

ПРИМЕНЕНИЕ ИОТ В ГОРОДСКОМ РАЗВИТИИ

Малевич В.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Пилиневич Л.П. – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры ИПиЭ

Аннотация. Данная статья рассматривает применение технологий Интернета вещей (*IoT*) для улучшения развития городов. *IoT* (*Internet of Things*) – это сеть устройств, способных обмениваться данными через Интернет, без участия человека. В статье рассматриваются возможности, которые предоставляет *IoT* для управления инфраструктурой городов, повышения комфорта жизни горожан, оптимизации энергопотребления и улучшения экологической ситуации.

Ключевые слова: *IoT*, умный город, инфраструктура, эффективность.

Введение. Умный город использует датчики *IoT* в пределах города для сбора данных и автоматизации таких систем, как дорожное движение, использование энергии и управление отходами. Таким образом, умные города повышают эффективность городских услуг, снижают затраты и обеспечивают более высокий уровень жизни. Интернет вещей позволяет удаленно управлять и контролировать подключенные устройства и обеспечивать бесперебойную работу.

Основная часть. Технологии Интернет вещей обладают потенциалом для удовлетворения потребностей растущего городского населения, делая жизнь более безопасной и комфортной. В соответствии с этим, варианты использования *IoT* для умных городов безграничны, поскольку они способствуют общественной безопасности, оптимизированному управлению дорожным движением, более здоровой окружающей среде и т. д., что является основной сущностью развития умного города. Данная работа представляет лучшие и наиболее популярные варианты использования *IoT* для умных городов:

– Дорожное движение. С ростом населения увеличивается и загруженность дорог. Тем не менее, умные города нацелены на то, чтобы горожане эффективно и безопасно добирались до желаемого пункта назначения. Для достижения этой цели муниципалитеты обращаются к интеллектуальным транспортным решениям, основанным на технологиях *IoT*. Различные типы датчиков используются в интеллектуальных транспортных решениях, которые также извлекают соответствующие данные со смартфонов водителя для определения скорости транспортных средств и местоположения *GPS*. В то же время мониторинг времени зеленого сигнала светофора также обеспечивается умными светофорами, которые связаны с облачной платформой управления. В зависимости от текущей дорожной ситуации сигналы светофора автоматически меняются, что в конечном итоге предотвращает заторы на дорогах. Кроме того, используя прошлые данные, решения *IoT* могут прогнозировать будущие условия движения в умных городах и могут позволить муниципалитетам предотвращать потенциальные заторы;

– Управление общественным транспортом. Датчик *IoT*, связанный с общественным транспортом, собирает и анализирует данные, которые помогают муниципалитетам определять схемы использования общественного транспорта жителями города. Позже эта информация, основанная на данных, используется операторами дорожного движения для достижения стандартизированного уровня пунктуальности и безопасности транспорта, а также для повышения качества поездок горожан;

– Управление коммунальными услугами. Решения для умного города с поддержкой *IoT* дают горожанам полный контроль над коммунальными услугами, а также экономят их деньги. Различные подходы к коммунальным услугам основаны на *IoT*. К ним относятся умные счетчики и решения для выставления счетов, определение моделей потребления и удаленный мониторинг. Умные счетчики передают данные коммунальным службам через телекоммуникационную

сеть, что делает показания счетчиков надежными. Это решение также позволяет коммунальным предприятиям точно выставить счета за потребление газа, энергии и воды в расчете на одно домохозяйство. Интеллектуальная сеть счетчиков помогает коммунальным предприятиям отслеживать потребление ресурсов в режиме реального времени, чтобы сбалансировать спрос и предложение. Это указывает на то, что *IoT* не только предлагает потребителям преимущества контроля коммунальных услуг, но также помогает коммунальным компаниям управлять своими ресурсами;

– Уличное освещение. Развитие умного города направлено на улучшение качества жизни и на то, чтобы сделать ее легкой, рентабельной и устойчивой. Большинство традиционных уличных фонарей, установленных на дорогах, тратят энергию впустую, поскольку они всегда включены, даже когда не проезжает транспортное средство, не проходит человек. Интернет вещей позволяет городам экономить электроэнергию, встраивая датчики в уличные фонари и подключая их к управлению облаком. Это помогает в составлении графика освещения. Умные световые решения собирают данные о движении транспортных средств и людей и связывают их с прошлыми данными (например, световой день, расписание общественного транспорта и т.д.). Позже данные анализируются для улучшения и управления графиком освещения. Другими словами, можно сказать, что умное освещение анализирует внешние условия и дает указание уличному свету включаться или выключаться, становиться ярче или тусклее там, где это необходимо;

– Управление отходами. Операторы по сбору мусора в городах используют заранее определенные графики опустошения мусорных контейнеров. Это традиционный подход к сбору мусора, который не только неэффективен, но и приводит к ненужному расходу топлива. *IoT* предлагает оптимизацию сбора отходов, отслеживая уровни отходов, а также предоставляя оперативную аналитику и оптимизацию маршрутов для эффективного управления графиком сбора отходов. Датчики *IoT* прикреплены к контейнерам для отходов. Эти датчики контролируют уровень отходов в контейнерах. Когда количество отходов достигает порога, водители мусоровозов немедленно получают уведомление через мобильное приложение. Следовательно, водители грузовиков опустошают только полные контейнеры;

– Умная парковка. Проблема парковки в городах кажется неизбежной, но многие города по всему миру внедряют умные парковки с поддержкой *IoT* и обеспечивают горожанам бесппроблемную парковку. С помощью датчиков дорожного покрытия на парковочных местах и данных GPS с телефона водителя интеллектуальные решения для парковки определяют и отмечают свободные или занятые парковочные места. Наряду с этим решение для умной парковки на основе *IoT* создает карту парковки в реальном времени в мобильном или веб-приложении. Датчики, встроенные в землю, отправляют данные в облако и на сервер, который уведомляет водителя, когда ближайшее парковочное место свободно. Вместо того, чтобы ездить вслепую, интеллектуальное решение для парковки помогает водителю легко находить парковочные места.

– Качество воздуха. Контроль качества воздуха является одним из наиболее важных аспектов экологической устойчивости городов. Технологии интернета вещей могут значительно улучшить этот процесс, обеспечивая постоянный мониторинг загрязнения воздуха. С помощью датчиков, установленных в разных частях города, можно собирать данные о концентрации вредных веществ. Эти данные могут быть обработаны с использованием аналитических инструментов для получения полной картины загрязнения воздуха в городе. Информация о качестве воздуха может быть использована для принятия мер по уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, например, путем регулирования трафика или внедрения новых технологий, основанных на эффективном использовании электроэнергии или возобновляемых источников энергии. Контроль качества воздуха также может помочь улучшить здоровье жителей города, предоставляя им информацию о наиболее загрязненных участках и позволяя принимать меры для защиты своего здоровья. Технологии интернета вещей могут также использоваться для своевременного обнаружения и предотвращения экологических катастроф, таких как пожары или утечки вредных веществ, что может спасти много жизней и значительно сократить ущерб для окружающей среды. Таким образом, контроль качества воздуха с помощью технологий интернета вещей яв-

ляется важным шагом к улучшению экологической ситуации в городах и содействию здоровью и благополучию жителей. [1]

Умные города в основном предлагают преимущества для улучшения жизни граждан. Однако, поскольку умный город основан на технологиях, у него есть несколько недостатков. К недостаткам *IoT* и умных городов относятся: ограниченная конфиденциальность граждан, поскольку городские власти имеют доступ к интеллектуальным системам и камерам для наблюдения за деятельностью в городе. Поскольку «умный город» основан на технологии *IoT*, медленное интернет-соединение может нарушить работу города. Кроме того, умные города могут стать более уязвимыми для кибератак и хакерских атак, что может повлечь за собой утечку информации и нарушение работы систем управления городом. Для модернизации городов с помощью интеллектуальных технологий требуются большие затраты. Следовательно, требуется время, чтобы воспользоваться всеми преимуществами технологий. [2]

Заключение. Технологии Интернет вещей с его весьма разнообразными преимуществами и вариантами использования помогает городам эффективно управлять общественными услугами, транспортом и инфраструктурой. Умные города с использованием технологий Интернета вещей становятся все более реальными и доступными, что дает возможность преобразовать города, которые будут работать на благо всех его жителей. Данные технологии позволяют: повысить безопасность жителей города и окружающей среды, оптимизировать использование ресурсов, повысить энергосбережение. Для того чтобы успешно реализовать умный город, необходимо не только применять современные технологии, но и развивать инфраструктуру и социальную среду. В целом, технологии Интернета вещей представляют собой мощный инструмент для создания умных городов, которые обеспечивают комфортную жизнь горожан и открывают возможности, которые позволяют нам стремиться к более зеленому и экологически чистому будущему. [3]

Список литературы

1. *Top 8 Use Cases of IoT for Smart Cities* [Электронный ресурс] / *Conure*. – 2022. – Режим доступа: <https://www.conurets.com/top-8-use-cases-of-iot-for-smart-cities/> – Дата доступа: 18.03.2023.
2. *How IoT Brings the Smart City Future to the Present* [Электронный ресурс] / *Ridge* – 2022. – Режим доступа: <https://www.ridge.co/blog/iot-smart-cities/> – Дата доступа: 18.03.2023.
3. *Smart City and Internet of Things (IoT) Technology* [Электронный ресурс] / *Dgtl Infra* – 2023. – Режим доступа: <https://dgtlinfra.com/smart-city-internet-of-things-iot/> – Дата доступа: 18.03.2023.

UDC 004.75

APPLICATION OF IOT IN URBAN DEVELOPMENT

Malevich V.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Pilinevich L.P. – doctor of technical science, full professor, professor of the Department of EPE

Annotation. This article examines the application of Internet of Things (IoT) technologies to improve urban development. IoT (Internet of Things) is a network of devices capable of exchanging data over the Internet without human intervention. The article discusses the opportunities that IoT provides for managing the infrastructure of cities, improving the comfort of life for citizens, optimizing energy consumption and improving the environmental situation.

Keywords: IoT, smart city, infrastructure, efficiency.