

Management. Information systems and technologies

Управление. Информационные системы и технологии

УДК 330

DOI: 10.47351/2658-7874_2020_2_3_58

Features of the digital economy on the example of the introduction and development of the Internet of things technology in Russia

Особенности цифровой экономики на примере внедрения и развития технологии интернета вещей в России

Vladimir Gaponenko

Academy of management of the Ministry of Internal Affairs of Russia;
Russia, 125993, Moscow, Zoya and Alexander Kosmodemyanskikh str., 8.
Financial University under the Government of the Russian Federation;
Russia, 125993 (GSP-3), Moscow, Leningradsky Ave., 49.
Doctor of Economics, Professor,
profgaponenko@gmail.com, +79035929078.

Гапоненко Владимир Федосович

Академия управления МВД России;
Россия, 125993, г. Москва, ул. Зои и Александра Космодемьянских, д. 8.
Финансовый университет при Правительстве РФ;
Россия, 125993 (ГСП-3), г. Москва, Ленинградский просп., 49.
Д.э.н., профессор,
profgaponenko@gmail.com,
+79035929078.

Anastasiya Laguzova

Financial University under the Government of the Russian Federation;
Russia, 125993 (GSP-3), Moscow, Leningradsky Ave., 49.
undergraduate,
nastyalaguzova@mail.ru, +79295769668.

Лагузова Анастасия Алексеевна

Финансовый университет при Правительстве РФ;
Россия, 125993 (ГСП-3), г. Москва, Ленинградский просп., 49.
магистрант,
nastyalaguzova@mail.ru, +79295769668.

Abstract. The article is devoted to the study of the features of the digital economy on the example of the introduction and development of the Internet of things technology in Russia, coverage of research in the field of scientific provisions contained in the works of domestic and foreign researchers in the field of financial technologies, in particular the Internet of things (IBM) technology.

Аннотация. Статья посвящена исследованию особенностей цифровой экономики на примере внедрения и развития технологии интернета вещей в России, освещению исследований в области научных положений, содержащиеся в работах отечественных и зарубежных исследователей в области финансовых технологий, в частности

The study shows that it is important to take into account the multiplicative impact that IoT technologies will have on economic sectors by increasing labor productivity and reducing costs. Achieving this effect depends on the systematic approach to the implementation of IoT in Russia. An important role in this process should be played by the state, which has various tools at its disposal: improving the regulatory framework, developing IoT support mechanisms, creating conditions for developing human resources, and promoting Russian experience abroad.

Thus, the results obtained in the course of the study allow us to conclude that IoT is not only a technology, but also the basis of a new production system for companies from different sectors of the Russian economy. Like any production system, IoT requires a significant transformation of methods, internal business processes, production and management culture of companies. The main task in implementing IoT is not so much the transition to new technology and its solutions in the digital economy, but rather the change in business models.

Keywords: Internet of things, IoT, digital economy, business processes, technological ecosystem, intelligent network technologies

технологии интернета вещей- Internet of Things (IoT).

В результате исследования отражено, что важно учитывать мультипликативное воздействие, которое технологии IoT окажут на отрасли экономики за счет повышения производительности труда и сокращения затрат. Достижение данного эффекта зависит от системности подхода к внедрению IoT в России. Важную роль в этом процессе должно выполнять государство, в распоряжении которого есть различные инструменты: совершенствование регуляторной базы, развитие механизмов поддержки IoT, создание условий для развития кадрового потенциала, продвижение российского опыта за рубежом.

Таким образом, в ходе исследования были получены результаты, позволяющие сделать выводы о том, что IoT – это не только технология, но и основа новой производственной системы для компаний из разных отраслей экономики России. Как и любая производственная система, IoT требует существенной трансформации методик, внутренних бизнес-процессов, производственной и управленческой культуры компаний. Основная задача при внедрении IoT – не столько переход к новой технологии и ИТ-решениям в сфере цифровой экономики, сколько изменение бизнес-моделей.

Ключевые слова: интернет вещей, IoT, цифровая экономика, бизнес-процессы, технологическая экосистема, интеллектуальные сетевые технологии

Введение. Актуальность технологии IoT (Internet of Things) обусловлена не только активной разработкой этой технологии, но и текущей ситуацией в мире высоких технологий. Посредством интернета стало возможным управлять многими вещами. Объединенные сети из компьютеров, планшетов и смартфонов уже никого не удивляют, промышленное оборудование,

управляющееся из единого центра, также давно не новинка. А в скором будущем планируется объединять в единую сеть бытовые приборы умного дома, которые будут угадывать желания владельцев и выполнять возложенные на них функции. Перечисленные возможности – это мир интернета вещей, который проникает во все новые области жизни человека.

Однако, как это бывает с инновационными технологиями, не все проекты остаются на плаву. Иногда это связано с несовершенством продукта, а иногда – с его устареванием. Для нашего исследования важно определить, на каком этапе развития находится финансовая технология IoT, сможет ли она укрепить свои позиции в России, кто уже сейчас использует её и является ли их опыт успешным [11].

Целью исследования является теоретическое рассмотрение развития технологии интернета вещей - Internet of Things (IoT) и разработка рекомендаций по реализации имеющегося технологического тренда формирования системы в российских условиях.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить сущность базового понятия «Internet of Things»;
2. Рассмотреть тенденции развития IoT в современных российских условиях;
3. Продемонстрировать конкретные примеры внедрения интернета вещей;
4. Представить перспективы инвестиционных вложений в технологию и рассмотреть ожидаемые результаты от них;
5. Предложить возможные пути совершенствования сложившегося подхода к реализации системы IoT.

Объектом исследования является российская цифровая экономика.

Предмет исследования – технология Internet of Things (IoT).

Методологической основой исследования послужили общенаучные методы познания: диалектический метод, метод анализа и синтеза и другие.

При решении поставленных задач применялись методы формализации, системного, процессного и ситуационного подходов.

Теоретической основой исследования послужили научные положения, содержащиеся в работах отечественных и зарубежных исследователей в области финансовых технологий, в частности технологии Internet of Things (IoT).

Информационной базой исследования являются нормативно – правовые документы; материалы статистических данных; периодические издания; материалы зарубежных и отечественных – экономистов; информация в сети Интернет; результаты собственных исследований авторов.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в возможности применения основных положений и полученных выводов работы в качестве инструмента для совершенствования существующей системы внедрения и работы Интернета вещей.

Понятие, сущность и применение Internet of Things (IoT). В настоящее время мы все чаще слышим о создании умных городов, автомобилей, фабрик и многих других умных объектов, призванных упростить жизнь граждан. Большинство устройств, не только мобильные телефоны и планшеты, уже давно подключены к сети Интернет – в них изначально устанавливаются определенные микросхемы и модули, но, тем не менее, микроволновые печи, холодильники, элементы одежды начинают появляться в сети только сейчас [4]. В настоящее время пределом фантазии о развитии технологий можно считать интернет вещей – концептуально иной подход во взаимодействии человека с «умной» электроникой.

Интернет вещей – это концепция вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаяющее из части действий и операций необходимость участия человека [7]. По сути, это новая стадия развития

Интернета, когда к нему подключено больше вещей, чем людей. Переход к ней случился в 2008–2009 годах, когда количество устройств в сети обогнало численность населения Земли. IoT соединяет окружающие нас объекты в компьютерную сеть. Они обмениваются информацией между собой и работают без вмешательства человека и в режиме реального времени. По сути, это интернет, захватывающий реальный мир.

Термин «интернет вещей» родился в 1999 году. Сотрудник Procter & Gamble Кевин Эштон предложил оптимизировать логистику корпорации с помощью радиочастотных меток (radio-frequency identification, RFID). Для изучения этой концепции при Массачусетском технологическом институте создали Центр автоматической идентификации (Auto-ID Center).

Развитие интернета вещей стало возможным за счет широкого распространения интернета, смартфонов, беспроводных сетей, удешевления электронных компонентов и обработки данных. На практике IoT–системы обычно состоят из сети умных устройств и облачной платформы, к которой они подключены. К ним примыкают системы хранения, обработки и защиты собранных датчиками данных. IoT – не одна, а целый стек технологий. Это и создание датчиков, и множество протоколов их взаимодействия. Объекты могут общаться между собой через wi-fi, Bluetooth, LPWAN, BLE, Ethernet, RFID, ZigBee и другие виды беспроводной связи. Частным случаем интернета вещей является межмашинное взаимодействие (M2M) [10].

Технологии, особенно Internet of Things (IoT), предлагают ряд возможностей для того, чтобы множество компаний смогло двигаться вперед. IoT способно повысить эффективность и производительность бизнес-процессов в три этапа: во-первых, путем сбора данных с датчиков для повышения устойчивости контроля и безопасности систем; затем посредством включения, когда приборы и встроенные модули используют эти данные для активного управления ресурсами и, наконец, оптимизация, когда все заинтересованные стороны могут принимать обоснованные решения об

использовании резервов. На этих трех этапах IoT предлагает некоторые индикаторы того, как корпорации могут не только выжить, но и процветать в этой новой конкурентной среде [12].

Внедрение и развитие интернета вещей в России и в мире.

Интернет вещей – это набор технологий и связанных с ними бизнес–процессов, которые внедряют устройства всех типов с возможностью передавать информацию об их статусе другим системам, создавая возможность оценивать и воздействовать на этот новый источник информации. Помимо этого, развитие IoT – это не только увеличение проникновения «подключенных» устройств, но и создание технологической экосистемы – набора технологических решений для сбора, передачи, агрегации данных и платформы, позволяющей обработать данные и использовать их для реализации «умных» решений.

Вскоре ожидается, что интернет вещей изменит то, как компании, правительства и потребители взаимодействуют друг с другом. Крупные компании и небольшие стартапы собираются потратить почти 5 триллионов долларов на IoT в течение следующих пяти лет. Ожидается, что 22,5 миллиарда устройств IoT будут подключены по всему миру к 2021 году по сравнению с 6,6 миллиарда в 2016 году. А также, что инвестиции в IoT в период с 2016 по 2021 год будут составлять 4,8 триллиона долларов. В то же время к 2021 году стоимость мирового интернет–рынка вещей составит 7,1 триллиона долларов [5].

Применение технологий IoT в России сопряжено с рядом особенностей и ограничений, связанных с экономической, технологической, законодательной, географической и культурной спецификами страны. На потребительском рынке сдерживающим фактором является низкий уровень дохода населения, на рынке коммерческих компаний – длительность процесса принятия решений о внедрении новых технологий, короткий горизонт планирования компаний, сложность изменения внутренних процессов, регламентов, документооборота и

подходов к получению и обработке информации, сложность интеграции технологий IoT в существующую IT–среду [6].

Каковы же преимущества интернет–технологий вещей для Российской Федерации? При проведении опроса аналитики PwC показали, что большинство руководителей инвестиций в IoT ожидают снижения затрат среди промышленных компаний, а также улучшения качества обслуживания клиентов в финансовых услугах, технологиях и потребительских товарах. В то же время, руководители финансовых компаний имеют большие ожидания в области снижения рисков, например, развития умного страхования и увеличения доходов за счет инвестиций в IoT.



Рисунок 1. Результаты опроса об ожидаемых выгодах от инвестиций в IoT–технологии [9]

В России внедрение IoT–решений в основном стимулируется государством, поэтому «интернет вещей» уже широко применяется в сферах

транспорта, ЖКХ, а с недавнего времени – и в торговле. Так, Приказом Росстандарта от 19 февраля 2019 года N 7-пнст утвержден предварительный национальный стандарт «Протокол беспроводной передачи данных на основе узкополосной модуляции радиосигнала (NB-Fi)», ставший первым российским документом по стандартизации в области интернета вещей. В его основе лежит полностью российская технология, которая позволяет создавать беспроводные сети обмена данными между множеством модемов с одной стороны, и множеством базовых станций с другой стороны, и уже на практике показала возможность ее применения в масштабных проектах [2].

Однако, в сравнении с рынками развитых стран, Россия существенно отстаёт в области телемедицины, сельского хозяйства и «умных» городов. Но уже скоро должен произойти быстрый рост в этих сегментах: на финальной стадии находится рассмотрение закона о телемедицине, есть проект дорожной карты развития «интернета вещей» в агропромышленном комплексе и множество пилотных проектов по развитию «умных» городов.

Практическое применение IoT–решений в России. Сегодня в России есть несколько примеров внедрения интернета вещей, в основном в сфере электроэнергетики и транспорта.

В первой рассматриваемой области интернет вещей может привести к существенным изменениям, трансформировав традиционную электромеханическую энергосистему в цифровую. Новые технологии особенно актуальны для России, где исторически сложилась масштабная централизованная система электроснабжения, которая составляет более 2,5 млн. км линий электропередач, около 500 тыс. подстанций, 700 электростанций мощностью более 5 МВт. Однако на сегодняшний день проникновение "Интернета вещей" в российскую энергетику находится на начальном уровне [1].

Тем не менее, в России существует целый ряд успешных примеров внедрения интеллектуальных сетевых технологий, например, в регионах

присутствия ПАО "Россети", Татарстане и ряде других областей. Большая часть нового оборудования (трансформаторы, выключатели) уже имеет системы дистанционной диагностики.

В транспорт интернет вещей проник гораздо глубже. Наибольшее развитие IoT получил в автомобильном транспорте за счет распространения смартфонов, которые водители берут с собой в дорогу, и доля которых приближается к 50% мобильных устройств в России. Благодаря им работает система мониторинга заторов на дорогах на картах Яндекс, Google и др.

Вокруг смартфонов в автомобиль помещена вся экосистема программных решений (например, Яндекс Такси, Такси и т. д.). Эти решения полностью изменили рынок такси в крупных городах. Такие услуги уже не ограничиваются сферой такси и проникают в сферу логистики: подобно Trucker path в России появились стартапы GoCargo и iCanDrive, которые основаны на использовании IoT. Сегодня наиболее распространенные и пользующиеся спросом (интересом) умные технологические решения проявляются в возможности мониторинга маршрута, инфраструктуры и общественного транспорта и получения уведомлений о трафике и загруженности дорог, которая позволяет оптимизировать пути своего передвижения [8].

Более продвинутые интеллектуальные системы мониторинга транспорта внедряются путем установки систем дистанционного мониторинга движения на базе ГЛОНАСС / GPS и систем контроля расхода топлива в транспортных средствах.

Также интернет вещей используется государством для организации транспортной системы в России. На базе IoT была построена система контроля и взимания платы с грузовых автомобилей весом 12 тонн или более на автомобильных дорогах, в которой к концу 2020 года было зарегистрировано около 2 млн. бортовых устройств автомобилей (<https://platon.ru/ru/>).

Перспективы совершенствования Internet of Things (IoT) в российских условиях. Ожидаемым эффектом реализации системы Internet of

Things является унификация всех «умных» приборов под единые стандарты. В реальности все выглядит несколько сложнее – каждый разработчик пытается найти собственное решение, ввиду чего объединить приборы разных производителей в единую сеть будет трудновыполнимой задачей.

С помощью постепенного внедрения интернета вещей в теории можно было бы создать целые автономные предприятия, не зависящие от человека и не требующие постоянного присутствия работников. Эта система могла бы объединить собой целые города и страны, а возможно – и всю планету (по крайней мере, обжитую часть суши).

Но в настоящее время прогресс направлен на удовлетворение нужд потребителя, готового заплатить за покупку новых технологичных помощников немалые деньги – и у некоторых ученых возникают вполне резонные опасения, что мощный проект, в теории способный объединить и облагодетельствовать все человечество, будет похоронен коммерцией и жадной прибылью еще до получения достойного развития [3].

Более того, IoT – это не только технология, но и основа новой производственной системы для компаний из разных отраслей экономики. Как и любая производственная система, IoT требует существенной трансформации методик, внутренних бизнес-процессов, производственной и управленческой культуры компаний. Основная задача при внедрении IoT – не столько переход к новой технологии и ИТ-решениям, сколько изменение бизнес-моделей.

Более того, в российских реалиях необходимо достижение мультипликативного эффекта, которое зависит от системности подхода государства к внедрению IoT-технологий в России: обновления регуляторной базы, развития механизмов поддержки, создания условий для развития кадрового потенциала, продвижения российского опыта за рубежом, консолидации и координации отраслевых сообществ [6].

На массовом рынке (B2C) за счет технологий IoT государство может стимулировать повышение энергоэффективности. Можно использовать опыт

Великобритании по запуску крупномасштабной программы по замене всех электрических, водных и газовых счетчиков на «умные» счетчики. Однако такая программа потребует больших инвестиций и может не дать желаемого эффекта – опыт Великобритании пока неоднозначен, даже там идут серьезные дебаты об эффективности такой программы [3]. В качестве альтернативы можно переложить затраты на установку «умных» счетчиков на конечных потребителей, предоставляя им возможность экономии затрат на энергоресурсы за счет тарифных льгот либо детального контроля динамики потребления воды, тепла, электроэнергии в домохозяйстве.

Регулирование на рынке коммерческих компаний (B2B) нецелесообразно, развитие должны обеспечить рыночные механизмы конкуренции. Государство может оказать поддержку путем инвестиций в формирование кадров (университеты), поддержку развития базовых технологий, инвестируя в особо дорогостоящие исследования, которые необходимы для развития IoT (например, кибербезопасность).

Рынок государственных учреждений и госкомпаний (B2G) необходимо трансформировать, начиная с энергетических компаний, так как рост их тарифов уже ограничен, и установлены цели по сокращению инвестиционных затрат, как отмечено в материалах компании PWC [8].

Таким образом, интернет вещей открывает большие возможности для компаний: повышение эффективности, снижение затрат, снижение рисков, повышение надежности активов, рост доходов. Однако внедрение технологий IoT – сложный процесс, который требует наличия стратегии, плана внедрения, всесторонней оценки возможных рисков и выгод.

Заключение. Подводя итог, можно сказать, что интернет вещей предлагает ряд преимуществ организациям, позволяя им контролировать свои бизнес-процессы, улучшать качество обслуживания клиентов, экономить время и деньги, повышать производительность сотрудников, интегрировать и адаптировать бизнес-модели, а также принимать более эффективные бизнес-

решения и получать больше доходов. Развитие IoT заставляет компании пересмотреть то, как они подходят к своим клиентам, отраслям и рынкам, и дает им инструменты для улучшения своих бизнес-стратегий [9].

Важно учитывать мультипликативное воздействие, которое технологии IoT окажут на отрасли экономики за счет повышения производительности труда и сокращения затрат. Достижение данного эффекта зависит от системности подхода к внедрению IoT в России. Важную роль в этом процессе должно выполнять государство, в распоряжении которого есть различные инструменты: совершенствование регуляторной базы, развитие механизмов поддержки IoT, создание условий для развития кадрового потенциала, продвижение российского опыта за рубежом. В случае продуманного и системного подхода IoT может стать одним из факторов роста экономики России в долгосрочной перспективе [6].

Таким образом, интернет вещей, вероятно, является одной из наиболее значимых из всех технологических тенденций (концепций, технологий), которые мы видим. Развитие IoT в будущем приведет к большим изменениям и предоставит большие возможности.

References

1. Budushchie puti razvitiya IoT v Rossii [Future paths of IoT development in Russia]. URL: <https://habr.com/company/friifond/blog/393721/>.
2. <http://docs.cntd.ru/document/1200162760>.
3. Gorpin, V. Internet veshchey (v primerakh) – chto eto takoe i kak on rabotaet [Internet of Things (in examples) - what it is and how it works]. FinFocus. URL: <https://finfocus.today/internet-veshhej.html>.
4. *Del'nye investitsii v IoT-startapy*

Литература

1. Будущие пути развития IoT в России // habr.ru [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/company/friifond/blog/393721/> (Дата доступа: 20.10.2020).
2. <http://docs.cntd.ru/document/1200162760>.
3. Горпин В. Интернет вещей (в примерах) – что это такое и как он работает // FinFocus [Электронный ресурс] – URL: <https://finfocus.today/internet-veshhej.html> (Дата доступа: 21.10.2020).

dostignut pochti dvukh milliardov dollarov

[Good investments in IoT startups will reach almost two billion dollars]. URL: <https://iot.ru/promyshlennost/investitsii-v-iot-startapy-v-2016-godu-dostignut-pochti-dvukh-milliardov-dollarov>.

5. *Za 5 let investitsii v IoT sostavyat pochti \$5 trln* [For 5 years, investments in IoT will amount to almost \$ 5 trillion]. URL: <https://hightech.fm/2017/07/28/internet-of-things>.

6. Internet veshchey (IoT) v Rossii. Tekhnologiya budushchego, dostupnaya uzhe seychas [Internet of Things (IoT) in Russia. The technology of the future, available now]. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/IoT.html>.

7. Internet veshchey. Vikipediya [Internet of Things. Wikipedia] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9 (Data dostupa: 20.10.2020)

8. *Internet veshchey poluchaet vse bol'shee razvitie v mire*. PwC, Mart 2017 [The Internet of Things is getting more and more development in the world]. URL: https://www.pwc.ru/communications/assets/the-internet-of-things/PwC_Internet-of-Things_Rus.pdf, <https://www.pwc.ru/communications/assets/the-internet-of-things/2019-internet-of-things-russian.pdf>.

9. *Perspektivy razvitiya interneta veshchey v Rossii: issledovanie PwC, Mart 2017* [Prospects for the development of the Internet of Things in Russia: PwC research, March 2017]. URL: <https://iot.ru/monitoring/>–

4. Дельные инвестиции в IoT-стартапы достигнут почти двух миллиардов долларов // IoT.ru [Электронный ресурс] – URL: <https://iot.ru/promyshlennost/investitsii-v-iot-startapy-v-2016-godu-dostignut-pochti-dvukh-milliardov-dollarov> (Дата доступа: 20.10.2020).

5. За 5 лет инвестиции в IoT составят почти \$5 трлн [Электронный ресурс] – URL: <https://hightech.fm/2017/07/28/internet-of-things> (Дата доступа: 20.10.2020).

6. Интернет вещей (IoT) в России. Технология будущего, доступная уже сейчас // PwC [Электронный ресурс] – URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/IoT.html> (Дата доступа: 21.10.2020).

7. Интернет вещей // Википедия [Электронный ресурс] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9 (Дата доступа: 20.10.2020).

8. Интернет вещей получает все большее развитие в мире // PwC, Март 2017 [Электронный ресурс] – URL: https://www.pwc.ru/communications/assets/the-internet-of-things/PwC_Internet-of-Things_Rus.pdf, <https://www.pwc.ru/communications/assets/the-internet-of-things/2019-internet-of-things-russian.pdf> (Дата доступа: 20.10.2020).

9. Перспективы развития интернета вещей в России: исследование PwC, Март 2017 [Электронный ресурс] – URL: <https://iot.ru/monitoring/>–
<https://iot.ru/monitoring/>–perspektivy-razvitiya-interneta-veshchey-v-rossii-issledovanie-pwc-ai-for-the-earth-jan-

- perspektivy-razvitiya-interneta-veshchey-v-rossii-issledovanie-pwc-ai-for-the-earth-jan-2018.pdf .
10. Sokolova, A. *Internet veshchey – chto eto takoe i kak primenyat' IoT v real'nom biznese*. RUSBASE [Internet of Things - what is it and how to apply IoT in real business]. URL: <https://rb.ru/longread/iot-cards/>.
11. Kryukova, A. (2019). Tendentsii razvitiya finansovoy sfery Rossii pod vliyaniem vnedreniya iskusstvennogo intellekta. *Systems and Management*, 1(4), 206-216.
12. The power is on: How IoT technology is driving energy innovation, 2017, Delloite. URL: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/internet-of-things/iot-in-electric-power-industry.html> .
- 2018.pdf (Дата доступа: 20.10.2020).
10. Соколова А. Интернет вещей – что это такое и как применять IoT в реальном бизнесе // RUSBASE [Электронный ресурс] – URL: <https://rb.ru/longread/iot-cards/> (Дата доступа: 20.10.2020)
11. Крюкова, А. (2019). Тенденции развития финансовой сферы России под влиянием внедрения искусственного интеллекта // *Systems and Management*, 1(4), С. 206-216. извлечено от <http://www.sysnmgt.ru/index.php/SNM/article/view/40> (Дата доступа: 20.10.2020)
12. The power is on: How IoT technology is driving energy innovation, 2017, Delloite [Electronic resource] – URL: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/internet-of-things/iot-in-electric-power-industry.html> (Дата доступа: 20.10.2020)