

УДК 004.67

РОЛЬ BIG DATA В ПОСТРОЕНИИ УМНОГО ГОРОДА



П.А. Матюшонок
студент БГУИР



С.Н. Нестеренков
кандидат технических наук, доцент
кафедры программного обеспечения
информационных технологий, декан
факультета компьютерных систем
и сетей



А.Н. Марков
старший преподаватель,
магистр технических наук,
заместитель начальника
Центра информатизации и
инновационных разработок
БГУИР

Центр информатизации и инновационных разработок Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь
E-mail: pmatushonok@gmail.com, s.nesterenkov@bsuir.by, a.n.markov@bsuir.by

П.А. Матюшонок

Студент 4 курса специальности “Программное обеспечение информационных технологий” БГУИР.

С.Н. Нестеренков

Кандидат технических наук, декан факультета компьютерных систем и сетей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доцент кафедры Программного обеспечения информационных технологий. Автор публикаций на тему машинного обучения, алгоритмов принятия решений, искусственных нейронных сетей и автоматизации

А.Н. Марков

Магистр технических наук, старший преподаватель кафедры ПИКС, заместитель начальника Центра информатизации и инновационных разработок Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Аннотация. Города растут быстрыми темпами, а доля городского населения на планете увеличивается с каждым днем. Мегалополисы представляют собой всё более и более сложные системы, и их анализ уже невозможен без применения современных технологий. Одним из способов вывести городскую политику на новый уровень является внедрение технологии Big Data. Идея заключается в наполнении города различными датчиками, сенсорами и камерами, которые собирают информацию, а после эта информация анализируется специальными алгоритмами. Это позволяет оптимизировать процессы и указать путь развития города.

Ключевые слова: Умный город, урбанизм, большие данные, развитие городов.

Умный город.

Доля городского населения относительно общего количества людей растет с каждым годом. И это характерно для всех стран. Бурный рост городов приводит к появлению новых и усугублению старых проблем, связанных с растущей плотностью населения, бурным городским трафиком и тем, как использовать ресурсы эффективно. Развитые города начинают реализовывать переход на новый уровень развития инфраструктуры, подразумевающий использование передовых технологий. Данный подход к развитию получил название «Умный Город» [1]. Отличающей чертой умного города от обычного является интеграция физических и информационных систем в одну среду, с

целью повышения эффективности управления городом. Это закладывает основание для роста экономики, повышения уровня жизни, мобильности, снижения урона экологии.

Умный город состоит из трех уровней операций:

- технологический уровень – датчики, интернет вещей.
- специальные приложения – системы, используемые для улучшения жизни горожан.

Пользователи – городская власть.

- использование приложений – приложения для обычных людей [2].



Рисунок 1. Компоненты умного города

Big Data в концепции умного города.

Комплексное изучение современного мегаполиса нельзя представить без анализа Больших данных. Большие данные или Big Data – один из главных инновационных трендов, реализуемый в самых разных сферах от экономики до медицины, в которые интегрируется анализ крупных потоков информации при помощи машинного обучения, позволяющие делать точные прогнозы, определять целевую аудиторию, устанавливать причинно-следственные связи явлений и многое другое [3]. В устройстве и развитии городов выводы, сделанные при помощи данного подхода, помогают отслеживать динамику и приоритеты процессов, протекающих в городе, структурировать городское пространство и налаживать его функционирование, выстраивать долгосрочную политику развития [4]. Эффективность данного подхода заметна в самых разных деталях, касающихся городской повседневности.

Для сбора информации, подлежащей дальнейшему анализу, город наполняется различными датчиками, сенсорами, видеокамерами, объединенными в одну высокоскоростную сеть. Но источники данных не ограничиваются лишь этими устройствами [5]. Важным ресурсом информации являются и сами граждане, ведь сейчас практически каждый человек является владельцем смартфона, которые предоставляют в реальном времени данные о перемещении, покупках и предпочтениях.

Примеры внедрения технологии Big Data в городское управление.

Для любого города приоритетной сферой является обеспечение безопасности жителей и быстрая реакция на угрозы. Приведем пример. В Сиэтле функционирует специальное программное обеспечение, которое на основе демографических и исторических данных выявляет наиболее опасные районы в городе, которые подлежат усиленному контролю со стороны органов правопорядка, в виде дополнительных патрулей. Таким образом

осуществляется более эффективное предупреждение преступления [6].

Большие данные проникают и систему городского трафика. При помощи этой технологии производится оптимизация потоков транспорта. Информация поступает от компаний перевозчиков, водителей, пассажиров, пешеходов и позволяет понять, какие маршруты и виды транспорта более востребованы у жителей и как можно перенаправить трафик для снижения количества пробок. [7] В городе Нанкин, бывшей столице Китая с населением более 8 миллионов человек, установлены GPS-трекеры на 10 000 такси, 7 000 автобусов и на миллионе частных машин. Собираемые таким образом данные, собираются в Информационном Центре Нанкина. Там эксперты централизованно отслеживают и анализируют сведения о направлении и скорости передвижения транспорта, загруженности потоков движения, а затем рассылают результаты исследований в приложения, установленные в телефонах пользователей. Это позволило городской власти создавать новые маршруты, разгружать крупные узлы, улучшать транспортную сеть, избегать строительства новых дорог [8]. В Питтсбурге на перекрестках установлены адаптивные светофоры, распознающие номерные знаки автомобилей. Таким образом составляются популярные маршруты, и на основе этих данных корректировать время переключения светофора. Это позволило сократить среднее время в пути на 25% [9].

Новые технологии служат и на благо экологии. В Сеуле остро стояла проблема загрязнения мусором улиц, потому что система вывоза отходов была неэффективна. Урны и контейнеры были постоянно переполнены, мусор просто не успевали вывозить. Проблему решила установка на улицах города 85 дополнительных мусорных контейнеров, оснащенных датчиками наполнения. Собранные данные позволили оптимизировать маршруты передвижения муниципального транспорта, занимающегося вывозом отходов. Теперь городские службы в режиме реального времени отслеживают заполненность контейнеров и вывозят мусор вовремя. Как следствие, мусор пропал с улиц и общий вид города стал намного лучше. Также внедрение этого решения снизило на 83% затраты на содержание служб и повысило уровень переработки отходов на 46% [10].

Умные города в Беларуси.

На 2021-2025 год утверждена госпрограмма «Цифровое развитие Беларуси», которая подразумевает системный переход проекта «Умные города Беларуси» в практическую плоскость. Её целью является внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества.

Мероприятия этого проекта:

- Создание унифицированных систем управления, контроля, учета информации инженерных систем, интеллектуальных зданий и объектов в концепции «Умный город».
- Создание типовой региональной государственной цифровой платформы «Умный город».
- Создание национального геопортала.
- Создание центра управления движением и других компонентов интеллектуальной транспортной системы в Беларуси.

За 2019-2020 год была создана основа для практического воплощения проекта «Умные города», в виде достаточной теоретической базы в направлении развития концепции умных городов и ряда пилотных проектов цифровизации.

Заключение.

Большие данные должны сыграть важную роль в планировании городов. С помощью данного подхода можно преодолеть разрыв между представлением о том, как городская инфраструктура должна работать и реальным положением дел. Города стали представлять собой слишком сложные системы с огромным количеством связей. И без сбора точных данных и их анализа машинными методами вывести городское планирование на новый

качественный уровень невозможно. Эффективность применения данного подхода становится очевидной при изучении статистических данных о развитии городов, внедривших этот подход.

Список использованных источников

- [1] Moar, J. SMART CITIES: KEY TECHNOLOGIES, ENVIRONMENTAL IMPACT & MARKET FORECASTS 2022-2026 / J. Moar, M. Vainbridge. – Juniper Research, 2022
- [2] Китчин, Р. Управляемый данными сетевой урбанизм / Р. Китчин // Шаги/Steps. – 2017. – С. 98-107
- [3] Нестеренков, С. Н. Модифицированный генетический алгоритм для обучения нейронной сети / С. Н. Нестеренков, К. П. Белов // Информационные технологии и системы 2017 (ИТС 2017) : материалы междунар. науч. конф., Минск, 25 окт. 2017 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. - Минск, 2017. - С. 204-205.
- [4] Волынский, В.Э. «Большие данные» (Big Data) в градостроительстве / В.Э. Волынский. // Academia. Архитектура и строительство. – 2017. – С. 99.
- [5] Нестеренков, С. Н. Применения цифровых двойников и бессерверной архитектуры для управления IoT устройствами / С. Н. Нестеренков, А. В. Кукарко // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019) : материалы междунар. науч. конф., Минск, 30 окт. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. - Минск, 2019. - С. 70-71.
- [6] Умная полиция в умном городе / В.П. Куприяновский [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017
- [7] Кузяшев, А.Н. КОНЦЕПЦИЯ УМНОГО ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА / А.Н. Кузяшев, А.А. Черных // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – С. 58-62
- [8] Трегубов, В.Н. Использование информации сотовых операторов в городских транспортных исследованиях / В.Н. Трегубов, А.А. Черных // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2020. – С. 20-34
- [9] Алексеева, Л.Н. Сферы применения новейших электронных технологий в государственном управлении / Л.Н. Алексеева, А.А. Черных // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2019. – С. 191-198
- [10] Принципы и приемы развития современного города как сложной урбозоосоциосистемы / Б.И. Кочуров [и др.] // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – С. 83-89

THE ROLE OF BIG DATA IN BUILDING A SMART CITY

P.A. MATSIUSHONAK
Student of BSUIR

S.N. NESTERENKOV
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technology Software, Dean of the Faculty of Computer Systems and Networks

A.N. MARKOV
Senior Lecturer, Master of Technical Sciences, Deputy Head of the Center for Informatization and Innovative Developments of BSUIR

*Center for Informatization and Innovative Developments of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
E-mail: pmatushonok@gmail.com, s.nesterenkov@bsuir.by, a.n.markov@bsuir.by*

Abstract. Cities are growing rapidly, and the share of the urban population on the planet is increasing every day. Megacities are more and more complex systems, and their analysis is no longer possible without the use of modern technologies. One of the ways to bring urban policy to a new level is the introduction of Big Data technology. The idea is to fill the city with various sensors, sensors and cameras that collect information, and then this information is analyzed by special algorithms. This allows you to optimize processes and indicate the way of development of the city.

Keywords: Smart city, urbanism, big data, city development.