



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Д.В. Башмаков, МИРЭА - Российский технологический университет, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме современного развития интернета вещей (Internet of Things, IoT) и его последствиям для бизнес-организаций. Как сквозная технология IoT оказывает пронизывающее влияние на всю цепочку создания потребительской ценности, преобразуя взаимодействия всех ее участников. Изменения в структуре рыночных отношений требуют трансформации используемых бизнес-моделей и бизнес-систем. Выявление новых рыночных условий, вызванных доступностью и популярностью технологии IoT, а также соответствующих им направлений трансформации бизнеса является целью данной работы. В статье дано определение интернета вещей, показано разнообразие его использования, выделены необходимые для функционирования технологии подсистемы, а также описан процесс ее внедрения в бизнес-систему организации. Для достижения основной цели работы были исследованы последствия применения IoT-технологии участниками рынка в соответствии с методологией анализа конкурентных сил М. Портера. Последовательно раскрыты условия влияния IoT на работу с поставщиками в цепочке создания потребительской ценности, применение комплементарных технологий, конкуренцию в продвижении IoT-технологии, отношение к ней потребителей и потенциальные действия регуляторов. В результате работы были выявлены основные направления трансформации бизнеса в соответствии со структурными блоками бизнес-модели, рассмотренной в рамках методологии А. Остервальдера и И. Пинье. Практическая значимость работы заключается в обеспечении качества бизнес-моделирования на основе систематизации и учета последствий более широкого применения IoT участниками рынка. Каждое из выделенных направлений трансформации бизнеса в контексте структурных изменений рынка под влиянием распространения IoT-технологий может служить предметом более подробного исследования в перспективе, в особенности, их рассмотрения на уровне бизнес-систем и отдельных бизнес-процессов, проектов.

Ключевые слова: автоматизация бизнес-процессов, бизнес-модель, большие данные, интернет вещей, платформа интернет-сервисов, рыночная власть поставщиков ИТ, смарт-контракт, цифровая трансформация

Для цитирования: Башмаков Д.В. Трансформация бизнеса в условиях развития технологий интернета вещей // BENEFICIUM. 2022. № 3(44). С. 6-13. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2022.3(44).6-13

ORIGINAL PAPER

BUSINESS TRANSFORMATION IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF INTERNET OF THINGS (IoT) TECHNOLOGIES

D.V. Bashmakov, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

Abstract. The article is devoted to the actual problem of the modern development of the Internet of Things (IoT) and its consequences for business organizations. As an end-to-end technology, the IoT has a pervasive impact on the customer value chain, transforming the interactions of all its participants. Changes in the structure of market relations require the transformation of used business models and business systems. The purpose of this work is to identify new market conditions caused by the availability and popularity of the IoT-technology, as well as the corresponding directions for business transformation. The article defines the IoT, shows the variety of its use, identifies the necessary subsystems for the functioning technology, and describes the process of its implementation in the organization's business system. M. Porter's competitive forces analysis methodology is used to study the effects of IoT implementation by market participants. The conditions for the influence of the IoT on working with suppliers in the consumer value chain, the use of complementary technologies, competition in the promotion of IoT technology, consumer attitudes to it and potential actions of regulators are consistently revealed. As a result of the work, the main directions of business transformation are identified in accordance with the structural blocks of the business model, considered within the framework of the methodology by A. Osterwalder and Y. Pigneur. The practical significance of the work is to ensure the quality of business modeling by systematizing and considering the consequences of the IoT wider use by market participants. Each of the identified directions of business transformation caused by structural market changes, due to the spread of IoT technologies can be the subject of a more detailed study in the future, especially, their consideration at the level of business systems and business processes and projects.

Keywords: business process automation, business model, big data, Internet services platform, bargaining power of IT vendors, smart contract, digital transformation

For citation: Bashmakov D.V. Business Transformation in the Context of the Development of Internet of Things (IoT) Technologies // BENEFICIUM. 2022. Vol. 3(44). Pp. 6-13. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2022.3(44).6-13

Введение

Стремительное развитие информационных технологий (ИТ) в последние десятилетия существенным образом меняет окружающий человека мир. Проявления этого развития многообразны и меняют не только коммуникации и характеристики информационных потоков, но и приводят к переосмыслению хозяйственной деятельности и перестраиванию бизнес-процессов ее отраслей. В силу своего многогранного и пронизывающего в глубь этих процессов влияния современные ИТ стали характеризовать как «сквозные», а последствия такого влияния – как цифровую трансформацию, как существенное преобразование организации бизнес-систем. Одним из видов сквозных ИТ является интернет вещей (Internet of Things, IoT). К. Шваб (K. Schwab) отнес ее к одной из технологий четвертой промышленной революции, обращая внимание не только на ее выгоды, но и потенциальные угрозы, что требует значительной ответственности при оценке последствий ее распространения [1]. Интернет вещей уже широко обсуждается научным сообществом по ряду аспектов, среди которых изменения требований к ИТ-инфраструктуре предприятий, новые способы сетевых взаимодействий участников рынка и их влияние на рынок, риски информационной безопасности предприятий [2-4]. Отдельное внимание уделяется возможностям сочетания IoT-технологий с другими ИТ в бизнес-системах. Например, Д. Тапскотт (D. Tapscott) и А. Тапскотт (A. Tapscott) рассматривают эффекты совместного применения интернета вещей с блокчейном, технологиями распределенного регистра [5], а П. Вайл (Peter Weill) и С. Ворнер (S. Woerner) – преимущества использования мобильных устройств в качестве средств управления подключенных к интернету вещей [6].

Объектом исследования данной работы являются бизнес-организации, деятельность которых направлена на создание потребительской ценности, отвечающей запросам рынка. Предмет исследования – процессы трансформации бизнес-моделей и бизнес-систем, затрагивающие изменения стратегических целей организации, ее бизнес-правил, стандартов работы, технологию процессов и сопровождающих их информационных потоков.

Цель данной работы – определить условия и основные направления трансформации бизнеса вследствие все более широкого распространения интернета вещей. В задачи исследования входит выявление возможностей применения интернета вещей, определение подсистем интернета вещей и этапов его внедрения в бизнес-системы организаций, анализ последствий такого внедрения для разных участников рынка и обоснование предположений о перспективах IoT-трансформации бизнес-организаций.

Результаты и их обсуждение

Интернет вещей как технология в системе управления организации

Интернет вещей представляет собой технологию, которая связывает техническую систему датчиков, фиксирующих изменения характеристик какого-либо объекта или процесса, и сеть обмена данными, использующую средства вычислительной техники с целью регулирующего воздействия на контролируемый объект или процесс. В более простой интерпретации под интернетом вещей подразумевают способность

вещей (устройств, машин, оборудования) обмениваться информацией друг с другом или передавать сведения о своем состоянии людям, например, через умные динамики или отправляя сообщения в приложениях мобильных телефонов.

С целью проведения классификации интернета вещей для систематизации перспектив его применения важно сначала определиться с понятием вещи. В общепринятом значении вещь как часть материального мира предполагает также противопоставление духовным сущностям, и прежде всего человеку, обладающему нравственной свободой. Это уточнение принципиально для моральной стороны вопроса, связанного с использованием технологии в приложении к человеку, перспективам его непрерывной идентификации и сбора сведений о поведении посредством QR-кодов или чипирования. В связи с этим, более целесообразно придерживаться принятому в юриспруденции понятию вещи как предмета внешнего (материального) мира, находящегося в естественном состоянии в природе или созданного трудом человека, как основного объекта имущественного правоотношения.

В *табл. 1* представлена классификация технологий интернета вещей в зависимости от объекта или исходных условий сбора данных для управления процессом.

Для реализации технологий интернета вещей в современных бизнес-системах требуется совершенствование каждого ее бизнес-процесса, в рамках которого необходимо решить следующие задачи:

- анализ процесса с целью установления причинно-следственных связей его регулирования, описание зависимостей требуемых воздействий на объекты в процессе от содержания информации, характеризующей их состояние;
- описание сопровождающего бизнес-процесс в модели «как есть» информационного потока с четкой идентификацией возможных источников информации, а также направлений ее передачи для инициации работы актуаторов;
- проектирование бизнес-процесса в модели «как будет» с учетом использования функционирования всех подсистем интернета вещей;
- обеспечение совместимости и безопасности работы устройств и программ в сетевой инфраструктуре, что также включает в себя, например, такие решения, как выбор провайдеров сетевых услуг, поставщиков сетевого оборудования, операторов связи, облачных IoT-платформ;
- обучение сотрудников, участвующих в бизнес-процессе, и достижение понимания среди других заинтересованных лиц новых принципов и методов его функционирования с применением IoT-технологии;
- разработка систем отчетности и оценка результатов бизнес-процесса, достигнутых после внедрения технологий интернета вещей.

Для изучения последствий внедрения IoT-технологий в деятельность организации используем методологию анализа конкурентных сил М. Портера (M. Porter) [7], которая объясняет структуру и динамику конъюнктуры рынка на основе перераспределения рыночной власти его участников, что также позволяет понять их интересы в применении интернета вещей и мотивы внутриорганизационных изменений.

Таблица 1 / Table 1

Классификация технологий интернета вещей по особенностям сбора данных в них / Classification of Internet of Things Technologies by the Features of Data Collection

Классификационный признак / Classification Feature	Виды технологий интернета вещей / Types of IoT Technologies
Регулирование расхода ресурсов на основе измерения уровня запасов	Автоматизация заказов продукции вследствие уменьшения уровня запасов на складе, в магазине или домашних бытовых условиях
	Автономное управление расходами ресурсов вследствие достижения заданного уровня запасов, например, автономное управление вывозом мусора при заполнении контейнеров или персонализация коммуникаций и услуг в случае появления товара в магазине его конкретным покупателям
Контроль и регулирование физических параметров среды и объекта (температуры, давления, влажности, скорости и др.)	Оценка работоспособности оборудования, предупреждение дефектов, аварий и планирование сервисных работ (например, контроль давления газа в трубопроводе)
	Контроль состояния объектов публичной и частной инфраструктуры (например, тротуаров, рельсов, опор ЛЭП, трубопроводов, взлетно-посадочных полос, портов и т.д.), выявление проблем (поломки или постороннее вмешательство) и быстрое и эффективное реагирование на них
	Контроль почвы для организации полива и применения удобрений в выращивании сельскохозяйственной продукции
	Мониторинг окружающей среды и выявление неблагоприятных экологических последствий
	Наблюдение за состоянием здоровья пациента и контроль работы медицинского оборудования в целях повышения эффективности лечения
	Оценка качества продукции, например, контроль сроков годности продовольственных товаров на складах или в магазине и блокирование их продажи
Инициация действий на основе распознавания объекта в пространстве, его размеров и положения	Роботизированное производство конвейерного типа
	Управление сборкой сложных конструкций
	Умное пространство (дома, города и т.д.), в частности, контроль доступа, автономное освещение, водоснабжение и т.д.
	Умный транспорт
	Управление материальными активами, в частности их бухгалтерский учёт, страхование в условиях контроля эксплуатации или мониторинг прав пользования в условиях аренды

Источник: составлено автором / Source: compiled by the author

В связи с этим последовательно рассмотрим влияние интернета вещей на работу с поставщиками в цепочке потребительской ценности, применение комплементарных технологий, конкуренцию в продвижении технологии, отношение потребителей и потенциальные действия регуляторов. Такой анализ поможет выявить характер IoT-трансформации бизнес-моделей и определяемых ею бизнес-процессов организации, рассматриваемых в соответствии с методологией А. Остервальдера (A. Osterwalder) и И. Пинье (Y. Pigneur) [8].

Анализ рыночных условий IoT-трансформации бизнеса

Для бизнес-систем IoT-технология способна повысить качество управления, благодаря выработке решений на основе наиболее полной и актуальной информации об имеющихся бизнес-процессах. В этом случае открывается перспектива высокоэффективного сквозного управления вертикальной цепочкой создания потребительской ценности. Ее уникальной особенностью становится возможность воплощения идеи «вытягивающего производства» в макромасштабе, на надотраслевом уровне. Суть вытягивающего производства заключается в том, что объемы продукции и сроки ее изготовления на каждом этапе цепочки создания потребительской ценности определяются потребностью ее следующего этапа, а в своём полном завершении - конкретными запросами конечных потребителей. В результате продукция становится кастомизированной, а точное восприятие потребительских запросов обеспечивает межотраслевую координацию производителей, снижая объемы непродуктивного использования ресурсов. Это принципиальное отличие от экономики, основанной на стандартизированных продуктах, вытаскиваемых производственными цепочками в объемах, соответствующих максимально достигаемой производительности. Таким образом, внедрение интернета вещей в бизнес-системах

непосредственно сказывается на интересах потребителей и поставщиков, а значит и на работе подразделений предприятия, связанных со снабжением и продажами. Поэтому при оценке IoT-проектов для отдельного бизнеса следует учитывать гибкость производственных мощностей его поставщиков и готовность потребителей к максимально доверительному разрешению его обслуживания, включая как мониторинг покупательского поведения, так и автоматизацию платежей.

Наибольшие экономические эффекты применения интернета вещей достижимы лишь в условиях его взаимовлияния с другими технологиями цифровизации. Среди них, во-первых, тенденция роста вычислительных мощностей, которая способствует сбору и обработке существенно большего объема данных, что позволяет сгенерировать информационный поток о состоянии контролируемого объекта или процесса в режиме реального времени, а также «добывать» в этом потоке новые зависимости между параметрами и обеспечивать их оптимизацию, достигая более высокой эффективности работы. В 2019 г. количество устройств, эксплуатируемых в системе IoT, составляло 7.6 млрд. ед., в 2021 г. - около 12.5 млрд. ед., а по прогнозам Всемирной ассоциации GSM к 2025 г. ожидается удвоение этого показателя - до 25 млрд. подключенных к интернету вещей [9]. Следовательно, в 2 раза увеличатся и объемы генерируемых материальным миром данных, которые человечество хотело бы анализировать и использовать в регулировании различных процессов и состояний объектов. Признавая тенденцию дальнейшего роста, можно предсказать, насколько значительным должен быть и размер вычислительных мощностей для обслуживания таких информационных потоков. Во-вторых, робототехника и другие средства автоматизации действий, предпринимаемых для поддержания требуемого режима функционирования контролируемых объектов или

процессов на основе межмашинного взаимодействия, способны обеспечить более высокое качество результатов и экономию ресурсов. Особенностью сочетания IoT-технологии с роботизацией является возможность непосредственного, т.е. не требующего какого-либо дополнительного человеческого участия, но при этом удаленного контроля результатов выполнения бизнес-процесса. Наконец, совершенствование интерфейса пользовательских программ, а также внедрение искусственного интеллекта в обработку больших данных о заказах и в целом о поведении потребителей определяют изменения в способах приобретения товаров и услуг, а также в их образе жизни, что в свою очередь приведёт к формированию новых бизнес-моделей. Общей тенденцией такой цифровизации для бизнеса является рост задач, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией ИТ-инфраструктуры предприятия при уменьшении потребности на выполнение транзакционных функций, предназначенных для выстраивания и поддержания отношений с участниками рынка.

В распространении технологии интернета вещей сконцентрированы интересы участников разных индустрий: поставщиков компьютерного и сетевого оборудования, производителей программного обеспечения, телекоммуникационных операторов, интернет-компаний и операторов платежных систем. В России наиболее вероятно основными протагонистами этой технологии станут крупные операторы связи (Ростелеком, Tele2, МТС, Мегафон, ВымпелКом и др.), поскольку с помощью своей сетевой инфраструктуры они способны обеспечить экономически эффективное масштабирование IoT-решений. Поэтому неслучайно наблюдается интеграция деятельности заинтересованных в развитии интернета вещей участников вокруг сервисов связи, например, Сбербанк и Тинькофф уже создали свои телекоммуникационные бизнес-подразделения.

Однако на данный момент у организаций, применяющих или уже внедряющих в своей деятельности интернет вещей, есть существенный риск, связанный с угрозой кибератак, которые могут привести к серьезным материальным и репутационным потерям. Результативность этих угроз обусловлена прежде всего двумя обстоятельствами:

- во-первых, недостаток вычислительной мощности устройств, используемых в технологии IoT, ограничивает возможности установки дополнительных средств безопасности [10];
- во-вторых, конъюнктура рынка сетевых услуг влияет на отношение к безопасности через компромиссные решения, связанные с выбором либо развертывания собственной ИТ-инфраструктуры на локальных серверах и самостоятельного контроля работы приложений и обеспечения конфиденциальности информации, либо применения облачных технологий и по сути делегирования своей информационной безопасности сторонним организациям, что также создаёт условия для прецедентов не прямых кибератак, целью которых являются поставщики облачных сервисов.

Тяжесть последствий кибератак на системы IoT вызваны тем, что они заключают в себе не просто риски доступа к конфиденциальной информации, но и способность несанкционированного удаленного управления объектами данной системы. Таким образом, интернет вещей предполагает в себе не только

вероятные проблемы информационной безопасности, но и физическую угрозу жизни людей и работоспособности бизнес-систем. Наглядными примерами являются атаки на системы управления автомобилями, первым известным случаем которых было удаленное подключение к тормозной, рулевой и другим системам Jeep Cherokee Э. Гринберга (A. Greenberg), что позволило хакерам отправить его в кювет [11]. Применительно к промышленным объектам широко обсуждаемыми стали заявления руководителя Национального кибердиректората Израиля И. Унны (Y. Unna) о кибератаках на израильские системы водоснабжения и очистки воды в апреле 2020 г., которые в случае результативного завершения могли привести к неверной концентрации хлора и других химических веществ в воде, что вызвало бы гуманитарную катастрофу в виде массовых отравлений населения [12].

Опасность киберугроз ограничивает спрос на применение интернета вещей с одной стороны, а с другой - приводит к росту рыночной власти тех крупных компаний, которые способны гарантировать информационную безопасность своих продуктов в качестве конкурентного преимущества и дополнительного барьера входа на рынок. Возникает ситуация, когда безопасность конвертируется во власть. Применительно к развитию рынка интернета вещей это проявляется в концентрации сетевой власти на IoT-платформах, например, таких компаний, как Microsoft или Amazon, выстраивающих вокруг себя экосистемы связанных услуг, стремясь замкнуть на себе максимум пользователей и партнёров [13, 14]. Неравенству рыночной власти также способствует то, что потребители склонны рассматривать IoT-продукты как предметы длительного пользования, требующие сервисного сопровождения надежного поставщика, который должен обладать репутационным капиталом, сформированным историей его успешной деятельности на рынке. Однако небольшие инновационные стартапы могут не успевать завоевывать доверие рынка и наращивать рыночные масштабы из-за продолжительных сроков проверки и подтверждения качества предлагаемых ими решений интернет вещей.

Другой немаловажной проблемой внедрения интернета вещей является уменьшение или даже исключение активной роли человека в реализации бизнес-процессов вследствие высокопроизводительной и отказоустойчивой организации межмашинного взаимодействия на основе обмена информацией между ними. Отсутствие потребности в человеческих усилиях девальвирует их ценность, что поднимает вопрос о новых принципах и способах распределения продукции, создаваемой с существенно меньшими трудозатратами [15].

В этих обстоятельствах приобретает характер тенденции стремление к видоизменению предлагаемой потребительской ценности от объекта передачи прав собственности к предложению объекта прав временного пользования. Иными словами, приобретает не сам товар, а время на его использование [16]. Соответственно, и оплачиваются не человеко-часы труда в изготовлении изделия, а человеко-часы подтверждения действия продукта. В этом случае цена товара более свободна от сдерживающих инфляцию факторов, а для его использования потребителю предлагаются условия подписки/аренды, которые для них хоть и более доступные, но формируют своеобразные признаки «крепостничества», когда чем-либо пользоваться можно лишь с разрешения определенной груп-

пы владельцев (актуальный пример - арест самолетов российских авиакомпаний, находящихся в лизинге, вследствие политического санкционного давления). Данная тенденция развивается под влиянием желания собственника контролировать стабильность дохода в случае уменьшения производства из-за более точного понимания потребностей покупателей, а также в силу технической возможности отслеживать результат потребления по часам, метрам, литрам и т.д., благодаря сообщениям от «вещи».

Бизнес-модель, построенная на передаче прав временного пользования товара сама по себе не нова, но ее популярность сегодня отличает перспектива цифровизации, когда любая компания может быть представлена в виде интернет-платформы, связывающей множество индивидуальных потребностей покупателей с услугами своих поставщиков. Так, автопроизводитель не просто закупает комплектующие для производственных нужд, но, по сути, подписывается на их поставку и обслуживание, в том числе в уже проданных на рынке автомобилях, предоставляя доступ к информации о требованиях своих клиентов. В этом случае происходит не просто акт товарно-денежного обмена, но монетизируется каждая секунда внимания поставщика к проблемам потребителя.

Условия ответственности поставщика за принятые обязательства обеспечения действия передаваемого продукта представляют собой новую ценностную сущность в контексте расширяющихся возможностей большей осведомленности о качестве продукта. Юридически правильно «упакованные» обязательства в условия гарантировано реализуемой ответственности становятся тем предметом, ради которого и благодаря которому становится целесообразным и возможным следовать децентрализованным схемам организации рыночных отношений на основе блокчейн-технологий, которые позволяют с помощью специального программного обеспечения регистрировать информацию о каждой сделке распределенным способом. В такой ситуации оператор платформы как крупного сетевого узла сохраняет за собой преимущества рыночной власти в следующих обстоятельствах:

- предписанные правила поведения на платформе удовлетворяют всех участников, не ущемляя ни в чем их права, и обеспечивают реализацию их интересов полностью или в объеме тех выгод, которые существенно больше, чем при затратах на самостоятельное достижение уникальных договоренностей;
- аккумулируя данные о поведении многих участников оператор способен выявлять тенденции и прогнозировать их потребности, совершенствуя платформу более эффективно, чем это было бы возможно в условиях блокчейна, в том числе обеспечение наличия на платформе информации, которая полезна для развития ее участникам;
- организация эффективного контроля поведения участников на платформе позволяет принудить всех к выполнению своих обязательств в тех ситуациях, когда отдельному участнику этого достичь не удается.

Напротив, если поставщик товара предлагает выгодные для потребителя обязательства по его сопровождению на основе технологий интернета вещей, «упаковав» их в более привлекательные (чем исползуемые на платформе оператором правила) условия ответственности в размещенном в блокчейне смарт-

контракте, то он сможет завоевать для себя рыночные преимущества от децентрализации отношений. Например, в случае локальной генерации электроэнергии посредством солнечных панелей, установленных на крышах частных домов, при централизованной схеме ее излишки по оптовым ценам забирает энергокомпания, которая продает ее же в соседние дома, но уже по розничным ценам, имея потери ресурса при его перераспределении. Данная схема даже при использовании технологий интернета вещей и ИТ-платформы вряд ли обеспечит более высокую эффективность для ее участников (за исключением оператора платформы) по сравнению с вариантом непосредственной продажи излишков электроэнергии ближайшим заинтересованным соседям на основе смарт-контрактов в блокчейне, обрабатывающих IoT-данные энергосети. Такие смарт-контракты наделяют устройства автономными полномочиями по реализации заявленных в нем обязательств. Прием заказов, расчет энергопотребления и проведение платежей являются несложными функциями, которые позволяют локальным системам энергоснабжения работать в режиме самообслуживания [5, 17]. В то же время для реализации такой бизнес-модели как шеринг частного автотранспорта предпочтения в выборе рассматриваемых схем вероятно поменяются, так как требуются решения более сложных вопросов регулирования отношений участников и контроля выполнения ими своих обязательств. В частности, проблемами консенсуса могут оказаться время эксплуатации, особенно в условиях загруженности дорог, географии путешествий и места конечной остановки, соблюдения правил дорожного движения, условий эксплуатации автомобиля (чистота салона, отсутствие внешних повреждений) и т.д. Все эти обстоятельства требуют тщательной проработки при составлении смарт-контракта, значит и его подробного изучения пользователями, и даже при качественном подходе участники могут не достичь желаемых результатов, а при наступлении неблагоприятных событий быть заинтересованными в привлечении третьей стороны.

Особого внимания при этом заслуживает тот факт, что информация становится ценным ресурсом, конкурентная борьба за который выходит за пределы привычных рынков и сложившихся цепочек поставок. Например, информационный поток о геолокации автомобиля может представлять интерес не только для сервисных служб автопроизводителя, но и для страховых компаний, автодорожных организаций, сетевых ретейлеров автозапчастей, предприятий розничной торговли в целом и даже агентов туристической индустрии. Владелец масштабно генерируемых IoT-данных в благоприятных условиях способен не просто продавать их на своей платформе, но развивать собственные сервисы, наращивая рыночную власть через реализацию интеграционно-диверсификационной стратегии выхода в бизнес тех участников, где возможна монетизация этой информации. При этом открытым остаётся вопрос о компенсации и конфиденциальности использования личных данных провайдером технологий интернета вещей.

В то же время генерируемые потоковые данные имеют и общественно полезное значение. Например, те же данные о перемещении автомобиля могут быть востребованы для обеспечения общественной безопасности, мониторинга углеродного выброса, планирования автотранспортной инфраструктуры в частности и территориального планирования в целом.

Следовательно, общество должно обладать правами на доступ к данным такого типа, а органы власти разных уровней обязаны регулировать получение выгод от их использования. И в некоторых случаях здесь возможен конфликт решений. Так, автопроизводитель может иметь мотив скрывать данные об углеродных выбросах изготавливаемых им автомобилях в целях реализации в рамках своих инновационных программ несвязанных с экологическими стандартами инициатив. Подобную аферу проворачивала компания Volkswagen до 2015 г., когда было выявлено мошенничество применения такого программного обеспечения, которое в десятки раз занижало выбросы вредных газов. Аналогичное разбирательство проводится и в отношении Fiat Chrysler Automobiles [18].

Для преодоления конфликтных ситуаций потребуется создать условия для совместных решений на базе их широкого обсуждения, голосования или потребительского разрешения с помощью, например, мобильных приложений. Возможно, что для проектов интернета вещей целесообразно ввести особую процедуру лицензирования с получением экспертизы

эффектов использования потоковой информации. Один из основных вопросов экспертного изучения - это наличие условий доступа к формируемому IoT-данным для наиболее полного круга заинтересованных сторон. В этом случае понадобятся принципы разделения ценности потоковой информации относительно вклада участников в IoT-проект, а также возможности реализации общественных и коммерческих эффектов ее использования. При этом общественно значимые эффекты могут иметь больший приоритет, так как способны положительно влиять на коммерческие результаты предприятий. Например, более рациональное планирование территории на основе фактического перемещения людей обеспечивает более высокую доходность предприятий розничной торговли и обслуживания.

Бизнес-модель организации в условиях IoT-трансформации

Обобщим результаты проведенного анализа в структуре блоков бизнес-моделирования по методике А. Остервальдера (A. Osterwalder) и И. Пинье (Y. Pigneur) [8, 19] (рис. 1).

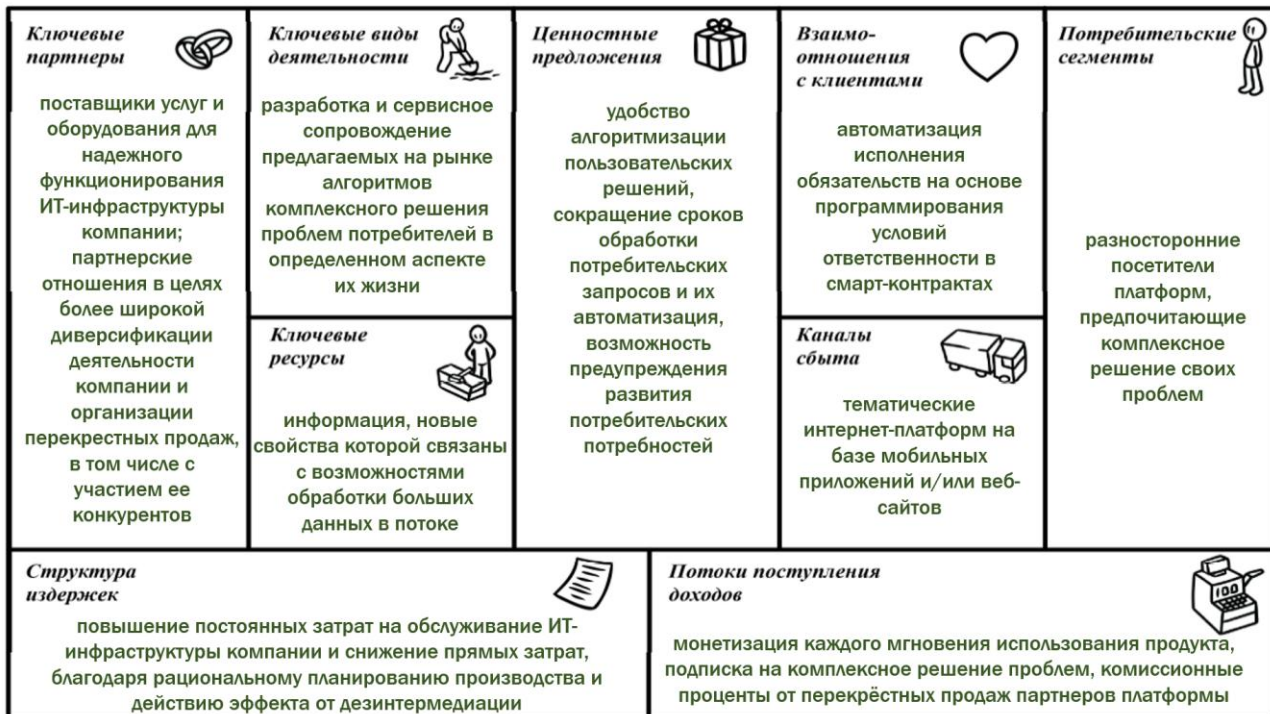


Рис. 1. Бизнес-модель организации в условиях IoT-трансформации / Fig. 1. Business Model of the Organization in the Context of IoT Transformation

Источник: составлено автором на основе [8] / Source: compiled by the author based on [8]

Потребительские сегменты. Ориентация на разносторонних посетителей платформ, которые отдают предпочтение средствам комплексного решения своих проблем, таким, как, планирование путешествий, управление жилищно-коммунальными услугами, продовольственное обеспечение и рациональное питание и т.д.

Ценностное предложение. Преимущества IoT-бизнеса в удобстве алгоритмизации решений, направленных на формирование положительного потребительского опыта, в сокращении сроков обработки потребительских запросов и их автоматизации. В сочетании с технологиями искусственного интеллекта появляется возможность предупреждения развития потребительских потребностей и разработка предложений, превышающих ожидания покупателей.

Каналы сбыта. Развитие тематических интернет-платформ на базе мобильных приложений и/или веб-сайтов, которые обеспечивают потребителей максимально полной информацией о решении определенных проблем своего потребительского опыта, предоставляя сервисы сравнения товаров и услуг, их оценки, а также совершения транзакций, в том числе с возможностью выбора различных вариантов подписки на товары и услуги.

Взаимоотношения с клиентами. В качестве предмета рыночных отношений с клиентами все чаще рассматриваются права пользования продуктом взамен прав его владением. Этому способствуют возможности автоматизации исполнения обязательств поставщика на основе программирования условий ответственности в смарт-контрактах.

Потоки поступления дохода. Возможность монетизации каждого мгновения использования продукта, а также предложения подписки на комплексное решение проблем, связанных с его потреблением. Дополнительным источником дохода могут служить комиссионные проценты от перекрестных продаж партнеров платформ.

Ключевые ресурсы. Ценным ресурсом становится информация, новые свойства которой связаны с возможностями обработки больших данных в потоке и на основе этого генерации качественных решений по продуктам и сервисам, а также по совершенствованию бизнес-систем в целом. Информация, которая позволяет более точным образом удовлетворять запросы потребителей, способствует росту доходов от новых товаров и увеличению прибыли, благодаря рациональному планированию существующих производств.

Ключевые виды деятельности. Системообразующий процесс данной бизнес-модели заключается в разработке и сервисном сопровождении предлагаемых на рынке алгоритмов комплексного решения проблем потребителей в определенном аспекте их жизни на основе сбора релевантной информации в потоковом режиме. Данный процесс предполагает высокий уровень автоматизации, благодаря широкому использованию программного обеспечения.

Ключевые партнеры. Технологии интернета вещей способны снизить зависимость от поставщиков специальных ресурсов рассматриваемого производства, но при этом возникает потребность в поставщиках услуг и оборудования для надежного функционирования ИТ-инфраструктуры компании. Однако благодаря развитию информационных технологий появляются возможности развития партнёрских отношений в целях более широкой диверсификации деятельности компании и организации перекрестных продаж, в том числе с участием ее конкурентов.

Структура издержек. Для IoT-бизнеса ожидаемым является повышение уровня постоянных затрат, связанных с обслуживанием ИТ-инфраструктуры компании, в том числе увеличение затрат на электроэнергию, необходимую для поддержания баз данных, генерируемых в потоковом режиме. В то же время возможно снижение прямых затрат, благодаря рациональному планированию производства и его технического обслуживания, включая снижение затрат на ремонт и потерь от простоев, а также благодаря действию эффекта от дезинтермедиации, связанного с сокращением посредников в цепочках поставок.

Заключение

Общим выводом к данному исследованию служит признание существенных изменений в бизнес-моделях и бизнес-процессах организаций вследствие широкого распространения технологий интернета вещей. Масштаб этих изменений свидетельствует о глубокой трансформации их деятельности, начиная от переосмысления миссий и заканчивая переработкой регламентов процессов и процедур. В своем назначении организации, достигнув масштабов рыночного присутствия, переходят к всестороннему индивидуальному решению проблем потребителей.

Новые технические возможности интернета вещей преобразуют систему отношений по всей длине цепочки создания потребительской ценности, перераспределяя рыночную власть между ее участниками, позволяя более точным и рациональным образом от-

вечать на потребительские запросы, но в то же время требуя от потребителей беспрецедентного доверия к поставщикам решений, связанного с передачей большого объема конфиденциальной информации и автоматизацией транзакций. Вследствие этого перспективами развития бизнес-систем становятся применение комплексного подхода к решению проблем потребителей, поиск возможностей их алгоритмизации на основе программного обеспечения, присутствие в цифровых каналах взаимодействия с потребителями, применение смарт-контрактов к тем обязательствам, которые могут быть автоматизированы, развитие партнерств, способствующих перекрестным продажам и продуктивному использованию генерируемых при взаимодействии с потребителями данных.

Библиография

- [1] Шваб К. Технологии Четвертой промышленной революции. Москва: Эксмо, 2018. 320 с.
- [2] Токарева М.С., Вишневецкий К.О., Чихун Л.П. Влияние технологий Интернета вещей на экономику // Бизнес-информатика. 2018. № 3(45). С. 62-78. DOI: 10.17323/1998-0663.2018.3.62.78
- [3] Попов Е.В., Семячков К.А. Систематизация подходов к оценке развития умных городов // Экономика региона. 2020. Том 16. № 1. С. 14-27. DOI: 10.17059/2020-l-2
- [4] Исламутдинов В.Ф. Институциональные изменения в контексте цифровой экономики // Journal of Institutional Studies. 2020. № 12(3). С. 142-156. DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.3.142-156
- [5] Тапскотт Д., Тапскотт А. Технология блокчейн: то, что движет финансовой революцией сегодня. Москва: Эксмо, 2017. 448 с.
- [6] Вайл П., Ворнер С. Цифровая трансформация бизнеса: Изменение бизнес-модели для организации нового поколения. Москва: Альпина Паблишер, 2019. 257 с.
- [7] Porter M.E. The Five Competitive Forces that Shape Strategy // Harvard Business Review. 2008. Vol. 86(1). Pp. 78-93. (На англ.).
- [8] Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора. Москва: Альпина Паблишер, 2020. 288 с.
- [9] Интернет вещей, IoT, M2M мировой рынок (2021). Деловой интернет-портал TAdviser. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_(мировой_рынок)) (дата обращения 17.04.2022).
- [10] Мустафаев А.Г., Кобзаренко Д.Н., Бучаев А.Я. Цифровая трансформация экономики: угрозы информационной безопасности // BENEFICIUM. 2021. № 2(39). С. 21-26. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.2(39).21-26
- [11] 10 самых впечатляющих кибератак в истории (2020). Электронное периодическое издание «3ДНьюс». URL: <https://3dnews.ru/1009634/10-samih-vpechatlyayushchih-kiberatak-v-istorii> (дата обращения 17.04.2022).
- [12] «Киберзима приближается», заявляет глава израильского Национального кибердиректората после атаки на израильские системы водоснабжения (2020). Журнал «Лехаим». URL: <https://lechaim.ru/news/kiberzima-priblizhaetsya-zayavlyaet-glava-izraillskogo-natsionalnogo-kiberdirektorata-pole-ataki-na-izraillskie-sistemy-vodosnabzheniya/> (дата обращения 17.04.2022).
- [13] Антипина О.Н. Платформы как многосторонние рынки эпохи цифровизации // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Том 64. № 3. С. 12-19. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-3-12-19
- [14] Невская А.А. Взаимодействие корпоративных структур в ЕС: влияние цифровизации // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Том 64. № 10. С. 93-102. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-10-93-102
- [15] Садовая Е.С. Цифровая экономика и новая парадигма рынка труда // Мировая экономика и международные отношения. 2018. Том 62. № 12. С. 35-45. DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-12-35-45

- [16] Попов Е.В. Экономические институты цифровизации хозяйственной деятельности // Управленец. 2019. Том 10. № 2. С. 2-10. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-2-1
- [17] Туровец Ю., Проскуракова Л., Стародубцева А., Бьянко В. «Зеленая» цифровая трансформация в электроэнергетике // Форсайт. 2021. Том 15. № 3. С. 35-51. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.3.35.51
- [18] Американские владельцы VW получили \$9,8 млрд. компенсаций по "дизельгейту" (2020). Информационное агентство «Интерфакс». URL: <https://www.interfax.ru/business/719336> (дата обращения 24.04.2022).
- [19] Смирнов С.А., Боброва С.В., Аренков И.А., Салихова Я.Ю. Устойчивые сочетания отличительных особенностей бизнес-моделей инновационных фирм // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2021. Том 37. № 1. С. 62-83. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.103>
- chey,_IoT,_M2M_(mirovoy_rynok) (accessed on 17.04.2022).
- [10] Mustafaeв A.G., Kobzarenko D.N., Buchaev A.Y. Digital Transformation of the Economy: Threats to Information Security // BENEFICIUM. 2021. Vol. 2(39). Pp. 21-26. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.2(39).21-26
- [11] 10 samykh vpechatlyayushchikh kiberatak v istorii [10 most impressive cyberattacks in history] (2020). 3DNews. (In Russ.). URL: <https://3dnews.ru/1009634/10-samih-vpechatlyayushchih-kiberatak-v-istorii> (accessed on 17.04.2022).
- [12] «Kiberzima priblizhayetsya», zayavlyayet glava izrail'skogo Natsional'nogo kiberdirektorata posle ataki na izrail'skiye sistemy vodosnabzheniya ["Cyber Winter is coming", declares the head of Israel's National Cyber Directorate after the attack on Israel's water systems] (2020). Lechaim. (In Russ.). URL: <https://lechaim.ru/news/kiberzima-priblizhaetsya-zayavlyayet-glava-izraelskogo-natsionalnogo-kiberdirektorata-pole-ataki-na-izraelskie-sistemy-vodosnabzheniya/> (accessed on 17.04.2022).
- [13] Antipina O.N. Platforms as Multi-Sided Markets of the Digital Age // World Economy and International Relations. 2020. Vol. 64(3). Pp. 12-19. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-3-12-19
- [14] Nevskaya A.A. Interaction of Corporate Structure in the EU: Impact of Digitalization // World Economy and International Relations. 2020. Vol. 64(10). Pp. 93-102. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-10-93-102
- [15] Sadovaya E.S. Digital Economy and a New Paradigm of the Labor Market // World Economy and International Relations. 2018. Vol. 62(12). Pp. 35-45. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-12-35-45
- [16] Popov E.V. Business institutions of economic activity digitalization // Upravlenec - The Manager. 2019. Vol. 10(2). Pp. 2-10. (In Russ.). DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-2-1
- [17] Turovets J., Proskuryakova L., Starodubtseva A., Bianco V. Green Digitalization in the Electric Power Industry // Foresight and STI Governance. 2021. Vol. 15(3). Pp. 35-51. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.3.35.51
- [18] Amerikanskiye vladel'tsy VW poluchili \$9,8 mlrd kompensatsiy po "dizel'geytu" [U.S. owners of VW received \$9.8 billion in Dieselgate compensation] (2020). Interfax. (In Russ.). URL: <https://www.interfax.ru/business/719336> (accessed on 24.04.2022).
- [19] Smirnov S.A., Bobrova S.V., Arenkov I.A., Salihova Ja.Yu. Sustainable combinations of distinctive features of innovative firms' business models // St Petersburg University Journal of Economic Studies (SUJES). 2021. Vol. 37(1). Pp. 62-83. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.103>

References

- [1] Schwab K. Shaping the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, 2018. 320 p.
- [2] Tokareva M.S., Vishnevskiy K.O., Chikhun L.P. The impact of the Internet of Things technologies on economy // Business Informatics. 2018. Vol. 3(45). Pp. 62-78. (In Russ.). DOI: 10.17323/1998-0663.2018.3.62.78
- [3] Popov E.V., Semyachkov K.A. Systematisation of Approaches to Assessing the Development of Smart Cities // Economy of Region. 2020. Vol. 16(1). Pp. 14-27. (In Russ.). DOI: 10.17059/2020-l-2
- [4] Islamutdinov V.F. Institutional change within the context of digital economy // Journal of Institutional Studies. 2020. Vol. 12(3). Pp. 142-156. (In Russ.). DOI: 10.17835/2076-6297.2020.12.3.142-156
- [5] Tapscott D., Tapscott A. The Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. Penguin Books, 2016. 432 p.
- [6] Weill P., Woerner S. What's Your Digital Business Model? Six Questions to Help You Build the Next-Generation Enterprise. Harvard Business Review Press, 2018. 256 p.
- [7] Porter M.E. The Five Competitive Forces that Shape Strategy // Harvard Business Review. 2008. Vol. 86(1). Pp. 78-93.
- [8] Osterwalder A., Pigneur Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley, 2010. 288 p.
- [9] Internet veshchey, IoT, M2Mmirovoy rynek [Internet of Things, IoT, M2M global market] (2021). TAdviser. (In Russ.). URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ya:Internet_veshchey,_IoT,_M2M_\(mirovoy_rynok\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ya:Internet_veshchey,_IoT,_M2M_(mirovoy_rynok)) (accessed on 17.04.2022).

Информация об авторе / About the Author

Данил Валерьевич Башмаков - канд. экон. наук, доцент; доцент, МИРЭА - Российский технологический университет, Москва, Россия / **Danil V. Bashmakov** - Cand. Sci. (Economics), Docent; Associate Professor, MIREA - Russian Technological University, Moscow, Russia
 E-mail: dv.bashmakov@mail.ru
 SPIN РИНЦ 5080-2509
 ORCID 0000-0001-8663-4757
 ResearcherID CAI-9711-2022

Дата поступления статьи: 6 июня 2022
 Принято решение о публикации: 20 сентября 2022

Received: June 6, 2022
 Accepted: September 20, 2022