

Разработка научно-методических основ создания геоинформационной системы учета и контроля эксплуатационных параметров малых архитектурных форм для управляющих организаций

Н. С. Головачев^{1}, П. Ю. Бугаков¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

* e-mail: tel1386@mail.ru

Аннотация. В данной статье описывается общая концепция разработки научно-методических основ создания геоинформационной системы учета и контроля эксплуатационных параметров малых архитектурных форм для управляющих организаций. Данная система позволит собрать в единую структуру информацию с сотен различных управляющих организаций о малых архитектурных формах, находящихся у них в обслуживании. Также подобная система упростит процесс мониторинга за состоянием малых архитектурных форм, и позволяет контролировать их по факту реальных обращений граждан, занесенных в систему. Сами граждане получают возможность при помощи обычного смартфона, который находится с собой сегодня практически у каждого человека, не отходя от неисправного объекта поучаствовать в процессе устранения недостатков без необходимости непосредственного обращения в управляющую организацию.

Ключевые слова: геоинформационная система, управляющие организации, система контроля, малые архитектурные формы, детские площадки

Development of scientific and methodological foundations for the creation of a geoinformation system for accounting and control of operational parameters of small architectural forms for management organizations

N. S. Golovachev^{1}, P. Yu. Bugakov¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: tel1386@mail.ru

Abstract. This article describes the general concept of the development of scientific and methodological foundations for the creation of a geoinformation system for accounting and control of operational parameters of small architectural forms for management organizations. This system will allow to collect information from hundreds of different management organizations about small architectural forms that are in their service into a single structure. Also, such a system will simplify the process of monitoring the condition of small architectural forms, and allows you to control them upon the actual appeals of citizens entered into the system. Citizens themselves have the opportunity, with the help of a regular smartphone, which almost everyone has with them today, without departing from a faulty object, to participate in the process of eliminating deficiencies without the need to directly contact the management organization.

Keywords: geoinformation system, management organizations, control system, small architectural forms, playgrounds

Введение

Действующим законодательством установлена административная ответственность за нарушение правил содержания и ремонта жилых домов и (или) жилых помещений, содержание придомовой территории, и находящихся на ней объектов, в том числе детских площадок со всем их оборудованием [1].

В целях надлежащего обслуживания детских площадок, управляющая организация обязана осуществлять следующие мероприятия [2]:

- регулярный визуальный осмотр – проверка оборудования, позволяющая обнаружить очевидные опасные дефекты;
- функциональный осмотр – детальный осмотр с целью проверки исправности и устойчивости оборудования, выявления износа элементов конструкции (раз в 1-3 месяца в соответствии с инструкцией изготовителя);
- ежегодный основной осмотр – проверка, выполняемая с периодичностью один раз в год с целью оценки соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности.

Процесс мониторинга за состоянием объектов малых архитектурных форм (МАФ), находящихся на балансе различных управляющих организаций (УО), на данный момент недостаточно контролируется и контроль работы УО осуществляется, в основном, жильцами домов, а также различными рейдами активистов, составляющих список недостатков и направляющих соответствующие жалобы в контролирующие органы. Данный способ контроля крайне неэффективен и не охватывает большую часть имеющихся объектов, а также не позволяет максимально быстро выявлять поврежденные, и ставшие травмоопасными для детей, объекты. Большое количество жалоб от самих жителей просто оседают на столах в управляющих организациях.

Активисты Общероссийского Народного фронта (ОНФ) провели акцию «Безопасный двор», результаты которой были опубликованы 21 сентября 2021 года [3]. В 2021 году примерно треть проверенных объектов признаны опасными. Мониторинг детских площадок активистами ОНФ проводится с 2016 г.

Целью работы является разработка научно-методических основ создания системы учета и контроля эксплуатационных параметров малых архитектурных форм для управляющих организаций.

Система, созданная с учетом предлагаемых научно-методических решений, позволила бы осуществить сбор и классификацию объектов, а также дальнейший контроль за их состоянием при помощи людей, непосредственно пользующихся данными объектами, без составления письменных заявлений. Единая система хранения позволила бы управляющим организациям максимально быстро узнавать о дефектах объектов и приступать к их устранению, а контролирующим органам своевременно узнавать о бездействии управляющих организаций.

Общая концепция системы

Предполагается что каждая управляющая организация составляет и передает в систему список МАФ и необходимых параметров данных объектов. Вся

информация заносится и хранится в единой структуре. По окончании формирования массива данных об объектах, каждый из них помечается уникальной меткой, которая позволяет однозначно идентифицировать его внутри системы и предоставить соответствующую информацию.

К ознакомлению с информацией имеют доступ сотрудники УО, контролирующих органов, а также жители города. Внесением и редактированием исходной информации об объектах занимаются сотрудники УО. Однако, помимо исходной информации об объектах, которая просто отображает наличие или отсутствие того или иного элемента благоустройства, в систему будет вноситься информация, содержащая сведения о текущем состоянии МАФ, поступающая в виде обращений от граждан.

Каждый гражданин по уникальному идентификатору объекта (QR-коду) сможет составить обращение, которое получит УО, а в случае большого количества таких обращений на протяжении длительного времени сведения будут отправлены в контролирующий орган (жилищная инспекция) в автоматическом режиме.

Во избежание дезинформации, доступ к отправке подобных жалоб будут иметь только зарегистрированные в системе пользователи, через личный кабинет на Госуслугах или иных сервисах однозначно позволяющих идентифицировать человека.

Подобный способ контроля за состояние МАФ дополнит уже закреплённые в законодательстве регулярные, функциональные и ежегодный осмотры МАФ, которые должны проводить УО и составлять отчет. Из-за халатности или недобросовестности со стороны УО появляется определенное количество дефективных объектов, которые длительное время не приводятся в соответствующее состояние, что несет определенные риски для жизни и здоровья людей.

Имеющиеся разработки в области учета и контроля малых архитектурных форм

Можно выделить 3 основах подхода к организации сбора, накоплению и использованию информации о МАФ и их состоянии. В основном их различия заключаются в методике сбора данных об объектах.

Первый способ – все выполняется вручную определенными сотрудниками и отчетность сдается в бумажном виде. Подсчет оборудования, создание базы данных объектов, контроль за их состоянием, прием жалоб осуществляется сотрудниками управляющей организации путем непосредственного контакта с людьми и их заявлениями, а также регулярными осмотрами, которые требует законодательство.

Второй способ – учет МАФ при помощи RFID-меток. RFID (англ. Radio Frequency Identification) – технология радиочастотной идентификации. В качестве идентификаторов используются радиометки. Такие содержат уникальный электронный код, закрепляются на необходимых объектах, а затем могут быть считаны, без прямого контакта, специальным сканером. Данный способ позволяет автоматизировать и упростить инвентаризацию, уменьшая количество ошибок при учете за счет уменьшения влияния человеческого фактора [4]. Основной

недостаток такого способа – необходимо использование специального сканера для получения данных об объекте.

Третий способ – объединение собранной информации при помощи RFID меток или натурного обследования территории в автоматизированную систему учета с предоставлением общественного доступа к информации о МАФ на интерактивной карте [5]. Отображение объектов и их проблем на карте конечно повышает информативность такой системы, однако все равно оставляет возможность УО скрывать информацию о проблемных объектах, на свое усмотрение, и не дает возможности обычным гражданам организованно передавать информацию о проблемных объектах в открытом формате.

Описание основ классификации вносимых в систему объектов

Для работы с большим количеством объектов, которые имеют разное назначение и состояние, предлагается использовать доработанную классификацию, за основу которой взяты рекомендации к процессу инвентаризации территории поселений, в рамках программ формирования современной городской среды на 2018–2022 года, утвержденные 11 августа 2017 [6].

Внутри каждого класса организовано соответствующее разделение на типы объектов, а для дополнительного разделения по назначению внутри каждого типа предусмотрено описание «метки», по которому объекты внутри типа будут разделяться по заданным производителями группам, если таковые имеются.

Обязательно каждый объект будет иметь уникальный номер в базе данных и привязанный к нему, генерируемый QR-код.

Сама же база данных будет хранить следующую обязательную информацию об объекте: Класс, Тип, Состояние объекта, Состояние покрытия, Производитель, Артикул изделия у производителя, Год установки, Координаты на местности, 3D модель (ссылка на файл с 3D-моделью запрошенный у производителя или созданный на заказ), Фото места после установки или начала каталогизации, Уникальный номер в БД, Сгенерированный QR код, ответственная УО, Дом / Двор за которым закреплен объект.

Описание принципов сбора и контроля данных

Сбор и контроль данных в информационной системе будет проходить в несколько этапов. На первом этапе необходимо произвести натурное обследование территории и по его результатам составить список МАФ подлежащих внесению в систему. В качестве системы управления базы данных была выбрана PostgreSQL.

Основные, интересующие нас характеристики PostgreSQL [7]:

- максимальный размер таблицы – 32 Тбайт;
- максимальный размер записи – 1,6 Тбайт;
- максимальный размер поля – 1 Гбайт;
- нет ограничений на количество записей в таблице;
- нет ограничений на количество индексов в таблице;
- поддержка базовых геометрических данных;
- легкая расширяемость.

Основная особенность – PostgreSQL поддерживает включение расширения PostGIS [8]. Оно дополняет свойства геометрических данных вспомогательными пространственными типами, функциями, операторами и индексами. Оно обеспечивает поддержку местоположения и поддерживает как растровые, так и векторные данные. Оно также обеспечивает совместимость с множеством сторонних геопространственных инструментов для отображения, отрисовки и работы с данными, что актуально для работы с положением МАФ и параметрами дворов в нашем проекте.

На основании приказа Росреестра от 22.04.2019 № П/0160 полномочиями по созданию, обновлению и обеспечению мониторинга актуальности ЕЭКО, а также правомочиями обладателя сведений ЕЭКО наделено ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД».

В качестве картографической основы предполагается использование ЕЭКО. Сведения ЕЭКО обязательны для использования с 01.01.2018 при осуществлении картографической деятельности для нужд органов государственной власти и органов местного самоуправления [9].

Единая электронная картографическая основа (ЕЭКО) – систематизированная совокупность пространственных данных о всей территории Российской Федерации.

А в качестве системы координат будет использоваться ГСК-2011 – государственная геодезическая система координат, предназначенная для осуществления геодезической, картографической, навигационной и других видов деятельности в Российской Федерации с 1 января 2021 г.

Вторым этапом сбора данных для данной системы является подготовка 3D-моделей дворовой территории с виртуальными объектами МАФ, предназначенными для отображения пользователю. Трехмерные модели расположения МАФ на территории, в случае значительных повреждений или полного отсутствия какой-либо искомой МАФ, помогут визуально сориентироваться незнакомому с данной местностью сотруднику, и обнаружить тот или иной объект или его первоначальное место установки.

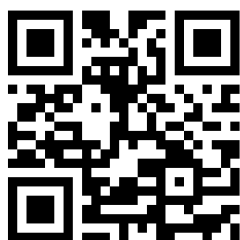
Также 3D-модели могут пригодиться для сохранения визуального образа каких-либо уникальных объектов, которые могли быть выпущены в штучном экземпляре и в последствии повреждены или утеряны. 3D модели МАФ могут быть как запрошены у производителя, создана на заказ или быть изготовлены силами УО, для внесения в систему.

Когда база данных МАФ сформирована, а модели готовы к отображению конечным пользователям, можно свериться с указанными на местности координатами и приступить к третьему этапу работ.

Третий этап включает в себя размещение на каждом объекте, занесенным в базу данных, QR-кодов, сгенерированных в информационной системе и привязанных к уникальному номеру объекта в таблице. QR-код (англ. Quick Response, код быстрого реагирования) – двухмерный штрих-код. Он представляет собой набор черных квадратов, упорядоченных на квадратной сетке на белом фоне, и приспособлен для быстрого считывания и распознавания с помощью фотока-

мер. Им можно зашифровывать в удобном для чтения машиной формате различную информацию [10]. Каждый QR-код может содержать 4296 букв и цифр латиницей, для наших целей этого более чем достаточно, так как кодируется только 36 символов уникального кода МАФ из базы данных, меньше информации - не проблема, в коде просто остаются пустые модули. Считать информацию с QR можно при помощи смартфона, а интерпретировать её поможет реализуемая система в виде Web-портала или приложения на смартфоне. Как выглядит QR-код, сгенерированный для кода «C121EB48-D4AB-47BD-898F-204EC6181BFB», можно увидеть на рисунке.

Фотографии данных QR-кодов будут загружаться вместе с фотографиями дефектов МАФ.



Пример QR-кода для уникального ключа МАФ

По данному QR-коду любой пользователь, подключившись системе, сможет увидеть общедоступную информацию о данном МАФ. Если объект имеет какие-либо дефекты, то пользователь может сделать фотографию QR-кода, фотографию объекта с дефектом и загрузить данные в систему. По QR-коду произойдет автоматическое опознание объекта, ответственной УО и точного его местоположения. УО будет автоматически оповещена о необходимости ознакомиться с данной проблемой. В базу данных жалоб поступит информация о дате подачи данных, прилагаемые фотоматериалы дефектов и вся информация по объекту.

Заключение

На данный момент минимум треть объектов МАФ находятся в ненадлежащем состоянии, которое может представлять угрозу для жизни и здоровья людей, пользующихся ими. В отсутствии единой, интерактивной системы контроля за состоянием малых архитектурных форм, к которой граждане имели бы доступ, многие УО скрывают реальное состояние своих объектов и сроки устранения неисправностей. Контролирующие органы недополучают необходимую информацию от рядовых граждан, так как многие, по каким-либо причинам, не составляют соответствующую жалобу, а ограничиваются подачей обращения в УО.

Данная система позволит собрать в единую структуру информацию с сотен различных управляющих организаций о МАФ, находящихся на их обслуживании. Использование QR-кодов в данной системе даст возможность гражданам, контактирующим с МАФ, получать соответствующую информацию об объекте и ответственной за него УО, а также, при наличии повреждений МАФ, отпра-

лять информацию об этом в систему. Ответственная УО автоматически получит уведомление, а в случае накопления большого количества жалоб на один объект, в течении длительного времени, система будет автоматически уведомлять и жилищную инспекцию.

Подобная система упрощает процесс мониторинга за состоянием МАФ, и позволяет контролировать их по факту реальных обращений граждан, занесенных в систему. Сами граждане получают возможность при помощи обычного смартфона, который находится с собой сегодня практически у каждого человека, не отходя от неисправного МАФ поучаствовать в процессе устранения недостатков без необходимости непосредственного обращения в УО.

В качестве дальнейшей работы планируется разработка структуры взаимодействия между клиентской и серверной частью системы, а также разработка перечня функций и описания групп пользователей. Все это позволит приступить к разработке методики создания геоинформационной системы учета и контроля эксплуатационных параметров малых архитектурных форм для управляющих организаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный портал Администрации города Омска [Сайт] / Контроль над благоустройством и обслуживанием детских площадок. – URL: https://admomsk.ru/web/guest/progress/legalculture/consultation/-/asset_publisher/Q1Kp/content/691909 (дата обращения: 23.09.2021). – Текст: электронный.
2. Государственная жилищная инспекция Новосибирской области [Сайт] / Ответственность за содержание детских площадок во дворах – URL: <http://gji.nso.ru/news/1686> (дата обращения: 23.09.2021). – Текст: электронный.
3. ОНФ [Сайт] / Опасные детские площадки России в мониторинге Народного фронта – URL: <https://onf.ru/2021/09/21/hudshie-detskie-ploshchadki-rossii-v-monitoringe-narodnogo-fronta/> (дата обращения: 23.09.2021). – Текст: электронный.
4. InterID [Сайт] / Инвентаризация МАФ – URL: <https://interid.ru/inventarizaciya-maf-porfid> (дата обращения: 23.09.2021). – Текст: электронный.
5. ГРАДПРОЕКТ [Сайт] / Автоматизированная система учета МАФ – URL: http://www.gradproekt-1.ru/works/Avtomatizirovannye_sistemy/AIS_MAF/Avtomatizirovannaja_sistema_ucheta_MAF.html (дата обращения: 23.09.2021). – Текст: электронный.
6. ГАРАНТ.РУ [Сайт] / Информационно - правовой портал – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71615438/#1000> (дата обращения: 23.09.2021). – Текст: электронный.
7. WEB-creator [Сайт] / PostgreSQL - объектно-реляционная система управления базами данных – URL: <https://web-creator.ru/articles/postgresql> (дата обращения: 25.09.2021). – Текст: электронный.
8. Habr [Сайт] / PostgreSQL баз данных с открытым исходным кодом – URL: <https://habr.com/ru/post/282764/> (дата обращения: 25.09.2021). – Текст: электронный.
9. Управления Росреестра по Краснодарскому краю [Сайт] / Разъяснения Росреестра по вопросу использования ЕЭКО: – URL: https://frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=77456:2021-07-29-07-55-28&catid=67:2009-10-07-07-21-57&Itemid=142 (дата обращения: 25.10.2021). – Текст: электронный.
10. ТАСС [Сайт] / Что такое QR-коды и как ими пользоваться – URL: <https://tass.ru/info/8182301> (дата обращения: 24.09.2021). – Текст: электронный.

© Н. С. Головачев, П. Ю. Бугаков, 2022