

УДК 338.1

Т. С. Колмыкова, Д. С. Садоян, Р. В. Грибов

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, email: kgtu_fk@list.ru

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСФОРМАЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА: ПЕРСПЕКТИВЫ И УГРОЗЫ

Ключевые слова: управление инновациями, цифровые технологии, Интернет вещей, цифровизация

Актуальность исследования определяется стремительным развитием и активным распространением цифровых сервисов и технологий. В статье рассмотрены специфические особенности Интернета вещей и искусственного интеллекта как ключевых технологий, меняющих архитектуру экономического пространства. Появление новых способов взаимодействия людей с окружающими их вещами прокладывает путь для повсеместного распространения коммуникационно-вычислительной инфраструктуры, поддерживающей возможности оказания цифровых услуг. Цель проведенного исследования заключается в изучении перспектив развития Интернета вещей и искусственного интеллекта. Задачи исследования представлены: разработкой теоретического представления о современных цифровых технологиях; анализом развития цифровых технологий в различных сферах жизнедеятельности человека; выявлением тенденций развития и безопасности использования. Методология включает обзор концепций, посвященных развитию цифровых технологий, а также интерпретацию аналитических данных о динамике внедрения в различные сферы деятельности человека. Результаты исследования показывают, что ключевая идея, заложенная в основу концепции Интернета вещей и искусственного интеллекта, заключается в развертывании огромного числа интеллектуальных объектов, способных воспринимать окружающую среду, анализировать ее и обеспечивать с ней обратную связь. Выводы по результатам исследования свидетельствуют о том, что современные цифровые технологии представляют собой новую информационную парадигму, обеспечение безопасности применения которой является серьезной технической задачей для современного общества.

T. S. Kolmykova, D. S. Sadoyan, R. V. Gribov

Southwest State University, Kursk, email: kgtu_fk@list.ru

DIGITAL TECHNOLOGIES IN TRANSFORMATION OF ECONOMIC ARCHITECTURE: PROSPECTS AND THREATS

Keywords: innovation management, digital technologies, Internet of things, digitalization

The relevance of the study is determined by the rapid development and active dissemination of digital services and technologies. The article discusses the specific features of the Internet of Things and artificial intelligence as key technologies that change the architecture of the economic space. The emergence of new ways for people to interact with the things around them is paving the way for the ubiquitous computing and communications infrastructure that supports digital services. The purpose of this study is to study the prospects for the development of the Internet of Things and artificial intelligence. The tasks of the research are presented by: development of a theoretical understanding of modern digital technologies; analysis of the development of digital technologies in various spheres of human life; identification of development trends and safety of use. The methodology includes an overview of concepts on the development of digital technologies, as well as the interpretation of analytical data on the dynamics of implementation in various areas of human activity. The results of the study show that the key idea behind the concept of the Internet of Things and artificial intelligence is the deployment of a huge number of intelligent objects that can perceive the environment, analyze it and provide feedback to it. The findings of the study indicate that modern digital technologies represent a new information paradigm, ensuring the safety of its use is a serious technical challenge for modern society.

В современном мире подавляющее большинство подключений к Интернету во всем мире осуществляется через компьютеры и мобильные телефоны. Представляется, что в недалеком будущем к информационно-коммуникационной сети можно будет подключить любой объект. Вещи смогут обмени-

ваться информацией самостоятельно, без вовлечения в эти процессы человека. Эксперты предрекают, что количество вещей, подключенных к Интернету, будет намного больше, чем число людей. Происходит взаимопроникновение физического и информационного миров: от имени людей в сетях будут

общаться объекты и устройства, обмениваясь информацией [1, 2, 3].

Человечество вступило в новую информационную эру, в эру Интернета вещей (Internet of things, IoT), в которой будут реализованы новые формы коммуникации в векторах человек – вещь, вещь – вещь. Цифровые технологии, стремительно развиваясь, предоставят вещам возможность подключения в любое время и в любом месте. IoT еще более распространит сетевые формы коммуникации путем интеграции каждого из объектов во встроенные системы, что приведет к появлению распределённой сети устройств, взаимодействующих как с людьми, так и с другими устройствами. Использование Интернета вещей открывает огромные возможности для появления большого числа новых и развития существующих цифровых приложений, направленных на удовлетворение спроса клиентов.

Цель исследования состоит в изучении перспектив развития Интернета вещей и анализа безопасности использования данной технологии.

Материал и методы исследования

Методология исследования представлена анализом перспектив распространения цифровых технологий как динамической глобальной сетевой инфраструктуры. Интернет вещей фактически характеризует всемирную глобальную сеть, основанную на использовании сенсорных, коммуникационных, сетевых технологий и технологий обработки информации. Физические и виртуальные объекты в IoT имеют специфические идентификаторы и атрибуты, способны использовать интеллектуальные интерфейсы, а также интегрироваться в информационную сеть. IoT следует рассматривать как огромное множество подключаемых устройств, идентифицируемых существующими методами беспроводной связи.

Результаты исследования и их обсуждение

Первоначально термин IoT был предложен для обозначения однозначно идентифицируемых взаимодействующих связанных объектов с технологией радиочастотной идентификации. Позже исследователи связали Интернет

вещей с распространением таких технологий, как интеллектуальные датчики, устройства GPS, беспроводная связь, мобильные устройства [4]. В современной интерпретации Интернет вещей представляет собой динамическую глобальную сетевую инфраструктуру с возможностями самонастройки, где физические и виртуальные объекты имеют идентификаторы, физические атрибуты и виртуальные личности, используют интеллектуальные интерфейсы и легко интегрируются в информационную сеть.

Интернет вещей представляет собой будущее информационно-коммуникационных технологий и его развитие зависит от динамичных технических инноваций в широком спектре областей: от беспроводных датчиков до нанотехнологий. Когда миллионы и миллиарды вещей могут быть легко и эффективно интегрированы в единую глобальную сеть, IoT будет иметь возможности для применения во многих областях. В этой связи и развитые, и развивающиеся страны признали важность и огромный потенциал IoT, и предложили свои национальные стратегии по изучению технологий, обеспечивающих IoT. Например, правительство Великобритании запустило проект стоимостью 5 млн фунтов стерлингов по технологиям и инновациям Интернета вещей [5].

Большие выгоды от распространения Интернета вещей видятся для крупных корпораций, которым предоставится возможность отслеживать различные объекты через цепочки создания стоимости. Применение компаниями технологий Интернета вещей позволяет ускорить производственные и сбытовые процессы, уменьшить количество ошибок, предотвратить потери, внедрить сложные, гибкие организационные системы и, как результат, повысить эффективность производства.

Обозначим следующие приоритетные условия, необходимые для успешного внедрения Интернета вещей (рис.1).

Анализ показывает, что более 50% компаний в России уже внедряют или планируют в течение ближайших 12 месяцев завершить проекты по внедрению решений, связанных с логистикой и не только, с использованием технологий Интернета вещей.



Рис. 1. Условия успешного внедрения Интернета вещей



Рис. 2. Основные цели инвестирования в Интернет вещей

Источник: составлено по материалам [6]

Исследование рынка, в котором приняли участие порядка четырех с половиной тысяч международных организаций численностью более ста человек, включая 170 организаций из России, показало, что темп роста инвестиций в Интернет вещей составляет порядка двадцати процентов [6].

Основными целями, которые преследуют компании, инвестируя в Интернет вещей, являются следующие: ускорение и улучшение качества принятия реше-

ний, повышение качества продукта, рост безопасности (рис. 2).

Интернет вещей является развивающейся технологией, которая помимо сложного программного обеспечения и внешних коммуникационных сетей, включает в себя множество новых поддерживающих технологий, таких как технологии удаленной связи и передачи информации, анализа данных, технологии управления и т.д. Таким образом, с позиции управления большой сетью

данных и обеспечения обмена информацией между большим количеством подключенных устройств возникают существенные проблемы. Наиболее значимыми являются проблемы масштабируемости, конфиденциальности и безопасности.

Отметим наличие проблем, сопряженных с масштабами применения данных цифровых технологий. Например, расчет ежедневных колебаний температуры в привязке к большим территориям потребуют использования миллионов устройств и приведет к формированию огромного массива гетерогенных данных. Возникнут сложности с их обработкой, с необходимостью преодоления ограничений по объемам памяти, затратам энергии и времени. Кроме того, возникнут проблемы по передаче огромного объема необработанных данных в сеть, что потребует их сжатия и объединения для уменьшения объемов передаваемой информации.

Отсюда, крайне важным является решение вопроса о стандартизации. Объекты в IoT должны иметь возможность автономно общаться и обмениваться данными друг с другом. Таким образом успешное распространение IoT зависит от стандартизации, которая призвана обеспечить взаимодействие, совместимость, надежность и эффективность операций в глобальном масштабе. Исследователи отмечают, чтобы предоставлять более качественные услуги конечным пользователям или приложениям, следует разработать технические стандарты для Интернета вещей с точки зрения спецификации обмена данными, обработки и связи внутри сети [7].

Обычно масштабируемость является неотъемлемым свойством IoT. Однако масштабированная цифровая платформа зачастую имеет проблемы с киберуязвимостью и обеспечением безопасности: взлом информационно-коммуникационных систем, применение вредоносного программного обеспечения, вирусные атаки способны нанести вред информационной целостности данных. Слабая и плохо защищенная платформа IoT является потенциально привлекательной для кибератак. Решение вопросов обеспечения информационной защиты – это

непосредственная необходимость для успешного распространения всей системы Интернета вещей.

Риск раскрытия личной информации и нанесения вреда безопасности личной жизни существует в связи с тем, что IoT применяется в широком диапазоне социальных приложений, связанных с повседневной жизнью людей, например, по обеспечению работы интеллектуального транспорта, умного дома и проч. Приложения Интернета вещей могут принести несомненное удобство, но если они не будут способны обеспечить конфиденциальность личных данных, то перспективы развития IoT будут значительно ограничены.

Упомянутая выше масштабируемость может вызвать дополнительные проблемы с обеспечением конфиденциальности, возникающие, например, из-за перегрузок, вызванных растущим числом подключений. Также аутентификация и авторизация пользователей являются сложными задачами, которые должны решаться централизованной системой Интернета вещей. При этом необходимо учитывать, что развертывание дорогостоящих мощностей с большими вычислительными возможностями для управления и контроля огромных перегрузок трафика, а также для поддержания конфиденциальности и безопасности во время обмена информацией приведет к неизбежному росту стоимости цифровой платформы.

Таким образом, масштабируемая система IoT открывает новые задачи по управлению конфиденциальностью и безопасностью. Одним из важных шагов на пути повышения безопасности может стать создание оперативного центра безопасности, целью которого является активное наблюдение и защита от различного рода киберугроз. Этот центр позволит быстро реагировать на поступающие угрозы и принимать необходимые превентивные меры.

Следует отметить, что современные цифровые технологии демонстрируют совершенно уникальные возможности конвергенции, что ломает традиционные бизнес-модели и приводит к появлению инновационных экосистем. Огромные перспективы практически во всех областях жизнедеятельности человека от-

крывает совместное использование Интернета вещей, искусственного интеллекта, технологий обработки больших данных, облачных хранилищ, блокчейна. Подобное взаимодействие цифровых технологий разрушает традиционные отраслевые вертикали, например, в автомобилестроении, здравоохранении, финансовой сфере и служит драйвером развития нового бизнеса. В частности, конвергенция искусственного интеллекта, Интернета вещей и блокчейна позволяет создавать новые сегменты финансового рынка – цифровые валюты. Благодаря сочетанию Интернета вещей, облачных вычислений и искусственного интеллекта отрабатываются технологии беспилотного транспорта.

Еще одним примером являются компании, строящие свой бизнес на пересечении искусственного интеллекта и технологий дистанционного зондирования Земли. Ими создаются новые цифровые сервисы, использующие компьютерное зрение в розничной торговле, сельском хозяйстве, градостроительстве и городском хозяйстве, финансах, страховании. Можно привести примеры успешной организации подобного бизнеса. Так, RS Metrics – европейская компания, лидирующая на рынке спутниковых снимков и геопространственной аналитики. Имеет запатентованную технологию с использованием передового компьютерного зрения и машинного обучения, которая применяется для принятия решений в финансовой сфере, ESG-инвестировании, управлении недвижимостью, розничной торговле и других видах деятельности.

Orbital Insight – американская компания, которая разработала собственную цифровую платформу, автоматизирующую этапы обработки геопространственной информации. В каталоге платформы сконцентрированы петабайты изображений, миллиарды запросов к Интернету вещей и обнаружены более 8,7 миллиардов объектов с помощью алгоритмов компьютерного зрения. Архитектура платформы предназначена для эластичного масштабирования на основе управления большим количеством датчиков, измерений и алгоритмов, что делает ее применимой для решения задач практически во всех областях эконо-

мики, где требуется геопространственная информация.

Анализ показывает, что последние 20-30 лет характеризуются серьезным прорывом в области искусственного интеллекта и машинного обучения. Появление высокопроизводительных процессоров, облачных хранилищ, новых алгоритмов, обеспечивающих надежное обучение крупномасштабных глубоких нейронных сетей, а также высокоскоростной и легкий доступ к большим объемам данных через Интернет обеспечили масштабные вычислительные возможности, что послужило началом революции искусственного интеллекта. Ученые начали обращать внимание на алгоритмы глубокого обучения, поскольку они приводят к значительным улучшениям в способности автоматически распознавать объекты.

Сочетание в технологических решениях Интернета вещей и искусственного интеллекта имеет большой потенциал как для науки, так и для общества за счет развития новых знаний, бизнеса и рабочих мест. Многие мировые научные центры, исследовательские группы и компании изучают возможности применения искусственного интеллекта. Среди ведущих европейских научных центров следует упомянуть Кембриджский университет (Великобритания), Национальный центр научных исследований (CNRS, Франция), Институт программных систем Макса Планка (MPI-SWS), Немецкий исследовательский центр по искусственному интеллекту (DFKI), Немецкий центр авиации и космонавтики (DLR), Высшую техническую школу Цюриха (ETHZ, Швейцария), Национальный институт исследований в области цифровых наук и технологий (INRIA, Франция) и другие.

Подавляющее же большинство ведущих лабораторий и центров исследований в области искусственного интеллекта расположены в США и Китае. Если судить по публикационной активности, то в США публикуется больше всего статей об искусственном интеллекте в мире, а также подается больше всего патентных заявок. США являются наиболее инновационно активной страной, направляющей большой объем инвестиций в стартапы в области цифровых

технологий. Лидерство США проявляется в том, что наиболее крупные компании, далеко продвинувшиеся в области Интернета вещей и искусственного интеллекта, имеют американскую «прописку» – Google, Apple, Facebook, Amazon и многие другие.

Активное соперничество в области мирового технического лидерства демонстрирует Китай, чему способствует внутренняя повестка социально-экономического развития, направленная на создание национальной индустрии искусственного интеллекта. Согласно госпрограмме развития искусственного интеллекта нового поколения, к 2030-му году Китай намерен стать безусловным мировым лидером в этой области. К этому времени инвестиции в фундаментальную науку составят 150 млрд долларов, а в смежные области знания 1,5 трлн долларов.

Принятие госпрограммы в 2017-м году на официальном уровне задекларировали интересы Китая в развитии искусственного интеллекта как национального приоритета. Этот тезис нашел отражение и в отчете Коммунистической партии Китая о проделанной работе. Развитие сегмента искусственного интеллекта включено и в государственный промышленный план «Сделано в Китае 2025».

Кроме того, был создан «Альянс развития индустрии искусственного интеллекта», организаторами и спонсорами которого выступают более 200-х предприятий и организаций по всему Китаю. Взаимодействие организаций в рамках альянса направлено на создание платформы государственных услуг по развитию индустрии искусственного интеллекта. Крупнейшие веб-гиганты из Поднебесной – Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi – распространяют свою экспансию далеко за пределами страны, а китайские ведущие исследовательские центры в области искусственного интеллекта имеют успешные разработки в области умных сенсоров, умных роботов, распознавания лиц, прогнозной аналитике, технологиях дополненной реальности.

В 2019 г. коалицией игроков цифрового рынка с участием Baidu, Alibaba, Tencent, а также таких значимых ор-

ганизаций, как Пекинская академия искусственного интеллекта (BAAI), Пекинский университет, Университет Цинхуа, Институт автоматизации и Институт вычислительных технологий Китайской академии наук обнародованы 15 принципов управления искусственным интеллектом нового поколения, которые призывают к «построению человеческого сообщества с общим будущим и реализации полезного искусственного интеллекта для человечества и природы» [8, 9]. В формулировках пекинских принципов сделан акцент на принесении блага всему человечеству и окружающей среде; служению человеческим ценностям, таким как конфиденциальность, достоинство, свобода, автономия, уважение частной жизни; постоянное внимание к безопасности искусственного интеллекта; инклюзивность; открытость; поддержка международного сотрудничества и недопущение «злонамеренной гонки ИИ».

Комбинация Интернета вещей, искусственного интеллекта, технологий обработки больших данных, облачных хранилищ, блокчейна способствует тому, что на смену традиционным бизнес-моделям приходят инновационные, сетевые формы предпринимательства, которые облекаются в формат экосистем. Следует обозначить следующие перспективы развития цифровых экосистем на базе новых технологий и сервисов:

- обеспечение быстрой передачи знаний, методов и опыта в области цифровых технологий и сервисов всем участникам экосистемы;
- содействие вовлечению в экосистему новых партнеров и участников;
- разработка и быстрый обмен алгоритмами инновационных решений;
- совместное использование инновационной цифровой инфраструктуры, массивов данных, аналитического и прогностического инструментария;
- конвергенция бизнеса, власти, науки, новые формы государственно-частного партнерства;
- содействие росту цифровых стартапов и расширению возможностей нового поколения исследователей и предпринимателей;
- вовлечение граждан в цифровой бизнес с помощью краудсорсинга;

- создание дополнительных рабочих мест;
- решение задач устойчивого социально-экономического развития на долгосрочной основе.

Выводы

Современные цифровые сервисы и технологии своим активным развитием видоизменяют архитектуру экономического пространства, внося в жизнь общества новые продукты и услуги, которые позволяют ее сделать проще, комфортнее, доступнее [10, 11]. Цифровые платформы, построенные на комбинации новых технологий и сервисов, находят применение в промышленности, добыче полезных ископаемых,

транспорте, медицине, образовании, торговле, инфраструктурных проектах и прочих сферах деятельности. Комбинация Интернета вещей, искусственного интеллекта, технологий обработки больших данных, облачных хранилищ, блокчейна способствует тому, что на смену традиционным бизнес-моделям приходят инновационные, сетевые формы предпринимательства, которые облекаются в формат экосистем. Поскольку развитие цифровых платформ и инновационных экосистем несомненно имеет перспективы роста важными задачами для современного общества является обеспечение стандартизации и безопасности этой новой цифровой парадигмы.

Библиографический список

1. Обухова А.С., Колмыкова Т.С. Роль цифровых технологий в трансформации рынка страховых услуг // Индустриальная экономика. 2020. № 2. С. 37-42.
2. Колмыкова Т.С., Зеленов А.В. Новое качество человеческого капитала в контексте цифровой трансформации экономического пространства // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 1. № 4. С. 4-8.
3. Колмыкова Т.С., Зеленов А.В. Цифровая компетентность человеческого капитала в условиях развития инновационных экосистем // Инновации и инвестиции. 2020. № 3. С. 13-15.
4. Li S., Da Xu L., Zhao S. The internet of things: a survey. Information Systems Frontiers. 2015. V. 17. №. 2. P. 243-259.
5. Fleisch E. What is the Internet of things? 2013/ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.im.ethz.ch/education/HS10/AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf>. (дата обращения: 12.07.2021).
6. Global IoT Decision-Maker Survey. First Look. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US45407319#:~:text=IDC's%202019%20IoT%20Decision%20Maker,100%20employees%20at%20their%20organization> (дата обращения: 12.07.2021).
7. Mitrokovska A., Rieback M.R., Tanenbaum A.S. Classifying RFID attacks and defences. 2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cs.vu.nl/~ast/publications/isf-2009.pdf>. (дата обращения: 12.07.2021).
8. Ding J. Deciphering China's AI Dream, Governance of AI Program, Future of Humanity Institute, University of Oxford, March 2018.
9. Triolo P., Kania E. and Webster G. Translation: Chinese government outlines AI ambitions 2020, New America, 2018.
10. Колмыкова Т.С., Щербаков В.Н., Третьякова И.Н., Сергеева В.Ю. Аналитический инструментарий оценки готовности национальной экономики к цифровизации // Регион: системы, экономика, управление. 2020. № 3 (50). С. 120-128.
11. Колмыкова Т.С., Клыкова С.В., Макаров Н.Ю. «Цифровизация» как новая парадигма социально-экономического развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 5. № 11 (107). С. 5-9.