

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ В СРЕДЕ QGIS ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ «УМНЫХ» ЭЛЕМЕНТОВ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Раева И.В.¹

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Подрядчикова Е.Д.¹

¹ТИУ

raevaiv@tyuiu.ru

Введение

Внедрение концепции «умный» город, в условиях стремительного развития городов, приобретает статус неотъемлемой составляющей современной городской трансформации [1]. Геоинформационные системы (ГеоИС) служат фундаментом для функционирования и развития концепции «умного» города за счёт организации комплексного мониторинга и интерпретации пространственных данных. Благодаря инструментам ГеоИС обеспечивается углублённый анализ процессов и визуализация данных, что в итоге ведёт к оптимизации работы городских служб и повышению уровня комфорта для жителей.

Объектом исследования выбран город Тюмень, признанный «умным» городом. Это обусловлено внедрением цифровых технологий и инновационных решений в различные сферы городской жизни, позволяя значительно повышать качество обслуживания населения и оптимизировать управление городскими ресурсами. [2]

Предметом исследования является разработанный авторами программный модуль.

Основная часть

В 2024 году по итогам расчета индекса цифровизации городского хозяйства - «IQ городов», в категории «большие города» город Тюмень занял второе место [3]. Разработка современных электронных платформ органами муниципального управления является основным направлением, способствуя совершенствованию цифровых механизмов и созданием основы для внедрения новых технологий [4].

Значимый вклад в городскую трансформацию вносят «умные» элементы городской инфраструктуры, такие как: «умные» парковки, «умные» автоматизированные светофоры и «умные» цифровые остановки. На цифровых остановках интегрированы электронные панели, транслирующие фактическое время прибытия автобусов и троллейбусов, предусмотрены устройства для подзарядки мобильных гаджетов. Автоматизированные светофоры функционируют с учётом текущей загруженности дорог и тем самым поддерживают равномерное движение, одновременно снижая вероятность дорожно-транспортных происшествий. «Умные» парковки позволяют пользователям через мобильные сервисы заранее определять наличие свободных парковочных мест, значительно уменьшают временные затраты автомобилистов на поиск парковки, что непосредственно сокращает заторы в центральных районах города [5].

Так же к «умным» элементам городской инфраструктуры города можно отнести бесплатные точки Wi-Fi и камеры видеонаблюдения. Широкий доступ к интернету, благодаря точкам Wi-Fi в общественных локациях, создают комфортные условия для горожан и приезжих гостей. Камеры видеонаблюдения, усиливающие меры по охране порядка и способствуют оперативному реагированию на различные инциденты.

Для преобразования неструктурированных точечных «умных» элементов городской инфраструктуры в ГеоИС QGIS разработан программный модуль (ПМ) «Моделирование элементов «умного» города для кадастровой оценки». Цель работы ПМ состоит в выявление зон концентрации «умных» элементов городской инфраструктуры и зон их дефицита. Исходными данными для работы ПМ являются точечные слои «умных»

элементов городской инфраструктуры [6].

Работа с ПМ состоит из 3 этапов. На первом этапе в ПМ загружаются точечные слои, необходимых для анализа «умных» элементов городской инфраструктуры.

На втором этапе при запуске ПМ заполняем входные данные: исходные слои (выбираем загруженные слои, для этого необходимо, чтобы слои были активными); размер ячейки; целевую проекцию.

На третьем этапе ПМ автоматически строит гексагональную сетку на основе исходных точечных объектов. Интенсивность цвета ячеек сетки зависит от концентрации точечных объектов, расположенных внутри нее. В результате ПМ вносит в атрибутивные данные количество «умных» элементов городской инфраструктуры, содержащиеся в каждой ячейке сетки.

Апробация работы модуля выполнена на материалах города Тюмени.

Выводы

ПМ создан с помощью ГеоИС QGIS и подходит для решения задач пространственного анализа больших объемов точечных данных, что упрощает визуальное восприятие и позволяет более эффективно анализировать распределение «умных» элементов городской инфраструктуры. В дальнейшем полученные данные могут быть сопоставлены с кадастровой и рыночной стоимостью, что позволит корректировать их значения, учитывая уровень обеспеченности территории «умными» элементами городской инфраструктуры.

Литература

1. Потенциальные возможности реализации концепции "Умный город" при цифровизации процессов городского хозяйства / Т. С. Наролина, Т. И. Смотровая, Н. А. Анисимова, В. Г. Попов // Наука Красноярья. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 100-124.
2. Оценки перспектив развития г. Тюмени в рамках концепции "Smart-City" в представлении жителей города (социологический ракурс) / М. Л. Белоножко, О. М. Барбаков, Б. М. Лихтенштейн, Д. А. Костырева // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2019. – № 3. – С. 58-73.
3. Официальный сайт «Умный город. Онлайн» - <https://russiasmartcity.ru/>
4. Логиновская, В. О. Подходы к формированию индекса IQ городов / В. О. Логиновская // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 146-155
5. Хамитов, Р. М. «Умный транспорт» как средство повышения качества жизни горожан / Р. М. Хамитов, О. В. Князькина, Г. В. Дмитриев // Компетентность. – 2024. – № 3. – С. 10-14.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025692918 Российская Федерация. Моделирование элементов "умного" города для кадастровой оценки : заявл. 12.11.2025 : опубл. 25.11.2025 / Е. Д. Подрядчикова, И. В. Раева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет».