результатам анализа динамики количества научных публикаций и зарегистрированных патентов выявлены три группы трендов, внимание к которым со стороны научного сообщества в последние годы непрерывно возрастало. Они определены как прорывные, устойчивые и зрелые тренды. На основе полученных данных сформированы ожидания о возможном усилении инвестиционной активности для каждого тренда в ближайшие годы.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЕНДОВ



Прорывные тренды – ожидается значительный рост инвестиционной активности. Показывают непрерывно высокие темпы роста количества научных публикаций и зарегистрированных патентов. Пример: Sharing Economy, Blockchain.



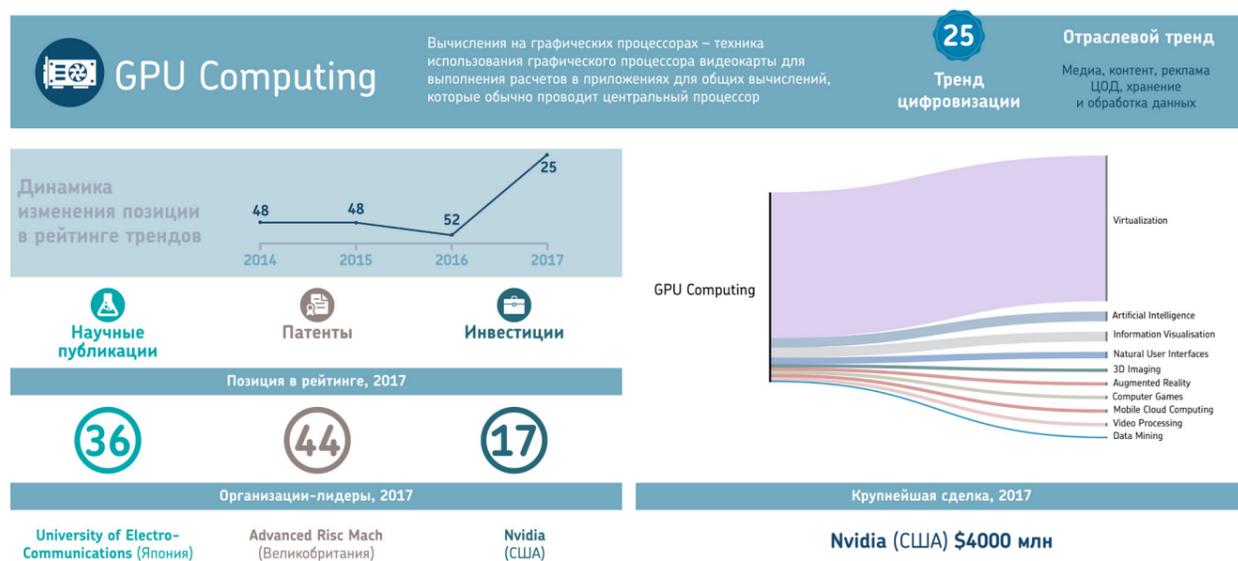
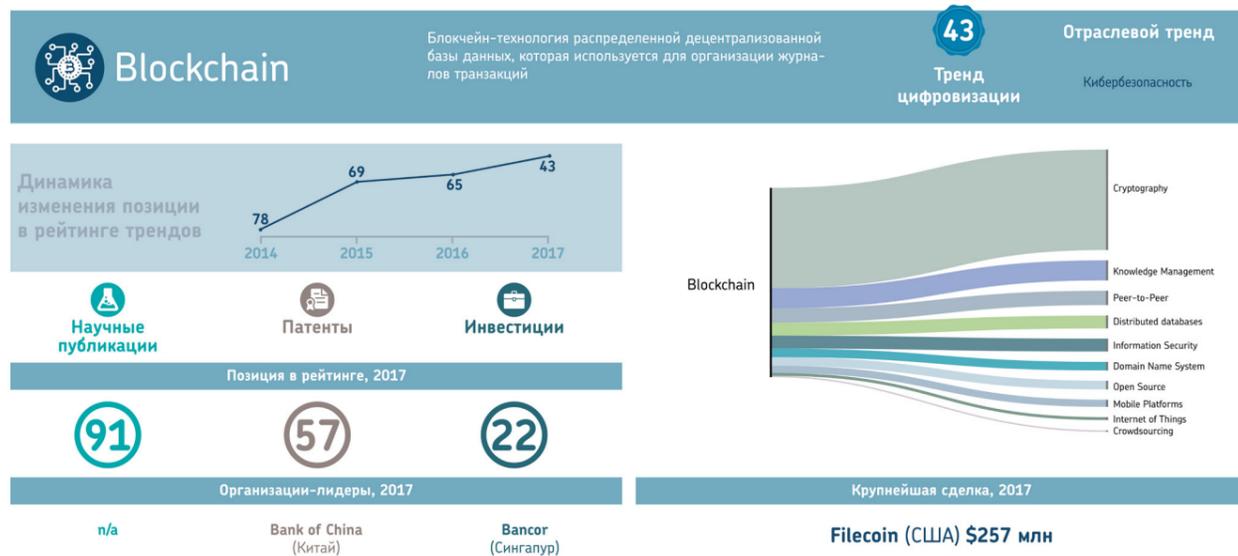
Устойчивые тренды – ожидается умеренный рост инвестиционной активности. Характеризуются высокими темпами роста количества научных публикаций или зарегистрированных патентов. Пример: Face Recognition, Social Media.



Зрелые тренды – ожидается рост инвестиционной активности на уровне общего роста инвестиционных вложений. Тренды из этой категории уже нашли свое применение в повседневной жизни. Сдержанный рост количества научных публикаций и зарегистрированных патентов. Пример: Mobile Network, Cloud.

Рост интереса к технологии блокчейн (Blockchain) не обошел стороной и научное сообщество. Вероятно, этому частично способствовал объем грантов в этой области, выделенных в 2017 году в результате взрывного роста стоимости криптовалют. Несмотря на бурный рост публикаций в СМИ по этой теме, объем инвестиций в рамках тренда нельзя назвать существенным (по сравнению с другими трендами, такими как Mobile Network и Artificial Intelligence), однако можно ожидать, что в ближайшие годы он серьезно увеличится.

Наилучшую динамику по сравнению с прошлым годом (поднялся на 27 место в итоговом рейтинге) показал тренд развития технологий вычисления на графических процессорах (Graphics Processing Unit Computing, GPU Computing). Именно этот тип процессоров используется в вычислениях, связанных с криптовалютами и искусственным интеллектом.



V. РЕЙТИНГ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ



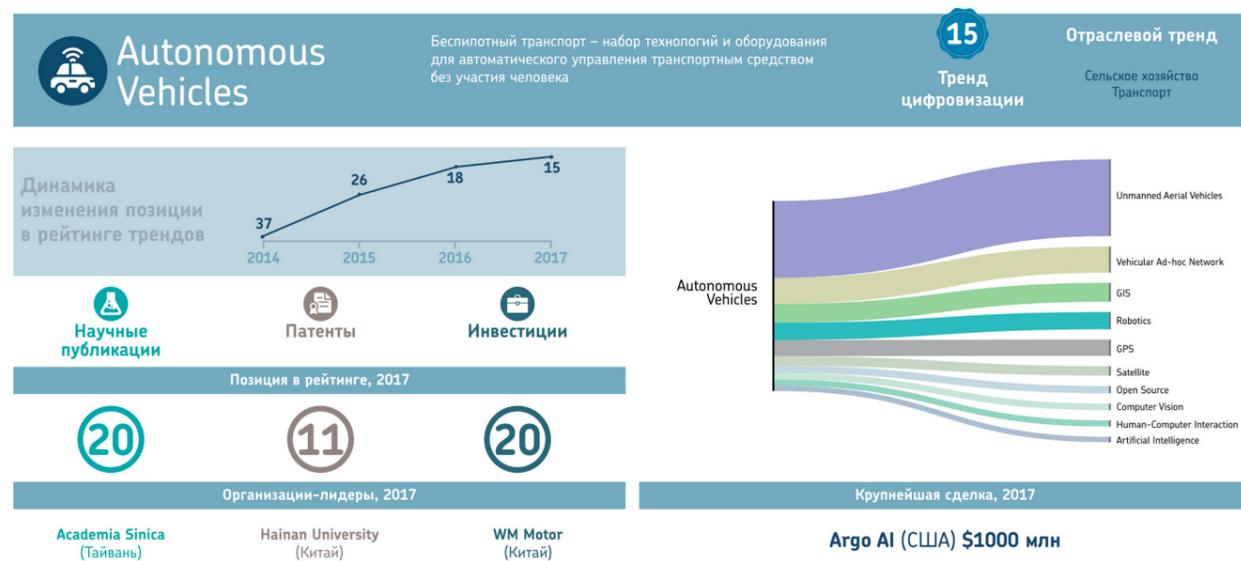
Вложения средств в только что созданные компании, находящиеся на ранней стадии развития, свидетельствуют в том числе о фокусе инвесторов на тех или иных трендах. Рейтинг трендов по объему инвестиций в компании, образованные в 2017 году, отражает уровень готовности инвесторов финансировать технологические стартапы по конкретным направлениям.

Три верхние строчки рейтинга 2017 года занимают те же тренды, что и в 2016 году, а именно: развитие технологий, связанных с искусственным интеллектом (Artificial Intelligence), автономным транспортом (Autonomous Vehicles) и робототехникой (Robotics). Однако объем инвестиций в такого рода компании вырос в десятки раз относительно предыдущего года.

Первое место по объему привлеченных инвестиций занял искусственный интеллект (Artificial Intelligence). Данное направление характеризуется высокими темпами роста внедрения решений в большинство отраслей экономики, среди которых нефтехимия, металлургия, пищевая промышленность, информационная безопасность, банковское дело.

У бизнеса также большие ожидания относительно роста рынка автономного транспорта (Autonomous Vehicles), инвесторы готовы вкладывать в новые разработки значительные суммы. Речь идет о создании большого количества сопутствующих технологий, в числе которых «тензорные» процессоры, спроектированные специально для обработки алгоритмов искусственного интеллекта в автомобилях с системой автономного вождения; видео- и фотосенсоры; лазерные системы обнаружения и измерения дальности; технологии V2X, позволяющие транспортному средству максимально оперативно получать информацию и взаимодействовать с другими транспортными средствами и окружающей инфраструктурой. Уже сегодня такие системы тестируются на промышленных предприятиях, в сельском хозяйстве и на дорогах общего пользования во многих странах мира.

Третья прорывная технология – робототехника (Robotics), которая определяет облик новой промышленной революции (индустрия 4.0) и уже сегодня приводит к смене структуры издержек производственных корпораций и переходу компаний на новые бизнес-модели. Роботы могут увеличить производительность труда, повысить качество продукции, снизить затраты и способствуют созданию высокооплачиваемых рабочих мест. Повышение эффективности производства создает основу конкурентоспособности компаний, избавляет от необходимости переводить мощности за рубеж.



VI. РЕЙТИНГ СКВОЗНЫХ ТРЕНДОВ

В рамках исследования тренды ранжированы по степени взаимовлияния. Это позволяет выявлять самые долгосрочные и неизменные тренды, не подверженные резким колебаниям.

Ключевые факторы, характеризующие наиболее устойчивые тренды – технологическая связь с другими трендами и количество сфер применения. Ранжирование сквозных трендов произведено автоматически на основе суммарного веса силы связи сквозного тренда со всеми другими трендами.

ТИПЫ ТРЕНДОВ



Тренд цифровизации – процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий в различные сферы жизни общества либо сфера применения таких технологий. К трендам цифровизации относятся все тренды, содержащиеся в исследовании.

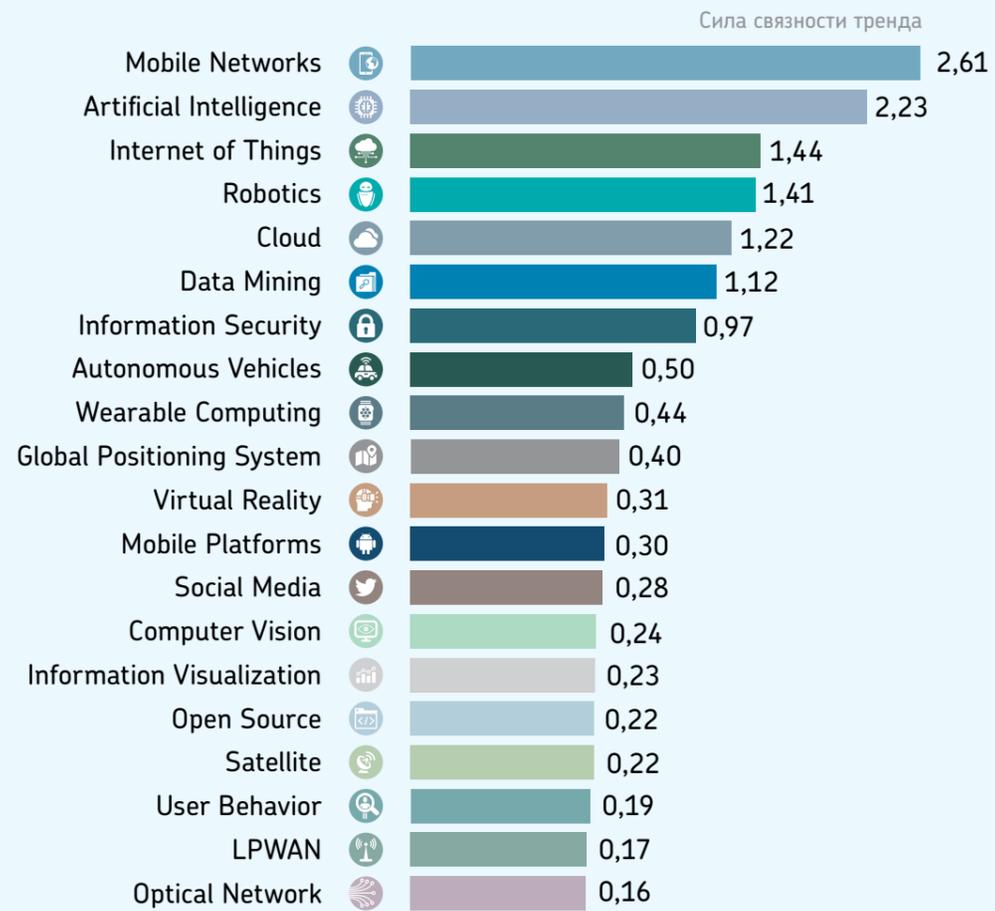


Сквозной тренд – тренд, который наиболее тесно связан и сильно влияет на другие тренды, является «зонтичным» для других трендов и базовым для любой отрасли. Пример: Mobile Networks, Internet of Things.

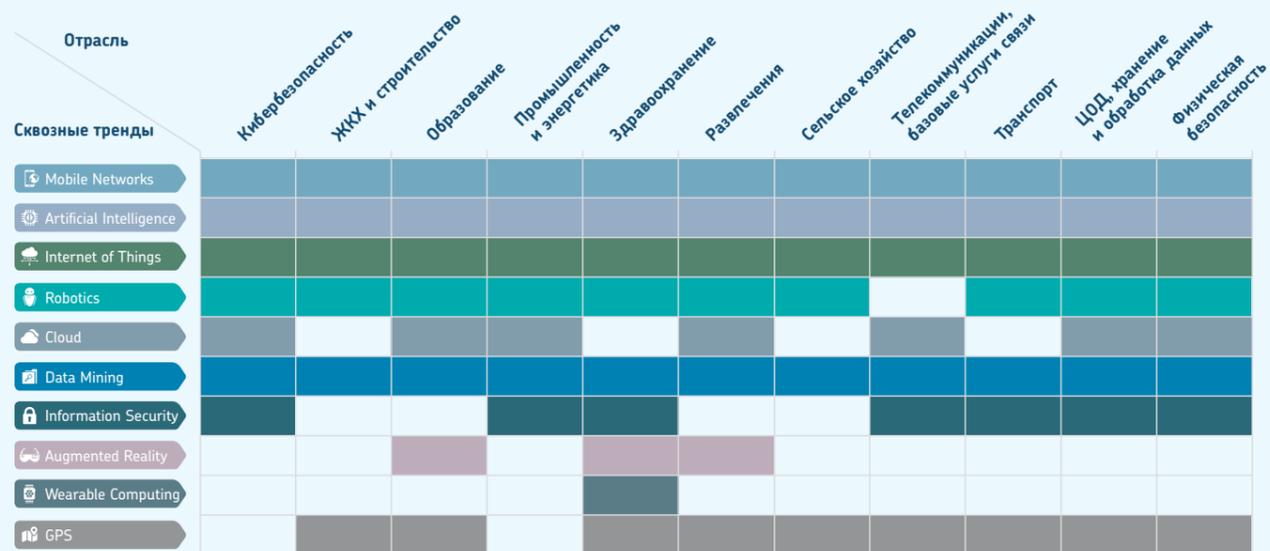


Отраслевой тренд – тренд, значимый только для конкретной отрасли, сильно связан с другими трендами в ней. Не имеет значимости для большинства других отраслей. Пример: Massive Open Online Courses (MOOC) в образовании, Cancer Research в здравоохранении.

РЕЙТИНГ СКВОЗНЫХ ТРЕНДОВ

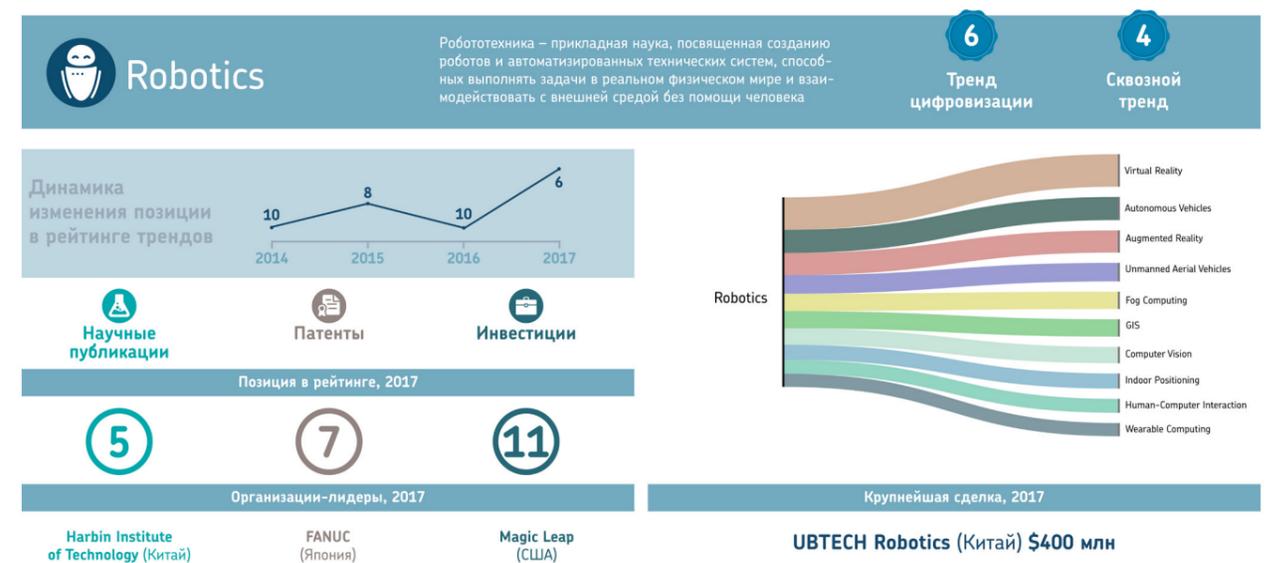
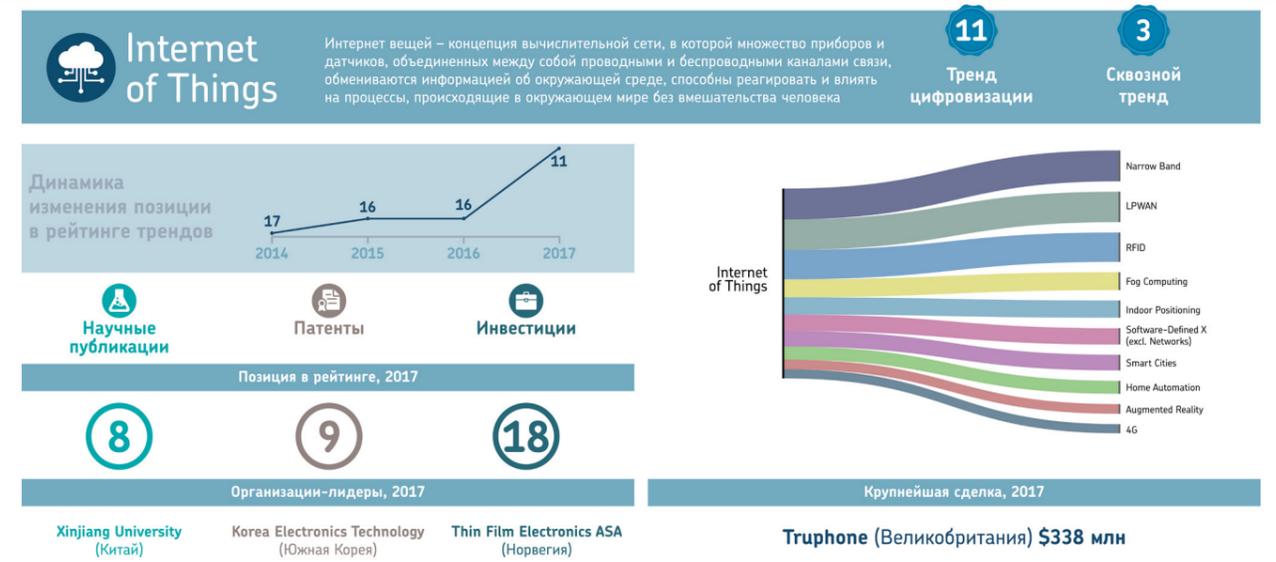


СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ В ОТРАСЛЕВОМ РАЗРЕЗЕ

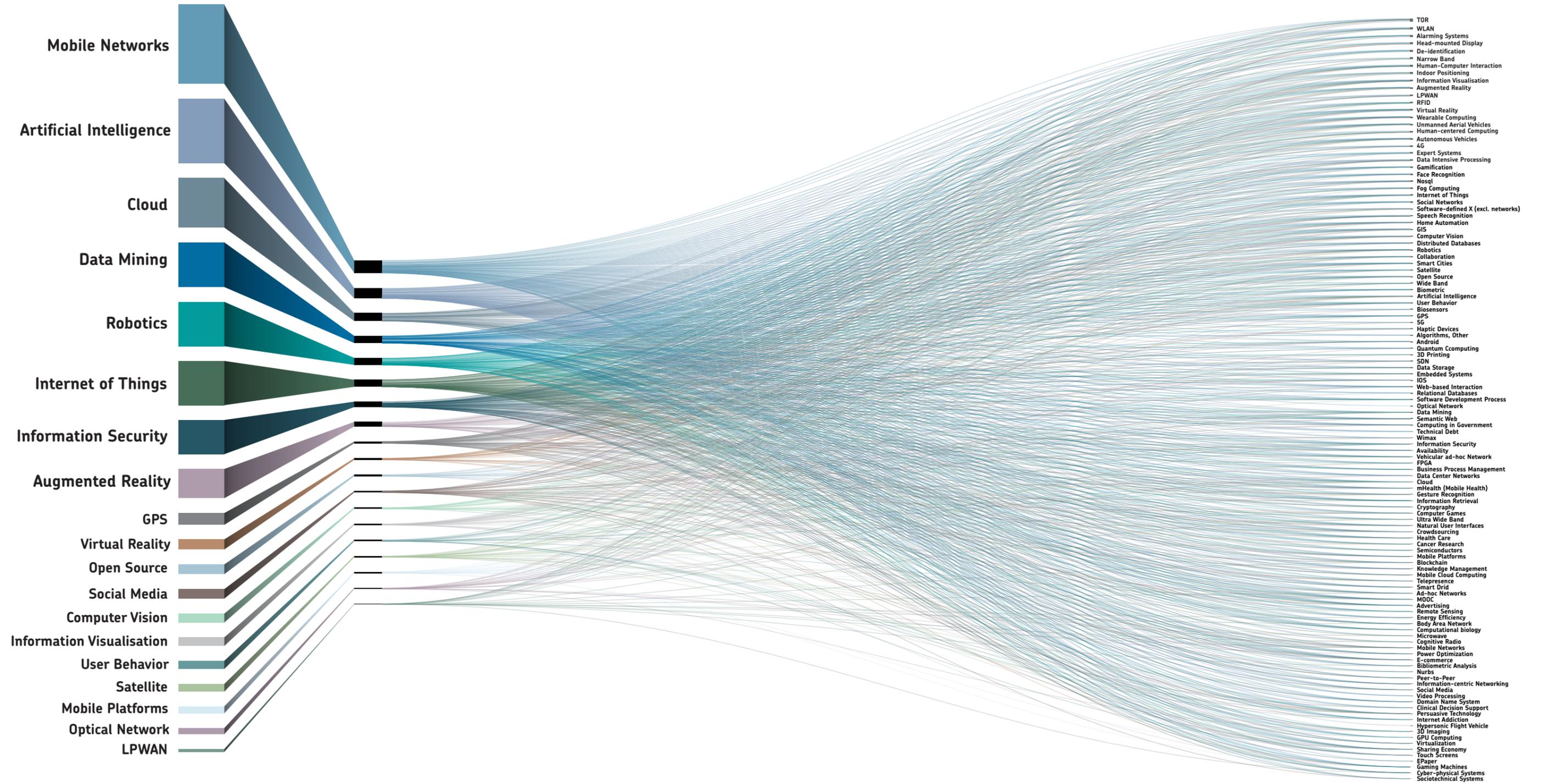


Рейтинг сквозных трендов в отраслевом разрезе отражает релевантность трендов для каждой из исследуемых отраслей и показывает, какие из сквозных трендов являются кросс-отраслевыми, а значит, менее зависимыми от рыночной конъюнктуры одной отрасли.

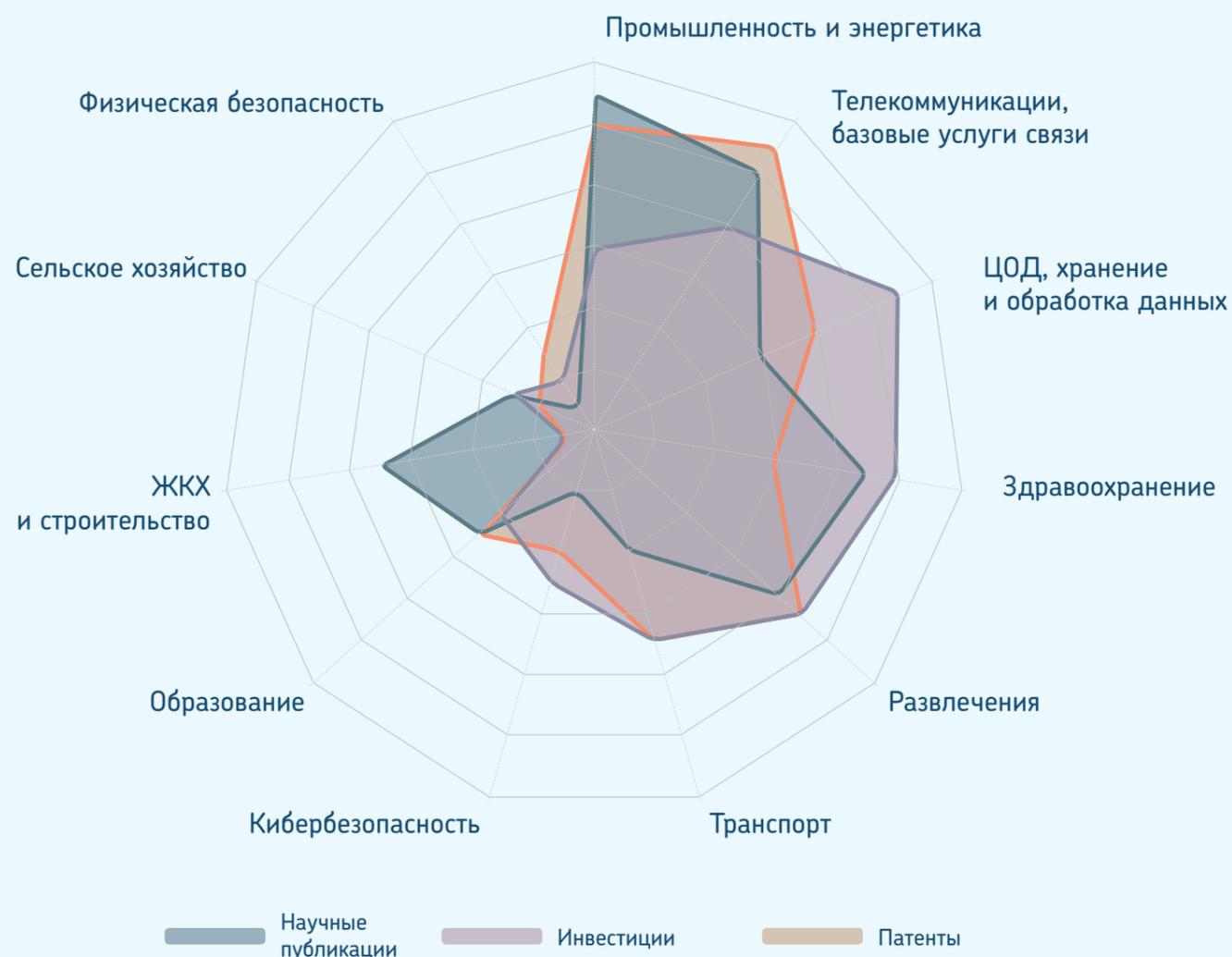
Так, например, интернет вещей (Internet of Things) и робототехника (Robotics) – лидирующие сквозные тренды – присутствуют в каждой из исследуемых отраслей. Это позволяет прогнозировать их дальнейшее устойчивое развитие вне зависимости от внешней среды и рыночного окружения.



МОДЕЛЬ ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ ТРЕНДОВ



VII. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ



Традиционные отрасли экономики сегодня находятся на разных стадиях цифровой трансформации. Результаты этого исследования позволяют на основании объективного анализа понять, на какой стадии находится процесс цифровых преобразований экономики в разрезе отраслей. Степень цифровизации определена на базе проведенного количественного анализа отраслевых трендов по всем источникам с присвоением определенного интегрального рейтинга каждой отрасли.

Отчасти его результаты предсказуемы, принимая во внимание большое количество аналитических материалов, подготовленных рыночными аналитическими агентствами и исследовательскими организациями. В числе лидеров оказались сферы деятельности, изменившиеся одними из первых: телекоммуникации, ЦОД и облачные технологии. Это связано с высокой заинтересованностью отраслевых игроков во внедрении технологических инноваций, позволяющих более эффективно использовать собственный ресурс (инфраструктуру) и оказывать новые услуги более высокого качества все большему числу клиентов (абонентов).

Однако первое место в рейтинге цифровизации отраслей занимают промышленность и энергетика, что обусловлено большим количеством научных публикаций по теме перехода к индустрии 4.0. Как можно увидеть из стадий жизненного цикла тренда, большое количество публикаций «сегодня» прямо влияет на рост количества патентов «завтра» и рост инвестиций в ближайшей перспективе.

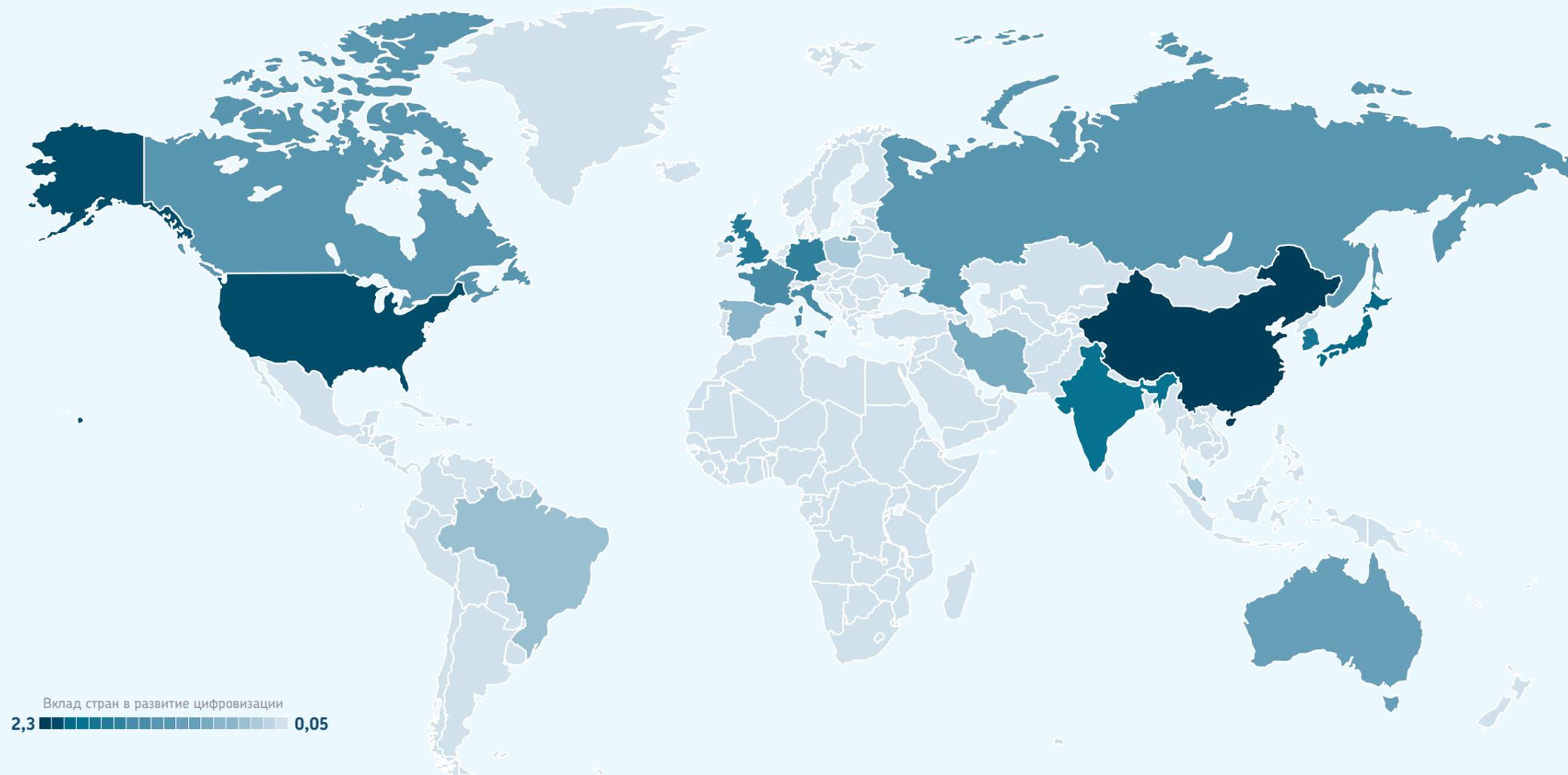
Высокий объем инвестиций в области здравоохранения свидетельствует о том, что ряд технологий уже внедряется и активно пилотируется: медицинские информационные системы, системы записи на прием к врачу, рекомендательные системы, технологии персонального мониторинга, телемедицина, интернет вещей, 3D-печать органов. При этом наблюдается ощутимый разрыв между инвестиционной активностью и массовым применением технологий. Это заставляет инвесторов пересмотреть свои ожидания относительно скорости внедрения ИКТ в медицинскую практику.

Несмотря на то, что сельское хозяйство не относится к самым инновационным отраслям, агросектор также трансформируется под влиянием био- и нанотехнологий. Производители переходят от продуктовой модели к сервисной, интегрируют цепочки производства-сбыта и адаптируют свою продукцию под запросы конкретного потребителя. Все это свидетельствует о том, что сельское хозяйство в ближайшей перспективе должно превратиться в отрасль, активно внедряющую и использующую цифровые технологии. При этом рост, вероятно, будет стремительным за счет эффекта низкой базы.

VIII. РЕЙТИНГ СТРАН

1 Китай 2 США 3 Япония 4 Индия 5 Южная Корея 6 Великобритания 7 Германия 8 Франция

9 Италия 10 Канада 11 Россия



НАУЧНЫЕ СТАТЬИ, ТЫС. ШТ.



ПАТЕНТЫ, ТЫС. ШТ.



ИНВЕСТИЦИИ, \$ МЛРД



Анализ распределения научных публикаций, патентов и инвестиций по странам позволяет понять и сравнить относительный вклад каждой страны в международное развитие трендов цифровизации. Страны с высоким рейтингом обладают наибольшими возможностями для обеспечения массового внедрения передовых цифровых технологий на своей территории.

Россия в общемировом рейтинге развития трендов цифровизации занимает 11 место. Однако ситуации с теоретическими исследованиями и массовым внедрением сильно различаются. С 2015 года инвестиционная активность в стране снижается. Текущее положение по этому показателю – 36 место в мире, на уровне Италии и Аргентины. Одновременно за последние три года на 10% выросло количество научных публикаций, что позволило России стать одним из лидеров по данному показателю среди развивающихся стран. Кроме того, наша страна занимает 8 место по патентам в мире. Однако количество патентов, зарегистрированных в России в 2017 году, в десятки раз меньше, чем в США и Китае, которые в общем рейтинге стран по всем

источникам занимают первые два места с большим отрывом от остальных. Причем США опережает Китай по инвестициям, а Китай превосходит США по количеству научных публикаций и патентов.

Неожиданным результатом исследования стал показатель роста цифровизации Кении (+63 позиции в общем рейтинге), который объясняется эффектом низкой базы, активным развитием телеком-сектора и распространением мобильных платежей в стране. Так, оператор Safaricom, который сегодня является самой крупной и наиболее прибыльной компанией в Кении, более 10 лет назад запустил систему мобильных платежей M-Pesa. Сейчас системой пользуются более половины жителей страны, а годовой оборот компании превышает \$10 млрд. В 2017 году крупнейший мобильный оператор Южной Африки Vodacom приобрел 35% акций Safaricom за \$2,6 млрд. Отсутствие информационно-коммуникационной инфраструктуры в странах Африки является как ограничением, так и большой возможностью для быстрого развития при наличии должного финансирования и государственного стимулирования.

IX. РЕЙТИНГ ОРГАНИЗАЦИЙ



НАУЧНЫЕ СТАТЬИ, ШТ.



ПАТЕНТЫ, ШТ.



ИНВЕСТИЦИИ \$, МЛН



Исследование выявило и так называемые центры превосходства – организации-лидеры по конкретным трендам, которые ведут научные исследования и разработки в прорывных областях знаний и располагают уникальными материально-техническими, интеллектуальными и кадровыми ресурсами.

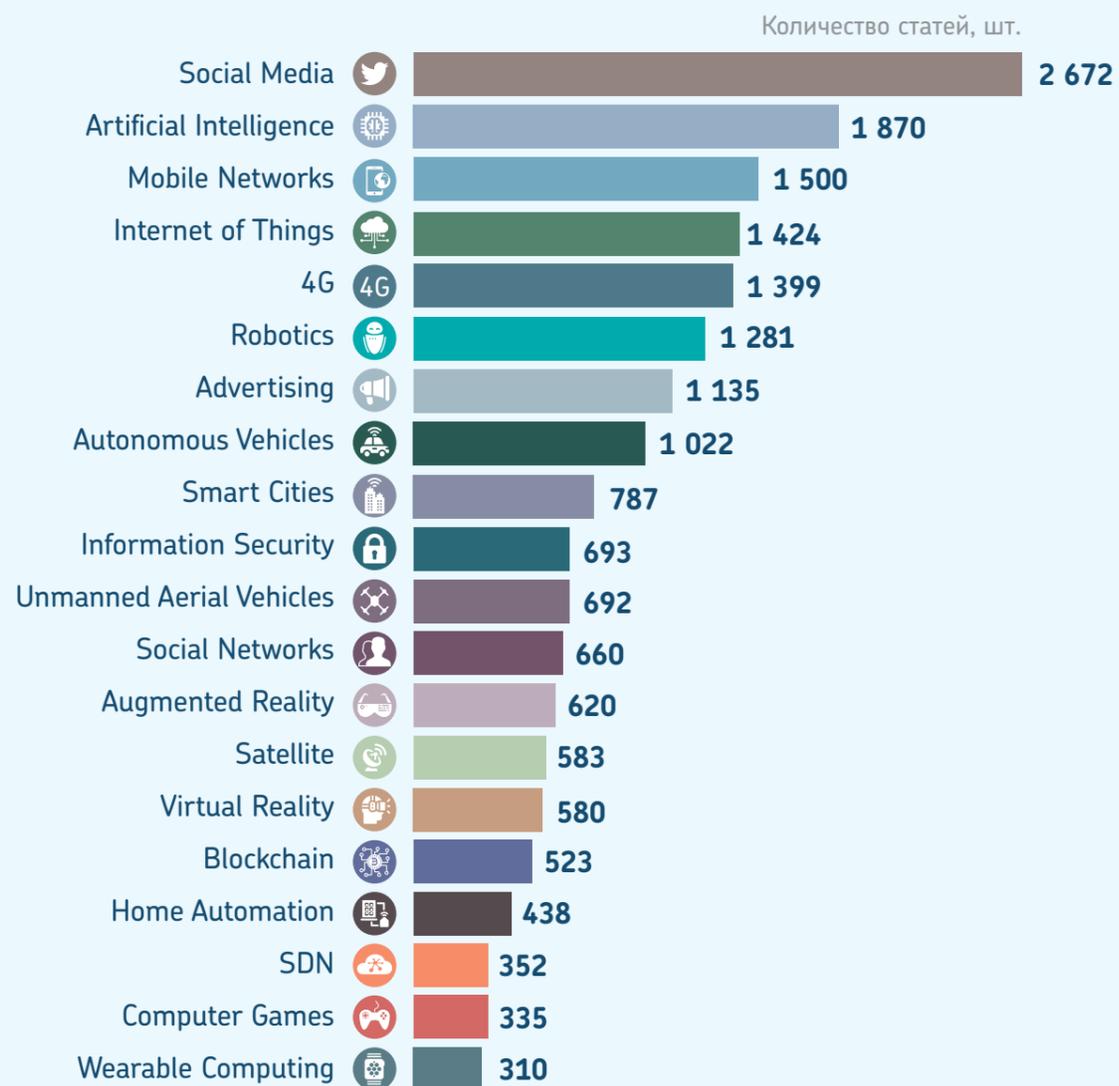
Среди российских университетов лидерами по научным публикациям в сфере развития цифровых технологий оказались Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ имени М.В. Ломоносова), Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томский политехнический университет) и Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (Университет ИТМО). При этом последние два показали наибольший рост по количеству выпущенных научных статей среди российских организаций за трехлетний период.

Сравнение общемировых трендов и трендов, представляющих интерес для российских организаций, демонстрирует использование заделов в виде сильной математической школы как конкурентного преимущества России. Например, об этом говорит большой объем научных исследований в сфере искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевых технологий.

На общем фоне двухлетнего снижения потока инвестиций в российские стартапы наиболее ярко выглядят три компании – Playkey, IXcellerate, Comino. Playkey, занимающаяся платформой для облачного гейминга с применением технологий блокчейна, в 2017 году привлекла \$19 млн, в том числе в криптовалюте в результате ICO. IXcellerate развивает коммерческие дата-центры. Сегодня в число клиентов компании входят крупнейшие финансовые организации, мультинациональные корпорации, международные операторы связи и другие компании, обрабатывающие большие объемы данных. Показательно, что, несмотря на трудности в привлечении займов в США со стороны российских компаний, коммерческий дата-центр в Москве IXcellerate в сентябре 2017 года получил \$15 млн инвестиций от банка Goldman Sachs. Другой российский стартап Comino создал устройство для домашнего обогрева с одновременным майнингом криптовалют и привлек \$10 млн инвестиций на развитие.

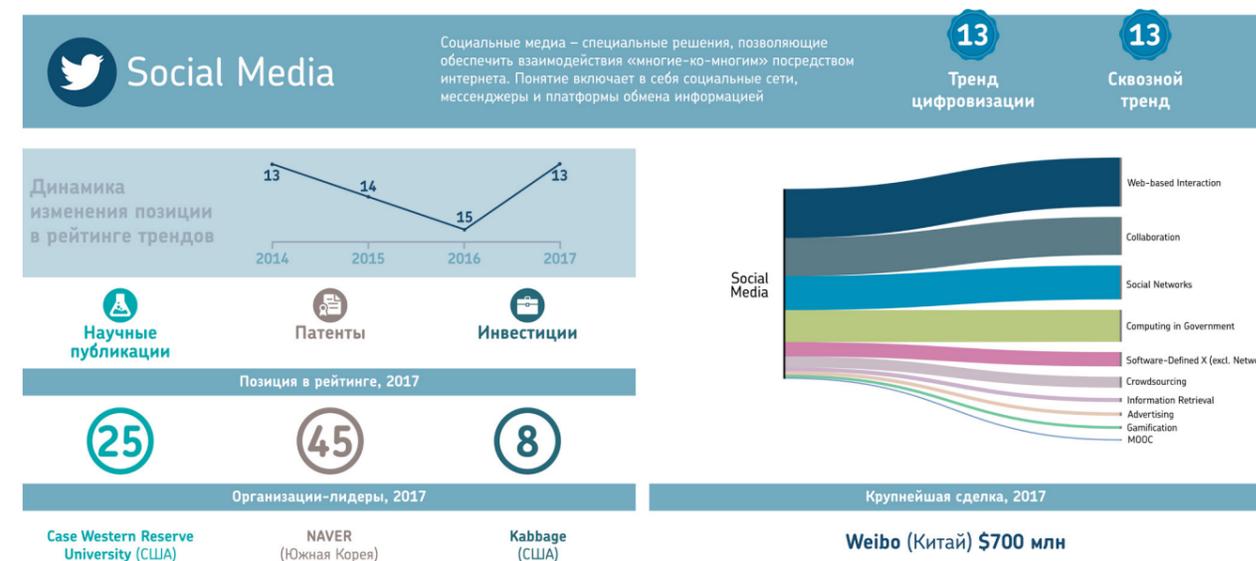
В то же время национальными лидерами с точки зрения защиты интеллектуальной собственности традиционно оказались компании «Яндекс» и «Лаборатория Касперского», зарегистрировавшие в 2017 году 105 и 98 патентов соответственно, хотя в мировом рейтинге компании остались далеко за первой сотней.

X. РЕЙТИНГ ТРЕНДОВ В СМИ



Рейтинг упоминаемости трендов в СМИ помогает определить риски возникновения так называемых информационных пузырей. Он выявляет дисбаланс между тем, как расставляют технологические приоритеты исследователи и инвесторы, и тем, какие технологии наиболее привлекают медиа. Так, сопоставление рейтингов по различным источникам с рейтингом упоминаемости трендов в СМИ позволяет сделать вывод о существовании информационных пузырей в таких областях, как блокчейн (Blockchain), новые спутниковые технологии (Satellite) и виртуальная реальность (Virtual Reality).

С другой стороны, устоявшиеся, но не менее важные направления, такие как облачные технологии (Cloud) или оптические сети связи (Optical Network), освещаются в СМИ не так часто, хотя и продолжают развиваться высокими темпами.



XI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

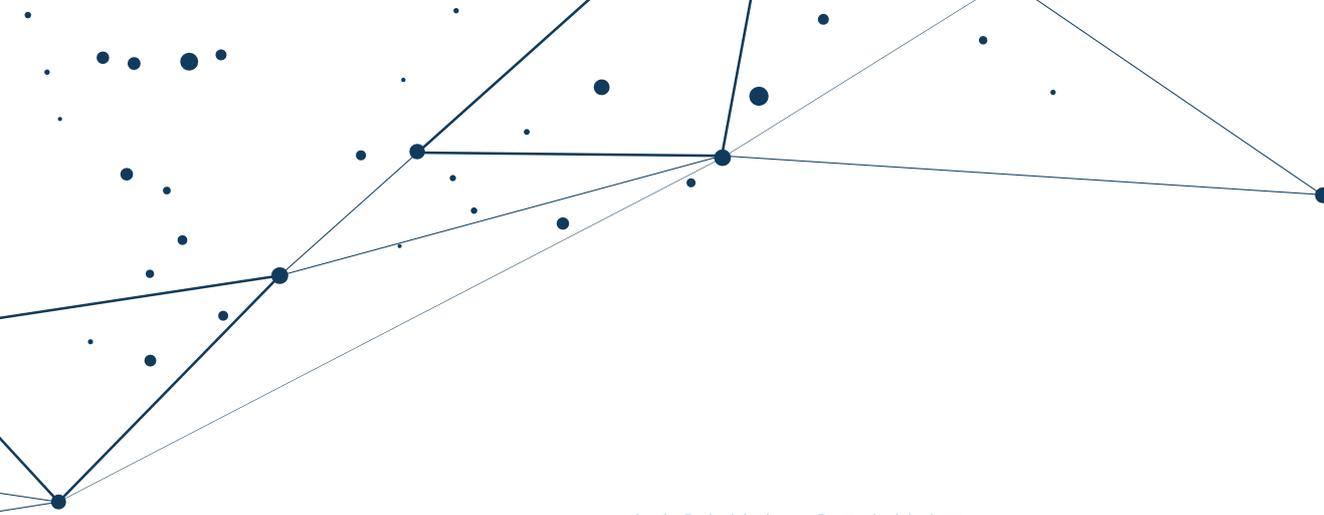
Использование результатов проведенного исследования позволяет сократить степень неопределенности для инвесторов, разработчиков и потенциальных пользователей цифровых продуктов и решений. Подобное исследование – инструмент для объективного и своевременного принятия решений, который можно использовать как существенное дополнение к традиционным методам качественной и количественной оценки экономических перспектив инновационных разработок и технологических стартапов.

Результаты мониторинга совместно с методиками оценки прикладных разработок можно использовать не только для принятия стратегических решений в области развития технологических направлений, но и в операционной деятельности любых компаний, проходящих цифровую трансформацию. Например, при выборе технологических партнеров, управлении продуктовым портфелем, определении приоритетов развития новых и существующих продуктов и перспектив их монетизации; для управления инвестициями в развитие информационных систем, сетевой и вычислительной инфраструктуры.

Этот аналитический инструмент используется при разработке стратегии группы компаний «Ростелеком». В ходе цикла стратегического планирования в компании были проведены форсайт-сессии, посвященные процессам цифровизации ключевых отраслей экономики. Используя результаты исследования, участники сессий сформулировали потенциально перспективные направления развития компании до 2025 года. Эти данные легли в основу стратегии группы компаний, представленной в марте 2018 года.

Методология исследования также используется для разработки инициатив «Ростелекома» в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и деятельности Комитета по цифровой экономике Российского союза промышленников и предпринимателей.

Представленная методология универсальна и может применяться для выявления глобальных трендов научно-технологического развития не только в сфере ИКТ, но и в любой другой отрасли (финансы, здравоохранение, промышленность, энергетика, торговля и др.), а также для изучения и прогнозирования общественно-политической и социально-экономической обстановки в различных странах, регионах, агломерациях. С учетом накопленного опыта «Ростелеком» планирует масштабировать разработанный метод и аналитический инструментарий для применения в различных секторах экономики совместно с компаниями, заинтересованными в объективном и своевременном выявлении и анализе трендов развития соответствующих отраслей.



МОНИТОРИНГ
ГЛОБАЛЬНЫХ ТРЕНДОВ
ЦИФРОВИЗАЦИИ

КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ, БАЗОВЫЕ УСЛУГИ СВЯЗИ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

SATELLITE



- число спутников, количество спутниковых группировок, операторов спутникового ресурса будет расти
- пропускная способность каналов передачи данных спутник-абонент и спутник-спутник продолжит расти
- произойдет снижение удельной стоимости производства и запуска космических аппаратов

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

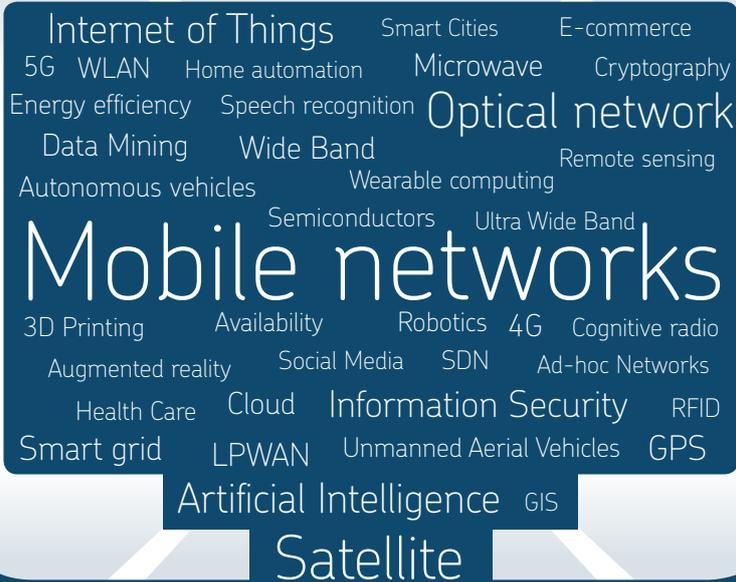


- повышение требований к отказоустойчивости, скорости передачи данных и времени отклика приводит к необходимости изменения топологии сетей, использования гибкого программного управления сетями с использованием технологий искусственного интеллекта, а также выявления шаблонов потребления контента и настройки сетевой инфраструктуры под них

OPTICAL NETWORK



- произойдет повышение пропускной способности сетей, в т.ч. «последней мили» без перекалывания кабеля (технологии уплотнения каналов)
- произойдет увеличение использования «тяжелого» контента и приложений, требующих обеспечения работы в режиме реального времени



5G



- повысится плотность базовых станций ввиду развития сетей связи нового поколения
- доля коммуникаций посредством OTT-сервисов и социальных сетей продолжит расти, произойдет замещение голосовой коммуникации видео и графическими изображениями

INTERNET OF THINGS



- количество подключений и объема трафика, генерируемого подключенными устройствами, продолжат расти
- ожидается существенный рост объема генерируемых, передаваемых и хранимых данных в среднесрочной и долгосрочной перспективе

LPWAN



- развертывание низкоэнергетических сетей обеспечит массовое использование дешевых датчиков и сенсоров для мониторинга состояния инфраструктуры, устройств, агрегатов и окружающей среды

ЦОД, ХРАНЕНИЕ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

DATA INTENSIVE PROCESSING



- рост объема собираемых данных приводит к росту объема хранимой и обрабатываемой информации, увеличению потребностей в вычислительных мощностях для обработки собранных данных, а также развитию технологий обработки данных

DATA CENTER NETWORKS

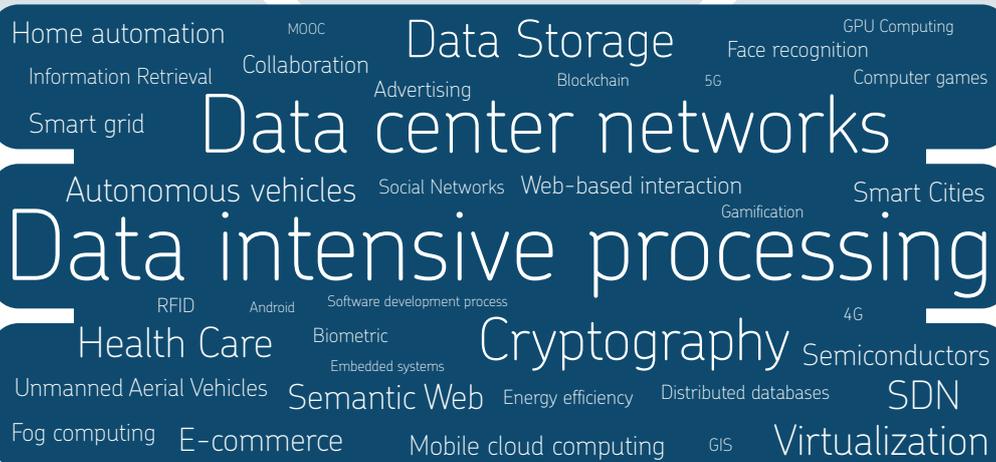


- повышение скорости передачи данных и уменьшение времени отклика приводит к переходу на архитектуру сетей ЦОДов, разделенных на несколько уровней (федеральный, региональный, локальный)
- обработка и хранение контента осуществляется на разных уровнях по-разному в зависимости от типа контента

ENERGY EFFICIENCY



- повышение энергоэффективности и развитие альтернативной энергетики приводит к расширению локаций строительства ЦОДов и снижению затрат на электроснабжение
- эффективное использование отводимого тепла и расположение ЦОДов в северных регионах способствует снижению стоимости их эксплуатации



VIRTUALIZATION



- необходимость сокращения издержек способствует повсеместному переходу на модель ХааS
- широкое распространение технологий виртуализации обеспечивает перевод ИТ-инфраструктуры компаний в облака

DATA STORAGE



- существенный рост собираемых данных приводит к непрерывному улучшению технических характеристик средств хранения данных
- потребность в увеличении скорости вычислений, рост доли обрабатываемого «тяжелого» контента приводит к необходимости использования SSD и NAND памяти

FOG COMPUTING



- рост требований к скорости обработки данных, времени отклика и отказоустойчивости вычислительных узлов усиливает необходимость использования облачных вычислительных мощностей максимально близко к местам генерации данных, что подразумевает развитие технологий туманных вычислений

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE



- использование технологий искусственного интеллекта для выявления инцидентов и поиска аномалий в пользовательском поведении позволит автоматизировать часть работы аналитиков и сократить количество ложных срабатываний систем кибербезопасности

CLOUD



- рост количества инцидентов и рост дефицита специалистов в области кибербезопасности приведет к необходимости использования организациями облачных услуг обеспечения безопасности (MSS), перехода к сервисной модели и передаче услуг кибербезопасности на аутсорсинг соответствующим провайдерам (MSSP)

INTERNET OF THINGS



- рост количества инцидентов на критическую инфраструктуру усилит внимание к кибербезопасности со стороны государства
- рост стоимости инцидентов для критической инфраструктуры увеличит долю компаний, использующих риск-ориентированный подход и страхование кибер-рисков



CRYPTOGRAPHY



- кибербезопасность становится неотъемлемой частью обороны любой страны, что ведет к ужесточению стандартов и требований к ней со стороны государства
- увеличение проникновения киберфизических систем и технологий интернета вещей усилит значимость средств криптографической защиты информации

BLOCKCHAIN



- использование децентрализованных распределенных реестров позволит повысить сложность компрометации данных и усилить киберустойчивость ряда информационных систем, таких как система идентификации и аутентификации (IDM), инфраструктура открытых ключей (PKI), система доменных имён (DNS)

MOBILE PLATFORMS



- увеличение количества личных устройств сотрудников, используемых для работы, приведет к смещению вектора атак злоумышленников на пользовательские устройства и росту необходимости усиления контроля и защиты периметра организации

ТРАНСПОРТ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

SHARING ECONOMY



- постепенный отказ от владения личным транспортом приводит к распространению моделей совместного использования автомобилей и совместной оплаты поездок (каршеринг и райдшеринг)

ENERGY EFFICIENCY

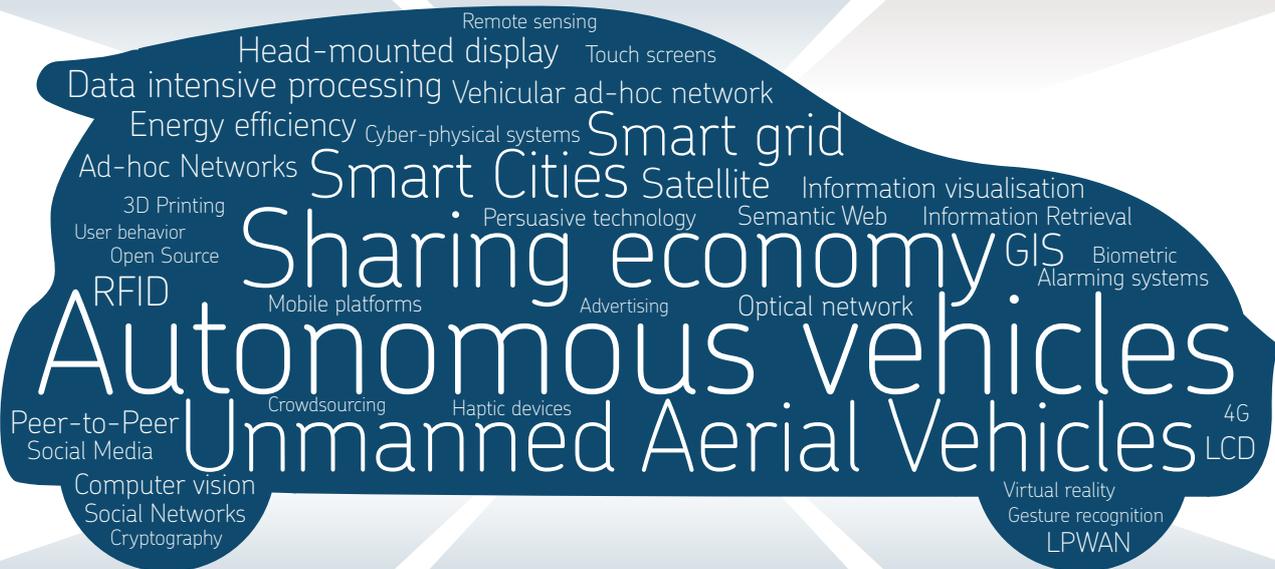


- повышение энергоэффективности и экологичности транспорта
- рост доли и сокращение стоимости электродвигателей, использующих в качестве источника энергии аккумуляторные батареи или топливные элементы

GPS



- развитие технологий высокоточного позиционирования, картографии и навигации даст возможность точно информировать о ситуациях на маршрутах, придаст импульс дальнейшему развитию технологий автономного вождения



AUTONOMOUS VEHICLES



- переход от управления транспортными средствами человеком к системам помощи водителю ляжет в основу распространения полностью автономного режима вождения
- инфраструктура для беспилотного транспорта будет развернута как на производственных площадках, так и на дорогах общего пользования

SMART CITIES



- развитие технологий обмена данными позволит планировать перемещения пассажиров и обеспечивать комфорт при совершении мультимодальных поездок на всех видах транспорта
- широкое распространение получат платформы и сервисы, предназначенные для организации мультимодальных перевозок

UNMANNED AERIAL VEHICLES



- снижение стоимости БПЛА, увеличение времени и дальности автономного полета приведет к расширению возможностей использования БПЛА и увеличению спроса на них
- широкое распространение получат сервисы объективного контроля местоположения, состояния и режимов эксплуатации активов, доставки грузов и пассажиров

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

CANCER RESEARCH



- внедрение и применение технологий искусственного интеллекта позволит осуществить резкий рывок в снижении смертности от одной из основных причин смертности в развитых странах – рака

AUGMENTED REALITY

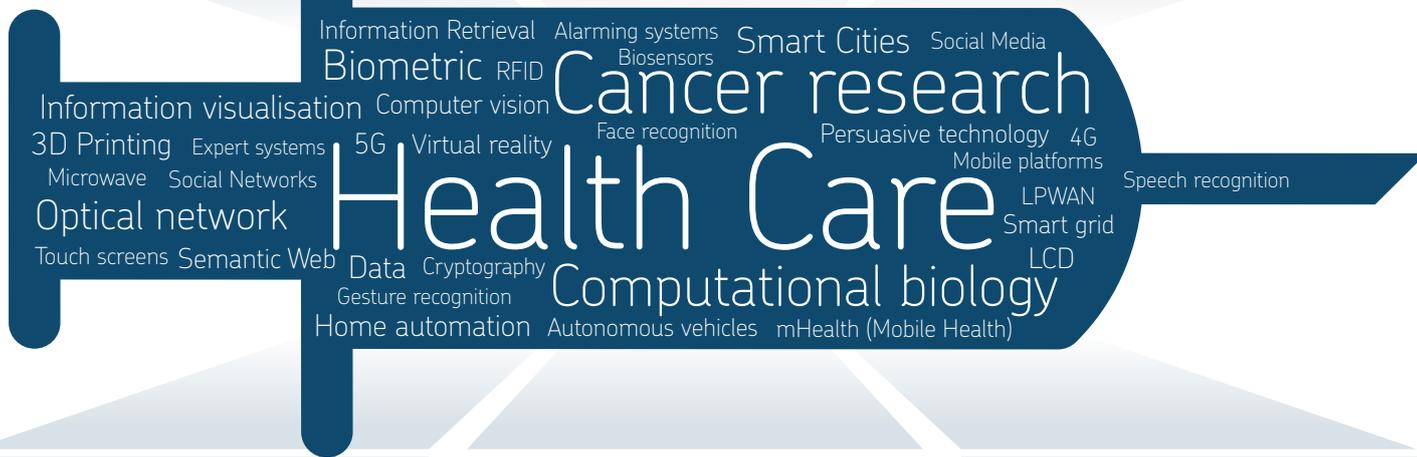


- внедрение решений дополненной реальности постепенно становится важным вспомогательным средством для врача как в процессе диагностики, так и при лечении, в том числе при проведении инвазивных вмешательств

DATA MINING



- формирование предиктивной аналитики на основе алгоритмов обработки биомедицинских данных позволит осуществить переход к персонализированной медицине и высокотехнологичной системе здравоохранения
- применение систем поддержки принятия врачебных решений на основе технологий интеллектуального анализа данных позволит снизить количество врачебных ошибок



HOME AUTOMATION



- «умные» носимые устройства и облачная обработка данных, полученных с этих устройств, обеспечат человека достаточной информацией о состоянии здоровья и принятия корректных решений по его сохранению, что приведет к постепенному переносу ответственности за здоровье человека с государства и врача на самого человека

COMPUTATIONAL BIOLOGY



- развитие технологий вычислительной биологии и биоинформатики позволит резко сократить стоимость исследований и разработок в области новых фармацевтических препаратов, и в долгосрочной перспективе перейти к персонализированному лечению каждого пациента

BIOMETRIC



- развитие биометрических решений позволит идентифицировать пациента на основе его биологических параметров и повысить качество принимаемых врачебных решений, а также улучшить качество статистических исследований
- технологии бесконтактного доступа помогут улучшить санитарные условия в лечебных учреждениях

ОБРАЗОВАНИЕ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

GAMIFICATION



- геймификация образования и образовательные игры получат широкое распространение, хорошо решая проблему отсутствия мотивации к развитию

HOME AUTOMATION

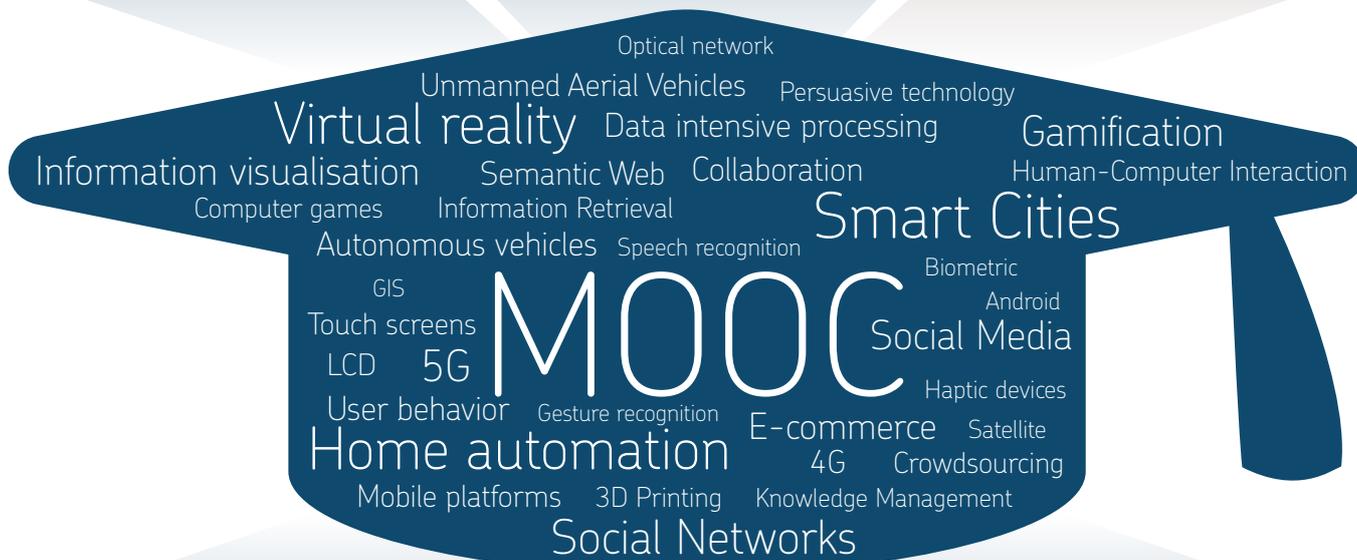


- развитие облачных образовательных решений и рост глубины проникновения «умных» развлекательных систем, таких как устройства IPTV, подключенные телевизоры, игровые приставки, позволяя частично перенести элементы обучения в домашние экраны широкого формата

AUGMENTED REALITY



- развитие решений дополненной реальности позволит в значительной мере снизить требования к обучению и квалификации персонала за счет доступных онлайн подсказок, инструкций и рекомендаций, в первую очередь, для обучения рабочим специальностям



SOCIAL NETWORKS



- проникновение социальных сетей в образование усилится, социальные сети будут выступать в качестве одного из основных инструментов в создании и поддержании мотивации к обучению и развитию человека

MASSIVE OPEN ONLINE COURSES (MOOC)



- массовые открытые онлайн-курсы как одна из форм дистанционного образования займут заметную долю в среднем и высшем образовании, профессиональной переподготовке, повышении квалификации и в целях саморазвития

INFORMATION VISUALISATION



- развитие технологий визуализации информации позволит ускорить процесс обучения и запоминания информации за счет выстраивания ассоциаций с какими-либо образами

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

HEALTH CARE



- популяризация здорового образа жизни ведет к увеличению спроса на органическую продукцию, развитию маркетплейсов органической продукции
- повышение автоматизации производственного процесса ведет к сокращению удельных затрат на производство и позволяет отказаться от неорганических удобрений

AUTONOMOUS VEHICLES

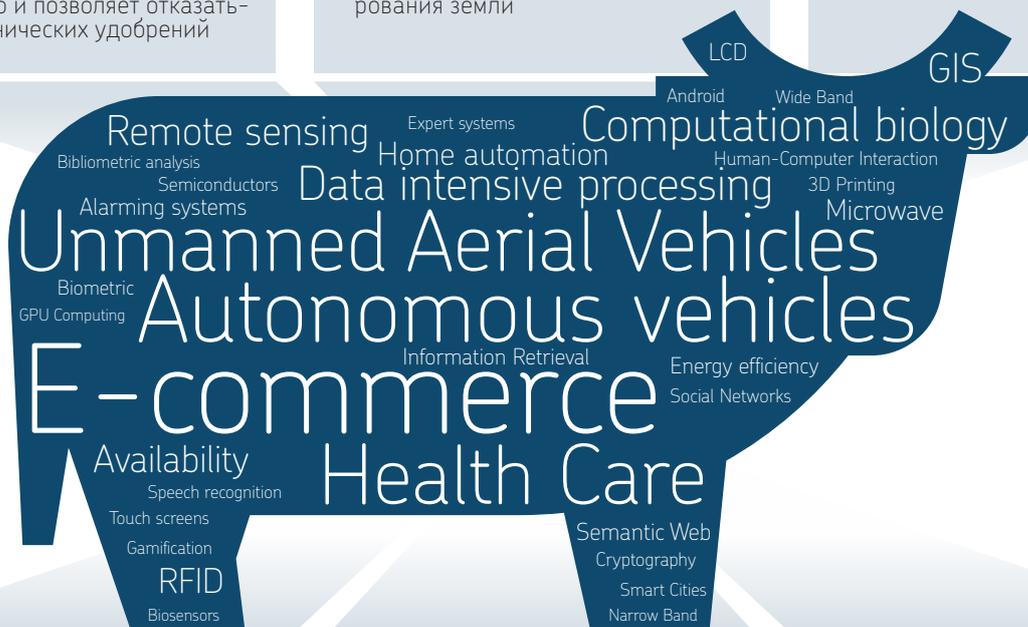


- рост количества «подключенной» с/х техники приведет к сокращению операционных затрат на производство конечной продукции
- увеличится количество угодий, оснащенных инфраструктурой V2I, технологиями точного позиционирования и дистанционного зондирования земли

E-COMMERCE



- широкое распространение получат онлайн платформы и маркетплейсы сельскохозяйственной продукции
- развитие электронной торговли приведет к устранению посредников и развитию софинансирования производства сельскохозяйственной продукции



UNMANNED AERIAL VEHICLES



- снижение стоимости БПЛА, увеличение времени автономного полета и дальности полетов приведет к расширению возможностей использования БПЛА и увеличению спроса на них
- распространение сервисов по объективному контролю местоположения скота, состояния почвы и посевов

COMPUTATIONAL BIOLOGY



- активные исследования в части генетики, биологии, биохимии, биофизики и других смежных наук позволят «программировать» производимую сельхозпродукцию и изменить традиционные способы производства продукции

DATA INTENSIVE PROCESSING



- увеличение количества данных о средствах производства, окружающей среде, персонале и производимой продукции ведет к росту уровня автоматизации и повышению эффективности процесса производства

ЖКХ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКОЛОГИЯ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

SMART CITIES



- развитие и применение технологий тепло- и водоснабжения, отопления, интеллектуальных систем освещения и управления энергопотреблением позволяют снизить потери ресурсов как при снабжении, так и при потреблении ресурсов
- применение технологий цифрового моделирования обеспечит оптимальное планирование пространства, управление эксплуатацией объектов и распределение городских ресурсов

DATA MINING

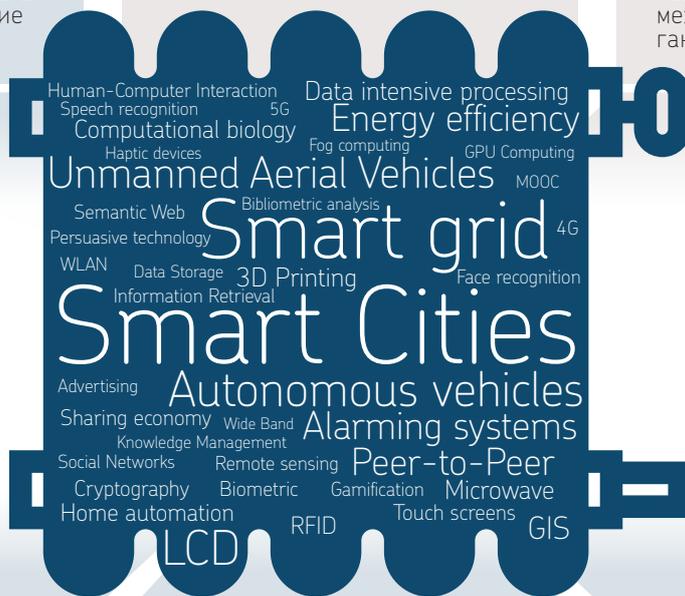


- сбор и управление массивом данных о потреблении электроэнергии, расходах воды, управлении отходами, а также социальными и экономическими данными, полученными из социальных медиа или приложений, позволит принимать значимые для городской системы решения

INTERNET OF THINGS



- применение умных датчиков для сбора, обработки данных и прогнозирования состояния объектов обеспечивает их автоматизацию и онлайн-мониторинг, контроль потребления и качества предоставляемых ресурсов
- умные датчики, дистанционно передающие показания о потреблении воды и энергоресурсов, повысят прозрачность отношений между ресурсоснабжающими организациями и потребителями



SMART GRID



- интеллектуальная обработка данных, поступающих от всех компонентов сети, позволит энергосбытовым компаниям оптимизировать параметры сети и предотвращать перебои в электроснабжении, а также дать пользователям самостоятельно управлять потреблением

AUTONOMOUS VEHICLES



- применение беспилотных технологий для ЖКХ и строительной техники позволит увеличивать эффективность и надежность функционирования, сократить возможность ошибки из-за человеческого фактора

UNMANNED AERIAL VEHICLES



- применение беспилотных летательных аппаратов позволит производить мониторинг строительных работ, технического состояния объектов ЖКХ и экологический контроль, что позволит увеличить операционную эффективность компаний

МЕДИА, КОНТЕНТ, РЕКЛАМА

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД ■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

COMPUTER GAMES



- рост проникновения смартфонов приводит к стремительному развитию компьютерных онлайн игр с более высокой возможностью монетизации

AUGMENTED REALITY

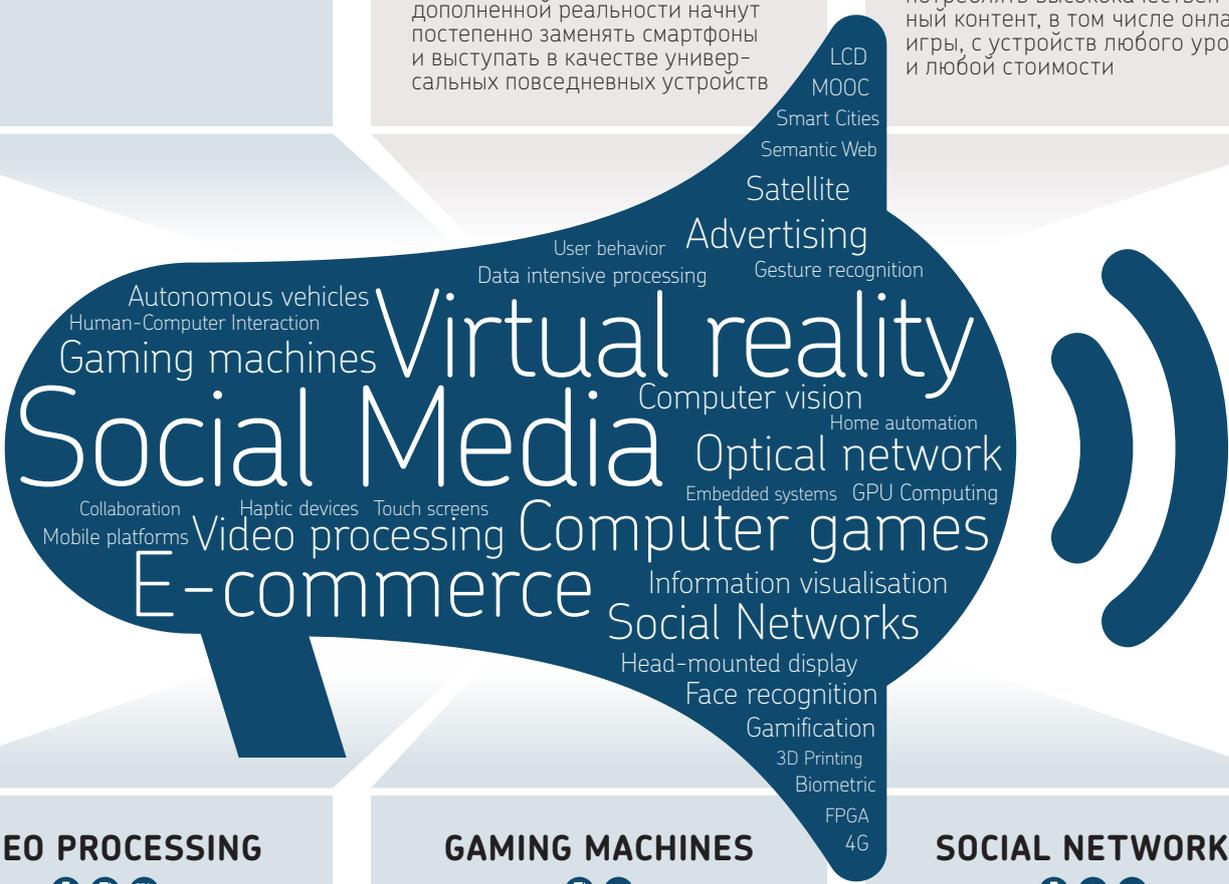


- дополненная реальность рассматривается технологическими игроками как основной «новый» формат отображения медийной информации
- при успешном развитии устройства дополненной реальности начнут постепенно заменять смартфоны и выступать в качестве универсальных повседневных устройств

CLOUD



- для высокопроизводительных вычислений и хранения тяжелого контента все больше организаций используют облачные решения, что позволяет пользователям потреблять высококачественный контент, в том числе онлайн игры, с устройств любого уровня и любой стоимости



VIDEO PROCESSING



- при ограниченном росте общего видеотрафика развитие алгоритмов сжатия видео-сигнала приведет к росту передачи видео высокого разрешения, а также будет способствовать внедрению решений стриминга игр, в том числе через шлемы виртуальной реальности

GAMING MACHINES



- переход видеоигр от нишевого подросткового сегмента к широкому рынку для всех возрастов с большей покупательской способностью активно стимулирует развитие как новых игровых платформ и устройств, так и аксессуаров для них

SOCIAL NETWORKS



- социальные сети остаются одним из самых популярных каналов потребления, конкурируют за внимание потребителей за счет совершенствования алгоритмов новостной ленты, а также инвестиций в собственный уникальный контент

ФИЗИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СКВОЗНЫЕ ТРЕНДЫ



MOBILE NETWORKS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE



INTERNET OF THINGS



ROBOTICS



CLOUD



DATA MINING



INFORMATION SECURITY



AUGMENTED REALITY



WEARABLE COMPUTING



GPS

■ КЛЮЧЕВОЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

■ МЕНЕЕ ЗНАЧИМЫЙ ДЛЯ ОТРАСЛИ СКВОЗНОЙ ТРЕНД

ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕНДЫ

БИОМЕТРИК



- растет доля использования биометрических технологий для обеспечения безопасности в системах умного города, системах контроля и управления доступом и т.д.

SMART CITIES

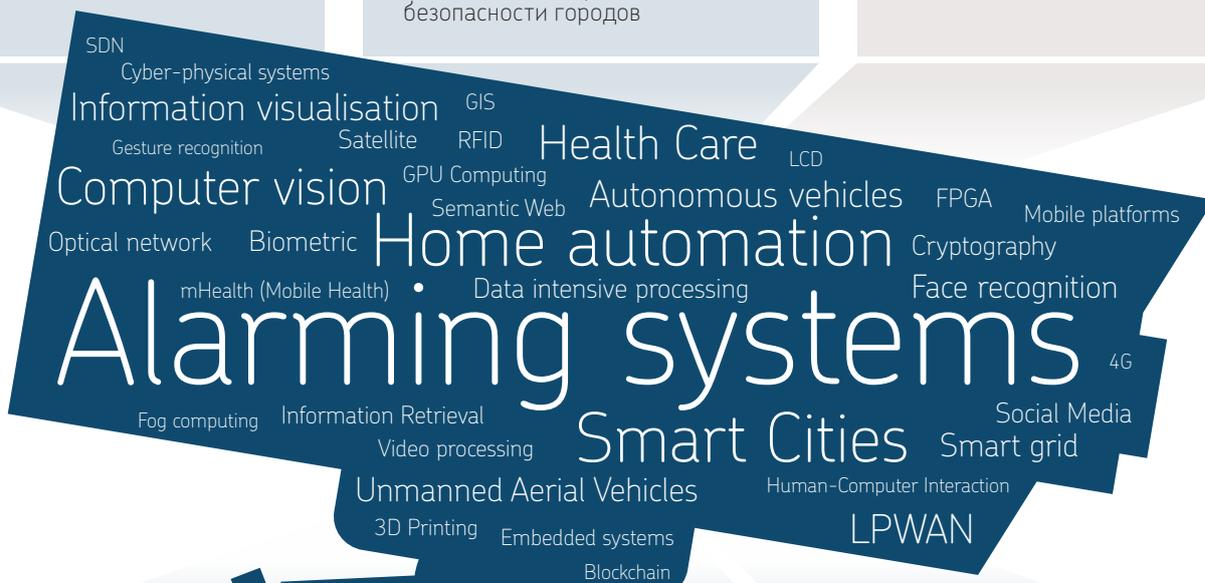


- рост сложности и уровня распределенности систем обеспечения безопасности городских агломераций ведет к необходимости интеграции разрозненных систем и увеличению объема инвестиций в обеспечение безопасности городов

INFORMATION SECURITY



- вследствие цифровой трансформации усилится влияние кибербезопасности на физическое состояние объектов и людей



ALARMING SYSTEMS



- совершенствование технологий выявления, предупреждения и оповещения инцидентов (преступления, терроризм, природные катаклизмы) повышают физическую безопасность объектов
- происходит объединение разных видов физической безопасности в единые системы, например, единые ситуационные центры на уровне организации, города или региона

UNMANNED AERIAL VEHICLES



- широкое распространение получат беспилотные летательные, наземные, надводные и подводные аппараты, используемые для охраны и мониторинга объектов и защиты периметра

COMPUTER VISION



- растет доля решений, использующих машинное зрение, искусственный интеллект и интеллектуальный анализ данных
- растет количество систем видеонаблюдения с высоким разрешением, что требует совершенствования информационно-коммуникационной инфраструктуры



Мониторинг глобальных трендов цифровизации
подготовлен Центром стратегических инноваций
ПАО «Ростелеком» с использованием технологий
АО «Айкумен – информационные бизнес-системы»

© ПАО «Ростелеком», 2018

МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРЕНДОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ

ПАО «Ростелеком»

115172, Москва

Гончарная ул., д. 30, стр. 1

Тел.: +7 (499) 999-82-83

Факс: +7 (499) 999-82-22

Электронная почта: rostelecom@rt.ru

Адрес для СМИ: pr@rt.ru

www.rt.ru

