

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ НОВОЙ ЭКОНОМИКИ

THE INTERNET OF THINGS AS A GLOBAL INFRASTRUCTURE FOR A NEW ECONOMY

**A. Chernov
V. Chernova**

Summary. Currently, the main trend of the global economy is the search for ways to achieve sustainable development goals. New technologies, such as artificial intelligence, cloud computing, Big Data and the Internet of Things, have the potential to help humanity achieve its goals. This article analyzes the role and possibilities of the Internet of Things as a global economic infrastructure in the context of the transition to the fourth industrial revolution. The conditions and main directions for the development of the Internet of Things, as well as the opportunities and risks that it brings are revealed.

Keywords: Internet of Things, development of the Internet of Things, The Fourth industrial revolution

Современный мир стоит на пороге четвертой промышленной революции, которая необратимо меняет окружающую действительность, постепенно размывая границы между цифровым и физическим миром. Под влиянием цифровых технологий происходит трансформация всех сфер жизнедеятельности человека, в том числе существенно меняется контекст бизнес-среды. Основным конкурентным преимуществом компаний становится скорость, а не размер основных фондов как было раньше. Развитие технологий и изменения, которые они вызывают, происходят очень быстро и в будущем их скорость будет постоянно увеличиваться. [15]

Благодаря доступности Интернета у человечества появилась возможность передавать информацию всем пользователям глобальной сети в любой точке Земного шара в режиме реального времени. Поэтому любая информация распространяется очень быстро, превращаясь в знания и открывая возможности для развития. Эти изменения стимулируют предприятия, которые хотят сохранить свои конкурентные преимущества в долгосрочной перспективе, адаптироваться к стремительно меняющейся бизнес-среде.

По мнению экспертов Всемирного экономического форума Интернет вещей является одной из технологий, обладающих наибольшим трансформационным потенциалом, а также потенциалом для обеспечения устойчи-

Аннотация. В настоящее время основным трендом развития мировой экономики является поиск путей для достижения целей устойчивого развития. Новые технологии, такие как искусственный интеллект, облачные вычисления, «Большие данные» и Интернет вещей, обладают потенциалом, способным помочь человечеству в достижении поставленных целей. В данной статье проведен анализ роли и возможностей Интернета вещей как глобальной инфраструктуры экономики в условиях перехода к четвертой промышленной революции. Выявлены условия и основные направления развития Интернета вещей, а также возможности и риски, которые он приносит.

Ключевые слова: Интернет вещей, развитие Интернета вещей, четвертая промышленная революция.

вого развития, наряду с технологиями искусственного интеллекта и машинного обучения, облачными вычислениями и технологиями управления «Большими данными» (BigData) как базовыми технологиями четвертой промышленной революции. [14]

Понятие Интернет вещей (Internet of Things, IoT) используют для обозначения объектов, которые связаны в единую сеть посредством Интернета и способны обмениваться информацией.

Кевин Эштон (Kevin Ashton), соучредитель Центра автоидентификации в Массачусетском технологическом институте, впервые использовал этот термин в 1999 году. [4]

В том же году вышла книга профессора Массачусетского технологического института Нила Гершенфельда «Когда вещи начинают думать», в которой автор описал систему Интернета вещей, хотя сам термин не использовал. [9]

Автоматизация и роботизация производственных процессов началась еще в 1970-е годы, тогда же появилась сама идея подключения устройств в единую сеть. Но технологии того времени только позволяли программисту проверить состояние устройства удаленно посредством Интернета. Сегодня Интернет вещей обеспе-

чивает коммуникацию между миллиардами различных «умных» устройств, подключенных к глобальной сети, которые ранее не были взаимосвязаны. Причем, объединить в единую сеть можно объекты различных видов и классов. Человек с кардиостимулятором, смартфон, светофор, производственный станок, животное с биочипом, холодильник, автомобиль, завод целиком — связать можно любые объекты, имеющие IP-адрес и способные передавать данные по сети. [12]

Глобальная инициатива по стандартизации Интернета вещей (The Global Standards Initiative on Internet of Things (IoT-GSI))¹, которая видит своей целью разработку единых технических стандартов для Интернета вещей, определила его как глобальную инфраструктуру для информационного общества, обеспечивающую расширенные услуги за счет объединения (физических и виртуальных) объектов на основе существующих и развивающихся интероперабельных информационных и коммуникационных технологий. [13]

По данным Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) Интернет вещей «родился» в период между 2008 и 2009 годами. [7] Именно в этот период число подключенных к Интернету устройств впервые в истории превысило население земного шара.

По различным прогнозам, к 2020 году в мире будет от 20,8 до 30,7 млрд. устройств Интернета вещей, хотя ранее был дан более оптимистичный прогноз в 50 млрд. устройств к 2020 году. [11] Такая значительная разбежка в прогнозах происходит в том числе потому, что в прогнозы строятся относительно зарождающихся рынков, в которые включены предположения о спросе на устройства, которые еще не изобретены или их роль в будущем не определена

Эксперты Мирового экономического форума считают, что Интернет вещей обладает потенциалом для достижения целей в области устойчивого развития, определенных Организацией Объединенных Наций. В настоящее время Интернет вещей развивается по двум направлениям: умные устройства, способные соединяться через Интернет с внешним миром, и умное производство — умные предприятия с полной автоматизацией всего производственного цикла. [8]

В ближайшие несколько лет следует ожидать революционные преобразования, вызванные развитием Интернета вещей. По оптимистичным прогнозам,

¹ В июне 2015 года преобразована в 20-ю Исследовательскую комиссию по «IoT и ее приложениям, включая умные города и сообщества» (Study Group 20 on «IoT and its applications including smart cities and communities», (SG20)) — <https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/20/Pages/default.aspx>

число устройств Интернета вещей может достичь 50 млрд. к 2020 году, а население Земли составит 7,8 млрд. человек. Таким образом количество подключенных устройств на 1 человека составит 6,4 по сравнению с 1,84 в 2010 году, что подтверждает высокую скорость цифровизации современного мира. Это означает, что мир становится более цифровым и более мобильным.

Считается, что к 2030 году только промышленный Интернет вещей добавит 14 трлн. долларов США к глобальной экономике. [8] Совокупный вклад Интернета вещей в мировую экономику составит 11% ВВП. [3] Развитие технологий Интернета вещей позволит на 25% повысить производительность труда и на 20% снизить потребление электроэнергии.

Развитию Интернета вещей способствует повышение доступности Интернета. Если в 1995 году доступ к Интернету имели около 1% населения планеты, то в 2018 году — 53% или более 4 млрд. человек. [10]

Причем подавляющее число пользователей (52% населения мира) используют для выхода в Интернет смартфоны, что на 4% больше, чем в 2017 году. Этот тренд обусловлен повышением доступности смартфонов и тарифов мобильной связи, а также увеличением размера смартфонов. Как следствие, снижается популярность планшетов и ноутбуков как мобильного устройства для выхода в Интернет. По данным на январь 2018 года для выхода в Интернет ноутбук использовали 43% населения мира, что на 3% меньше по сравнению с аналогичным периодом 2017 года, а планшет всего 4% населения мира и этот показатель сократился на 13%. Мобильная связь доступна более 5 млрд. человек или 68% населения мира. [10]

Доступность Интернета и мобильной связи, постепенное снижение стоимости сенсоров, мобильных устройств и другого оборудования, а также развитие цифровых технологий будущего создают платформу для осуществления массовой персонализации или индивидуального массового производства. Новая экономическая модель «всё как сервис» предполагает знание детальной информации о каждом клиенте. [3] Интернет вещей обладает необходимым потенциалом и станет основой новой экономической модели.

Ранее реализация персонализированного подхода к производству товаров массового спроса означала рост издержек и сокращение объемов производства. Интернет вещей обладает потенциалом не только для совершенствования производственных технологий, устранения потерь и увеличения срока службы оборудования, но и для обеспечения полной прозрачности всего процесса создания продукта в режиме реально-

Таблица. ТОП-5 мировых лидеров по объёму капитализации в 2013 и 2018 году, млрд. долл. США*

2013		2018	
<i>Apple</i>	416	<i>Apple</i>	851
<i>Exxon</i>	404	<i>Alphabet</i>	717
<i>Berkshire Hathaway</i>	257	<i>Microsoft</i>	703
<i>PetroChina</i>	255	<i>Amazon</i>	701
<i>Walmart</i>	246	<i>Tencent</i>	508

Источник: Desjardins Jeff. The 8 Major Forces Shaping the Future of the Global Economy, October 4, 2018 — <https://www.visualcapitalist.com/the-8-major-forces-shaping-the-future-of-the-global-economy/>

* — курсивом обозначены ИТ-компании

го времени на каждом этапе производства, в цепочке поставок до получения продукта потребителем. Кроме того, благодаря повышенной прозрачности процесса создания и производства продукции появится возможность быстрой реакции на изменения внешней среды, предпочтений потребителей или цепочке поставок. [14]

Начиная с появления мануфактур в 17 веке и до конца XX века компании инвестировали средства в наращивание производственных мощностей, которые в свою очередь обеспечивали рост объема производства. Лидерами рынка были крупные промышленные, торговые и финансовые компании, а также естественные монополии. [1] Сегодня ситуация совершенно иная — компании ИКТ-сектора и интернет-услуг занимают лидирующее положение на рынке. Пятерку лидеров мирового рейтинга по объему капитализации 2013 года возглавляла компания Apple, которая была единственной ИТ-компанией в лидирующей группе. В 2018 году все пять лидеров рейтинга — это ИТ-компании. Таким образом, за указанный период ИТ-компании вытеснили из пятерки лидеров все компании, производящие физическую продукцию (табл.).

Кроме того, неизменный лидер рейтинга — компания Apple в два раза увеличила объем капитализации за этот период. Другие компании, входящие в лидирующую пятерку в 2018 году, обеспечили себе более высокий уровень капитализации, чем лидеры 2013 года.

Важно также, что сами предприятия преобразовываются в структуры нового типа, которые осуществляют производство материальных объектов, разработку программных продуктов, продажи, сервисное и послепродажное обслуживание, т.е. работают по замкнутой бизнес-модели полного цикла, а также постоянно создают новые продукты и технологии для формирования дополнительных конкурентных преимуществ. [1]

Интернет вещей открывает новые возможности для развития бизнеса и первая из них — это скорость. Число объектов и скорость их подключения к Интернету

вещей будет постоянно увеличиваться. С Интернетом вещей все процессы будут выполняться быстрее, поскольку все устройства будут взаимосвязаны, а значит смогут мгновенно обмениваться информацией. Это позволит увеличить скорость производства продукции за счет усовершенствования производственных технологий и оптимизации вспомогательных процессов, ускорить поставки, оперативно получать обратную связь от потребителей об удовлетворенности продуктом и т.д. В то же время это означает, что потребители и партнеры будут постоянно ожидать увеличения скорости и повышения качества обслуживания.

Интернет вещей позволит в режиме реального времени отслеживать перемещение продукции в рамках производственного процесса и управлять запасами. Система мгновенно и самостоятельно будет обновлять информацию о поступлении или отгрузке продукции, а также об ее перемещении, т.е. будет управлять этими процессами лучше человека.

Значительно снизится стоимость энергии благодаря умному управлению энергетическими сетями на основе Интернета вещей. Подключенные устройства смогут находить новые более плавные способы работы, снижая таким образом скорость износа оборудования и, как следствие, сокращая затраты на его сервисное обслуживание и замену.

В условиях цифровизации экономики технологическое обновление основных фондов предприятий является обязательным фактором повышения производительности труда. Проблемным является то, что стоимость обновления всех устройств и технологий (цифровой завод, например) в краткосрочной перспективе будет существенной, однако в долгосрочной перспективе эти затраты позволят существенно повысить объемы производства.

Кроме того, когда технология Интернета вещей станет общедоступной, она позволит в полной мере удаленно управлять любыми взаимосвязанными объ-

ектами сети. Благодаря облачному программному обеспечению и мобильным устройствам, подключенным к Интернету, например, ноутбуку или планшету, можно будет управлять всей производственной линией или целым заводом. Проблема заключается в том, что большинство специалистов в настоящее время не обладают подобными компетенциями, поэтому необходимо создать систему обучения для менеджеров новым методам управления.

Серьезные сложности вызовет необходимость обработки огромного массива данных, которые будут поступать от устройств Интернета вещей. Подробная информация о клиентах, их привычках и поведении, о сотрудниках и о том, как они работают, и даже подробные сведения о том, как работает предприятие. Необходимо подготовиться к обработке массива этой информации, используя анализ данных и программные продукты для визуализации для ее эффективного использования.

Наряду с вышесказанным серьезные вопросы вызывает безопасность технологии Интернета вещей.

Важнейшей задачей в этом направлении является разработка отраслевых стандартов и система сертификации, которые будут способствовать ускорению реализации потенциала Интернета вещей. Безопасность должна быть встроена в промышленные системы управления и в устройства, составляющие систему автоматизации, а не добавляться позже, тогда она обеспечит защиту не только отдельных активов, но и больших систем.

Основу новой экономики составляют технологии четвертой промышленной революции, в числе которых Интернет вещей. И сама технология, и рынок Интернета вещей находятся на стадии зарождения, поэтому новые устойчивые бизнес-модели и условия для их применения еще не сформированы. На сегодняшний день около 85% устройств, потенциально готовых к подключению в сеть Интернета вещей, остаются неподключенными. [8] Потенциал Интернета вещей огромен, однако важно понимать, что это не просто набор датчиков и программного обеспечения, это технология, требующая полного изменения мышления и подходов к управлению, чтобы этот потенциал был раскрыт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулин, К.А., Усков, В.С. О роли интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории.— 2017.— № 4(90).— С. 112–131
2. Маркеева, А. В. Интернет вещей (iot): возможности и угрозы для современных организаций // Общество: социология, психология, педагогика.— 2016.— № 2.— С. 42–46
3. Носов Н. Интернет вещей — основа новой экономики. 25.02.2016.— <https://www.itweek.ru/iot/article/detail.php?ID=182807>
4. Ashton Kevin. That 'Internet of Things' Thing. In the real world, things matter more than ideas.— <https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
5. Cowan J. Caterpillar shows how PTC's augmented and virtual reality technology plus IoT can benefit industry. June 11, 2016.— <http://www.iiot-now.com/2016/06/11/48399-cat-showshow-ptcs-augmented-and-virtual-reality-technologyimpacts-on-industrial-iiot/>
6. Desjardins Jeff. The 8 Major Forces Shaping the Future of the Global Economy. October 4, 2018.— <https://www.visualcapitalist.com/the-8-major-forces-shaping-the-future-of-the-global-economy/>
7. Evans D. The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. April 2011.— https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf
8. Future of Digital Economy and Society System Initiative. Internet of Things Guidelines for Sustainability. 2017.— <http://www3.weforum.org/docs/IoTGuidelinesforSustainability.pdf>
9. Gershenfeld Neil. When Things Start to Think.— New York, 1999
10. Global Digital report 2018 — <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018>
11. Nordrum, A. «Popular Internet of Things Forecast of 50 Billion Devices by 2020 Is Outdated». IEEE. August 18, 2016.— <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/internet/popular-internet-of-things-forecast-of-50-billion-devices-by-2020-is-outdated>
12. Rouse M. Internet of things (IoT). June 2018.— <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
13. Series Y: Global Information Infrastructure, Internet Protocol Aspects and Next-Generation Networks. Next Generation Networks — Frameworks and functional architecture models. Overview of the Internet of things — file:///C:/Users/victo/Downloads/T-REC-Y.2060-201206-!!! PDF-E.pdf
14. Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation — http://www3.weforum.org/docs/WEF_White_Paper_Technology_Innovation_Future_of_Production_2017.pdf
15. The Digital Enterprise. Moving from experimentation to transformation. September 2018.— [http://www3.weforum.org/docs/Media/47538_Digital%20Enterprise_Moving_Experimentation_Transformation_report_2018%20-%20final%20\(2\).pdf](http://www3.weforum.org/docs/Media/47538_Digital%20Enterprise_Moving_Experimentation_Transformation_report_2018%20-%20final%20(2).pdf)