

УДК 33**Технология Интернета вещей для обеспечения экологической безопасности****Шахбиев Давид Омар-Хажиевич**

Студент,
Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
364907, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: shakhbiev.david@mail.ru

Матыгов Мовсар Мусаевич

Ассистент,
кафедра Программирование и инфокоммуникационные технологии,
Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
364907, Российская Федерация, Грозный, ул. Шерипова, 32;
e-mail: matygov.movsar@gmail.com

Багов Артур Мишевич

Старший научный сотрудник,
отдел грантов управления научных исследований
и инновационной деятельности
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
360004, Российская Федерация, Нальчик, ул. Чернышевского, 173;
e-mail: vegros@rambler.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается использование технологии Интернета вещей для обеспечения экологической безопасности. Раскрыто понятие Интернета вещей, описываются основные способы применения данной технологии в экологических проектах. Перечислены преимущества использования данной технологии и приведены примеры успешной ее реализации. Сделан вывод о том, что технология Интернета вещей имеет огромный потенциал для реализации в различных областях. Реализация данной технологии в сфере экологической безопасности обеспечивает высокие результаты экологических проектов и программ.

Для цитирования в научных исследованиях

Шахбиев Д.О.-Х., Матыгов М.М., Багов А.М. Технология Интернета вещей для обеспечения экологической безопасности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 3А. С. 464-469.

Ключевые слова

Интернет вещей, IoT, экология, экологическая безопасность, датчики.

Введение

Развивающиеся современные технологии охватывают все больше различных областей, в которых они решают разнообразные проблемы. Самыми инновационными технологиями в XXI веке стали 5G-Интернет, блокчейн, искусственный интеллект, облачные вычисления, большие данные, виртуальная и дополненная реальность, беспилотные технологии, квантовые вычисления и Интернет вещей [Назаров и др., 2024]. Далее будет подробно рассмотрена последняя технология из данного списка, а именно технология Интернета вещей.

Интернет вещей (IoT) представляет собой связанные друг с другом устройства – сеть, включающую в себя различные объекты: бытовые приборы, автомобили, промышленное оборудование, инфраструктуру города, умные устройства, которые взаимодействуют между собой и с внешней средой с помощью сети Интернет [Чанцис и др., 2022]. Объекты, находящиеся в сети Интернета вещей, как правило, оборудованы различными сенсорами и датчиками, позволяющие им реагировать на окружающую обстановку, собирать, анализировать и передавать данные.

Основная часть

Технология Интернета вещей применяется в многих областях, основными из которых являются следующие: здравоохранение, промышленность, сельское хозяйство, логистика, городская инфраструктура, энергетика и др. В основном данная технология используется для отслеживания состояния объекта и его передвижения, а также управления им.

Одной из сфер, в которой применение технологии Интернета вещей становится популярным, является экологическая безопасность. Экологическая безопасность – это состояние устойчивости и сохранности окружающей среды и человеческого здоровья. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности направлены на предотвращение загрязнений, сохранение биоразнообразия, рациональное использование природных ресурсов, мониторинг состояния окружающей среды и «экологическое» просвещение [Штриплинг, Баженов, Вдовина, 2015].

В проектах по обеспечению экологической безопасности используются различные технологии, но ключевой стала технология IoT, основные способы применения которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Способы применения технологии Интернета вещей в сфере экологической безопасности

Способ применения	Описание
Мониторинг состояния атмосферы	Это различные датчики, которые собирают данные о влажности и температуре воздуха, о содержании в нем вредных веществ, их движении в нем. Это также датчики, которые устанавливаются в домах или в других областях, где важно следить за наличием задымленности, чтобы предотвратить возгорание или предупредить о нем
Отслеживание передвижения животных	На животных, находящихся в числе редких видов, крепятся GPS-датчики, которые отслеживают их передвижение. Это обеспечивает их сохранность, так как специалисты всегда знают, где можно найти животное
Контроль состояния сельскохозяйственных культур	Для минимизации использования химических удобрений, которые негативно влияют на окружающую среду и конечный сельскохозяйственный продукт, устанавливается специальное оборудование. Оно сообщает о необходимости внесения удобрений для каждого участка поля, что экономит затраты ресурсов и оберегает природу

Способ применения	Описание
Контроль промышленных отходов	Подобное применение технологий Интернета вещей уже давно себя зарекомендовало, и набирает только большую популярность. Это обеспечивает не только сохранность окружающей среды, но и повышает репутацию предприятия как «зеленого» предприятия
Управление специальной техникой	Чтобы автоматизировать работу некоторой техники (мусороуборочной, снегоуборочной и т.п.), они оснащаются датчики, которые позволяют ей работать практически автономно

Существует большое множество способов применения технологии Интернета вещей в данной сфере, которая не ограничивается защитой окружающей среды. Как было сказано ранее, мероприятия по экологической безопасности также важны для простых людей, которые являются главными пользователями любых технологий (напрямую или косвенно).

Применение любых технологий в различных областях было бы нецелесообразно, если бы данные технологии не приносили полезного результата (повышение производительности, уменьшение затрат или упрощение труда). Поэтому применение технологии Интернета вещей для обеспечения экологической безопасности обуславливается следующими преимуществами:

- Автоматизация рутинных задач. Пропадает необходимость анализа большого количества однотипной информации, что обеспечивает специалистов большим временем для решения специализированных и профессиональных задач.
- Эффективное управление энергоресурсами. Появляется возможность наблюдать за состоянием объектов без использования автотранспорта, т.е. не нужно выполнять ежедневный объезд охраняемых или наблюдаемых объектов, делать это можно только при необходимости.
- Быстрый сбор данных. Датчики, связанные при помощи технологии Интернета вещей, намного быстрее обрабатывают и передают данные, которые могут использоваться для прогнозирования экологических ситуаций. Скорость передачи данных может повлиять на своевременность принятия важных решений.
- Оптимизация разнообразных систем. Оснащение датчиками уже функционирующих систем расширяет их возможности и повышает эффективность их работы, что позволяет получать высокие результаты с меньшими затратами.

Для лучшего понимания того, что из себя представляет технология Интернета вещей в сфере экологической безопасности, будут рассмотрены несколько успешных экологических проектов на основе IoT-решений.

1. Защита черных носорогов от вымирания. В современном мире возникла очень неприятная проблема, связанная с сокращением популяции различных животных. И основными виновниками являются сами люди, а если точнее – браконьеры. Обеспечить сохранность исчезающих видов помогает технология Интернета вещей. Например, данная технология уже используется для предотвращения убийств черных носорогов, которых на конец 2022 года в мире насчитывалось 6400 особей. Для защиты животных в их рога вживляются сенсоры, которые отслеживают их передвижение. Координаты с сенсоров отправляются на облачный сервер, и все данные высвечиваются на цифровой карте. Такая технология позволяет отслеживать животных на территории нескольких национальных парков Африки.

2. Умные камеры, предотвращающие лесные пожары. Компании Huawei и Enbo реализовали совместный проект, который направлен на предотвращение лесных пожаров. Основным составляющим данного проекта являются специальные камеры со встроенным искусственным интеллектом. Искусственный интеллект позволяет распознавать задымления и фиксировать

очаги возгорания, а технология IoT, которая объединяет умные камеры между собой, позволяет в режиме реального времени передавать информацию в соответствующие службы. Такая система не требует участия большого количества людей, к примеру, в провинции Гуандун (Китай) действуют более тысячи камер, и за ними следит один оператор.

3. Мусорные баки с датчиками заполняемости. Российская компания Wasteout разработала систему датчиков, объединенных в единый корпус, который крепится на внутренней стенке мусорного контейнера и отслеживает уровень мусора в нем. Информация с датчика поступает на сервер, и компания, которая занимается вывозом мусора, отправляет машину на место. Такая система позволяет сокращать расходы топлива для машин, что экономит около 35 тыс. руб. в год с каждого контейнера. Сегодня данная системы используется в 15 городах России и Беларуси [Назаров и др., 2024].

4. IoT для отслеживания дальневосточных леопардов. Национальный парк «Земля леопардов» совместно с российской телекоммуникационной компанией МТС разработали программу, которая позволяет распознавать на снимках дальневосточных леопардов – самых редких в мире крупных кошек. Камеры, оснащенные датчиками движения, делают снимки животного и отправляют сигнал соседним камерам о направлении его движения. Все камеры связаны между собой, что обеспечивает высокую вероятность сфотографировать быстродвижущегося зверя и отследить его перемещение по территории парка. Преимуществом такой системы является отсутствие необходимости помещать GPS-датчик на самое животное.

Заключение

Таким образом, технология Интернета вещей имеет огромный потенциал для реализации в различных областях. Реализация данной технологии в сфере экологической безопасности обеспечивает высокие результаты экологических проектов и программ. Дальнейшее развитие IoT будет приближать человечество к устойчивому развитию.

Библиография

1. Назаров С.В. и др. Основы информационных технологий. 4-е изд. М.: Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. 530 с.
2. Чанчис Ф. и др. Практический хакинг интернета вещей. М.: ДМК Пресс, 2022. 480 с.
3. Штриплинг Л.О., Баженов В.В., Вдовина Т.Н. Обеспечение экологической безопасности. Омск: Омский государственный технический университет, 2015. 160 с.
4. Gerasimov V.A., Nuriev M.G., Gashigullin D.A. The Fiber-Optic Communication System in the Enterprise // 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). Sochi, 2022. P. 75-79.
5. Magomedov I.A., Bagov A.M., Zolkin A.L. Internet Of Things: Future Business // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. Krasnoyarsk: European Proceedings, 2020. P. 553-558.
6. Magomedov I.A., Khaliev M.S.U., Ibragimova L.V. The need for introducing new technology in agriculture to ensure a sustainable future // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2020. P. 32026.
7. Laghari A. A. et al. A review and state of art of Internet of Things (IoT) //Archives of Computational Methods in Engineering. – 2021. – С. 1-19.
8. Mouha R. A. Internet of things (IoT) //Journal of Data Analysis and Information Processing. – 2021. – Т. 9. – №. 2. – С. 77-101.
9. Lombardi M., Pascale F., Santaniello D. Internet of things: A general overview between architectures, protocols and applications //Information. – 2021. – Т. 12. – №. 2. – С. 87.
10. Kopetz H., Steiner W. Internet of things //Real-time systems: design principles for distributed embedded applications. – Cham : Springer International Publishing, 2022. – С. 325-341.

Technologies of the Internet of things for ensuring environmental safety

David O.-Kh. Shakhbiev

Student,
Chechen State University named after A.A. Kadyrov,
364907, 32 Sheripova str., Grozny, Russian Federation;
e-mail: shakhbiev.david@mail.ru

Movsar M. Matygov

assistant department of Programming and infocommunication technologies,
Chechen State University named after A.A. Kadyrov,
364907, 32 Sheripova str., Grozny, Russian Federation;
e-mail: matygov.movsar@gmail.com

Artur M. Bagov

Senior Researcher, Grants Department, Office of Scientific Research and Innovation,
Kabardino-Balkarian State University named after. HM. Berbekov,
360004, 173 Chernyshevskogo str., Nal'chik, Russian Federation;
e-mail: vegros@rambler.ru

Abstract

This article discusses the use of Internet of Things technology to ensure environmental safety. The concept of the Internet of Things is revealed, the main ways of using this technology in environmental projects are described. The advantages of using this technology are listed and examples of its successful implementation are given. It is concluded that the Internet of Things technology has enormous potential for implementation in various fields. The implementation of this technology in the field of environmental safety ensures high results of environmental projects and programs.

For citation

Shakhbiev D.O.-Kh., Matygov M.M., Bagov A.M. (2024) Tekhnologiya Interneta veshchei dlya obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti [Technologies of the Internet of things for ensuring environmental safety]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (3A), pp. 464-469.

Keywords

Internet of things, IoT, ecology, environmental safety, sensors.

References

1. Chantsis F. et al. (2022) *Prakticheskii khaking interneta veshchei* [Practical hacking of the Internet of things]. Moscow: DMK Press Publ.
2. Gerasimov V.A., Nuriev M.G., Gashigullin D.A. (2022) The Fiber-Optic Communication System in the Enterprise. 2022

-
- International Russian Automation Conference (RusAutoCon)*. Sochi, pp. 75-79.
3. Magomedov I.A., Bagov A.M., Zolkin A.L. (2020) Internet of Things: Future Business. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS*. Krasnoyarsk: European Proceedings, pp. 553-558.
 4. Magomedov I.A., Khaliev M.S.U., Ibragimova L.V. (2020) The need for introducing new technology in agriculture to ensure a sustainable future. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies*. Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, pp. 32026.
 5. Nazarov S.V. et al. (2024) *Osnovy informatsionnykh tekhnologii* [Fundamentals of information technology], 4th ed. Moscow: Internet University of Information Technologies, Ai Pi Ar MediaPubl.
 6. Shtripling L.O., Bazhenov V.V., Vdovina T.N. (2015) *Obespechenie ekologicheskoi bezopasnosti* [Ensuring environmental safety]. Omsk: Omsk State Technical University.
 7. Laghari, A. A., Wu, K., Laghari, R. A., Ali, M., & Khan, A. A. (2021). A review and state of art of Internet of Things (IoT). *Archives of Computational Methods in Engineering*, 1-19.
 8. Mouha, R. A. (2021). Internet of things (IoT). *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 9(2), 77-101.
 9. Lombardi, M., Pascale, F., & Santaniello, D. (2021). Internet of things: A general overview between architectures, protocols and applications. *Information*, 12(2), 87.
 10. Kopetz, H., & Steiner, W. (2022). Internet of things. In *Real-time systems: design principles for distributed embedded applications* (pp. 325-341). Cham: Springer International Publishing.