

УДК 338.28

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IIOT) КАК ИНСТРУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

С.О. ХАРИТОНОВ¹, Э.С. МУБИНОВА¹, О.И. ГАФАРОВА²

¹студент, магистрант кафедры «Цифровая Экономика»

²к.э.н., доцент кафедры «Цифровая Экономика»

Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ

г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. IIoT объединяет современные технологии, включая анализ больших данных, облачные вычисления и искусственный интеллект, для оптимизации производственных процессов, снижения операционных издержек и минимизации зависимости от внешних поставщиков технологий. Полученные результаты подчеркивают необходимость комплексного подхода к внедрению IIoT, что позволит укрепить экономическую самостоятельность, повысить конкурентоспособность промышленности и создать базу для устойчивого технологического лидерства на международной арене.

Ключевые слова: IIoT, цифровая трансформация, национальная экономика, облачные вычисления, экономический суверенитет.

INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS (IIOT) AS A TOOL FOR ACHIEVING ECONOMIC SOVEREIGNTY

S.O. KHARITONOV¹, E.S. MUBINOVA¹, O.I. GAFAROVA²

¹student, master's student of the Department of «Digital Economics»

²Phd, Associate Professor of the Department of «Digital Economics»

Kazan National Research Technical University named

after A.N. Tupolev-KAI

Kazan, Russian Federation

Annotation. IIoT combines modern technologies, including big data analysis, cloud computing and artificial intelligence, to optimize production processes, reduce operating costs and minimize dependence on external technology providers. The results obtained emphasize the need for an

integrated approach to the implementation of IIoT, which will strengthen economic independence, increase the competitiveness of industry and create a basis for sustainable technological leadership in the international arena.

Key words: IIoT, digital transformation, national economy, cloud computing, economic sovereignty.

В условиях стремительного роста технологий и увеличения сложности глобальных экономических вызовов, промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things, IIoT) стал неотъемлемой частью цифровой трансформации промышленности. Эта концепция объединяет технологии IoT, облачных вычислений, анализа больших данных и искусственного интеллекта для мониторинга и управления производственными процессами в реальном времени. IIoT позволяет значительно повышать производительность, снижать операционные издержки и адаптироваться к динамично меняющимся рыночным условиям, что делает его важным инструментом для национального экономического и технологического суверенитета.

Особая актуальность использования IIoT заключается в необходимости повышения независимости национальной экономики от внешних факторов. Благодаря внедрению технологий IIoT предприятия могут минимизировать зависимость от импорта технологий, развивать локальные цепочки поставок и создавать конкурентоспособные продукты на глобальном рынке. Например, использование сенсоров для мониторинга оборудования и анализа данных на основе машинного обучения позволяет прогнозировать сбои, что повышает надежность и устойчивость производственных процессов.

IIoT стал важным инструментом для укрепления экономического суверенитета стран, который представляет собой способность государства контролировать свою собственную экономическую политику и ресурсы без внешнего вмешательства [1].

Одним из основных вкладов IIoT является его потенциал для значительного повышения мирового экономического производства. Исследования показывают, что IIoT может добавить до 14,2 триллионов долларов в мировую экономику к 2030 году. Этот существенный экономический эффект обусловлен повышением эффективности, производительности и экономией средств, которые обеспечивают технологии IIoT. Например, интегрируя передовые датчики, программное

обеспечение и оборудование с подключением к Интернету, различные отрасли могут собирать и анализировать огромные объемы данных в режиме реального времени, что позволяет принимать решения на основе данных и проводить предиктивную аналитику [9]. Это не только оптимизирует операции, но и снижает зависимость от иностранных технологий и опыта, тем самым укрепляя национальный экономический суверенитет.

Более того, принятие IoT способствует экономическому суверенитету, позволяя странам более эффективно контролировать свою критическую инфраструктуру. Инфраструктура для этой экономической трансформации в меньшей степени опирается на традиционные физические активы, такие как дороги и железные дороги, и в большей степени на цифровые и сетевые технологии, такие как облачные вычисления, периферийные вычисления и большие данные [2].

Этот сдвиг снижает зависимость от внешних организаций в вопросах развития и обслуживания инфраструктуры, предоставляя странам возможность управлять своими ресурсами автономно.

В таких секторах, как производство, коммунальные услуги, транспорт и сельское хозяйство, IoT играет решающую роль в оптимизации операций и экономии времени и денег [3]. Подключая машины и транспортные средства к Интернету, организации могут оптимизировать свои процессы и максимально использовать ресурсы, еще больше укрепляя экономический суверенитет за счет снижения внешней зависимости и улучшения внутренних возможностей [8].

Прогностическое обслуживание (PdM) обеспечивает значительные преимущества в производственном секторе, играя решающую роль в повышении производительности и экономической самостоятельности. Традиционно специалисты по обслуживанию полагались на сочетание количественных и качественных методов для прогнозирования потенциальных сбоев и минимизации простоев на своих объектах. PdM делает шаг вперед, оптимизируя задачи по обслуживанию в режиме реального времени, тем самым продлевая срок службы оборудования и избегая сбоев в работе [4].

Ключевой целью любой организации по техническому обслуживанию является максимизация доступности активов. PdM особенно применим к основным средствам в различных типах производственных сред, таких как цеха, склады, сортировочные объекты, а также в

таких отраслях, как горнодобывающая промышленность и медицинские услуги [4].

Подключая машины к профессионалам по надежности, PdM гарантирует, что техническое обслуживание выполняется именно тогда, когда это необходимо, а не по фиксированному графику или после возникновения отказа. Этот проактивный подход не только повышает эффективность процессов технического обслуживания, но и значительно снижает вероятность неожиданных отказов оборудования, что приводит к большей эксплуатационной стабильности и экономической устойчивости [4].

Несмотря на преимущества промышленного интернета вещей (IIoT), его внедрение сопровождается рядом вызовов и ограничений.

Например, проблемы с инфраструктурой. Для интеграции IIoT требуется модернизированная сеть, способная обрабатывать большой объем данных. Это включает поддержку современных стандартов связи, таких как 5G, NB-IoT и IPv6, что особенно важно для крупных производств. Однако внедрение таких сетей требует значительных затрат и времени на адаптацию существующих систем.

Не менее важной проблемой является кибербезопасность. Устройства IIoT часто подвержены рискам атак, включая вмешательство в данные сенсоров или нарушение работы систем управления. Это может привести к серьезным последствиям, включая остановку производства или утрату конфиденциальной информации. Компании должны учитывать этот фактор, разрабатывая и интегрируя дополнительные меры защиты данных.

Также, сложности в управлении проектами. Проекты по внедрению IIoT требуют четкого планирования, постепенного развертывания и постоянного мониторинга. Неправильное или спешное внедрение может привести к недостоверным данным и принятию неправильных управленческих решений, что вредит производственным процессам и безопасности сотрудников.

Будучи объединением некоторых из самых известных австралийских брендов автоматизации, Open IIoT активно изучает, как автоматизация и другие технологии IIoT могут ускорить развитие суверенных производственных возможностей Австралии [2].

Используя технологии IIoT, отрасли могут оптимизировать производственные процессы, повысить эффективность и снизить

зависимость от внешних организаций, тем самым укрепляя долгосрочный экономический суверенитет [2].

Несколько стран эффективно продвигали внедрение технологий промышленного Интернета вещей (IIoT) посредством различных государственных политик и инициатив. В Европе рынок решений IIoT быстро растет, причем лидерами являются Германия, Великобритания и Нидерланды [5]. Они внедрили комплексные стратегии по расширению внедрения IIoT, особенно в производственном секторе, здравоохранении, финансах и секторе домашнего хозяйства, при этом значительные успехи также наблюдаются в розничной торговле и сельском хозяйстве [5].

Китай вносит значительный вклад в экосистему Интернета вещей: по прогнозам, к 2030 году в стране будет подключено 8,6 млрд устройств [7].

Этот рост частично обусловлен политикой правительства, направленной на интеграцию решений IIoT в различные секторы, включая энергетику, где 65% компаний начали использовать решения IIoT [7]. Упор правительства Китая на технологический прогресс и интеллектуальную инфраструктуру сыграл решающую роль в этом расширении.

Кроме того, пандемия COVID-19 ускорила рост рынка IIoT во всем мире. С рыночной стоимости в \$100 млрд в 2017 году она выросла до \$742 млрд в 2022 году, поскольку компании внедрили приложения IIoT для адаптации к удаленным условиям работы [7].

В этот период наблюдался рост спроса на устройства с поддержкой Интернета вещей, несмотря на такие проблемы, как спад производства интегральных микросхем [7].

Страны Восточной Европы и Северного региона также внедряют технологии IIoT, чему способствуют государственная поддержка и растущая открытость к аутсорсингу [5].

Эти регионы следуют за ведущими европейскими странами по уровню внедрения Интернета вещей, что свидетельствует о переходе всего континента к цифровой трансформации посредством Интернета вещей [5].

Эти примеры подчеркивают важность государственной политики и инициатив в содействии внедрению IIoT. Отдавая приоритет технологической интеграции и оказывая поддержку отраслям в принятии этих решений, страны могут повысить свой экономический

суверенитет и стимулировать существенный рост в различных секторах.

Перспективы дальнейшего использования ИИТ связаны с активным развитием отечественных решений, интеграцией умных технологий в ключевые отрасли промышленности и обучением специалистов. Это позволит не только укрепить экономическую независимость, но и повысить конкурентоспособность отечественных компаний на мировом рынке, создавая устойчивую основу для технологического лидерства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Economic sovereignty // five able URL: <https://library.fiveable.me/key-terms/political-economy-of-international-relations/economic-sovereignty> (дата обращения: 15.11.2024).

2. How the ИИТ can fast-track Australia's sovereign manufacturing capability // Open ИИТ URL: <https://openiiot.com.au/how-the-iiot-can-fast-track-australias-sovereign-manufacturing-capability/> (дата обращения: 15.11.2024).

3. How The Industrial IoT Can Yield Big Business Benefits // Forbes URL: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/10/18/how-the-industrial-iiot-can-iiot-yield-big-business-benefits/> (дата обращения: 15.11.2024).

4. Predictive maintenance and the smart factory // Deloitte URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/predictive-maintenance-and-the-smart-factory.html> (дата обращения: 15.11.2024).

5. The European market potential for (Industrial) Internet of Things // Market information URL: <https://www.cbi.eu/market-information/out-sourcing-itobpo/industrial-internet-things/market-potential> (дата обращения: 15.11.2024).

6. With An Economic Potential Of \$11 Trillion, Internet Of Things Is Here To Revolutionize Global Economy // Forbes URL: <https://www.forbes.com/sites/raufarif/2021/06/05/with-an-economic-potential-of-11-trillion-internet-of-things-is-here-to-revolutionize-global-economy/> (дата обращения: 15.11.2024).

7. Оценка рынка интернета вещей, рост продаж товаров для умного дома и другая аналитика о российском ИКТ // ICT Moscow URL:

<https://ict.moscow/news/analytics-14-05-2024/> (дата обращения: 15.11.2024).

8. Преимущества и недостатки интернета вещей для бизнеса // Он-ланта URL: <https://onlanta.ru/press/blog/preimushhestva-i-nedostatki-interneta-veshhej-dlja-biznesa/> (дата обращения: 15.11.2024).

9. Промышленный Интернет Вещей (IIoT): Умные Решения для Производства // Софиот URL: <https://sofiot.ru/blog/Iot-obzory/promyshlennyy-internet-veshchey-iiot-umnye-resheniya-dlya-proizvodstva/> (дата обращения: 15.11.2024).

10. Промышленный интернет вещей // Википедия URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_интернет_вещей (дата обращения: 15.11.2024).

REFERENCES

1. Economic sovereignty // five able URL: <https://library.fiveable.me/key-terms/political-economy-of-international-relations/economic-sovereignty> (accessed: 11/15/2024).

2. How the IIoT can fast-track Australia's sovereign manufacturing capability // Open IIoT URL: <https://openiiot.com.au/how-the-iiot-can-fast-track-australias-sovereign-manufacturing-capability/> (date of access: 11/15/2024).

3. How The Industrial IoT Can Yield Big Business Benefits // Forbes URL: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/10/18/how-the-industrial-iiot-can-lead-to-big-business-benefits/> (accessed: 11/15/2024).

4. Predictive maintenance and the smart factory // Deloitte URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/predictive-maintenance-and-the-smart-factory.html> (date of application: 11/15/2024).

5. The European market potential for (Industrial) Internet of Things // Market information URL: <https://www.cbi.eu/market-information/outsourcing-itobpo/industrial-internet-things/market-potential> (accessed: 11/15/2024).

6. With An Economic Potential Of \$11 Trillion, Internet Of Things Is Here To Revolutionize The Global Economy // Forbes URL: <https://www.forbes.com/sites/raufarif/2021/06/05/with-an-economic-potential-of-11-trillion-internet-of-things-is-here-to-revolutionize-the-global-economy/>

potential-of-11-trillion-internet-of-things-is-here-to-revolutionize-global-economy / (date of access: 11/15/2024).

7. Assessment of the Internet of Things market, sales growth of smart home products and other analytics about Russian ICT // ICT Moscow URL: <https://ict.moscow/news/analytics-14-05-2024> / (accessed: 11/15/2024).

8. Advantages and disadvantages of the Internet of Things for business // Onlanta URL: <https://onlanta.ru/press/blog/preimushhestva-i-ne-dostatki-interneta-veshhej-dlja-biznesa> / (accessed: 11/15/2024).

9. Industrial Internet of Things (IIoT): Smart Solutions for Production // Sofiot URL: <https://sofiot.ru/blog/Iot-obzory/promyshlennyy-internet-veshchey-iiot-umnye-resheniya-dlya-proizvodstva> / (accessed: 11/15/2024).

10. Industrial Internet of Things // Wikipedia URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Industrial_internet_external_links (accessed: 11/15/2024).