

УДК 528.92:72

DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-6-98-107

Концептуальное проектирование геоинформационной системы для учета технического состояния малых архитектурных форм

П. Ю. Бугаков^{1*}, Н. С. Головачев¹

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

*e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

Аннотация. В статье поднимается проблема травмоопасности малых архитектурных форм (МАФ) придомовых территорий из-за их износа или повреждений. В качестве решения проблемы предлагается рассмотреть создание геоинформационной системы (ГИС) учета технического состояния МАФ с элементами автоматизации процесса сбора и обработки обращений граждан. В статье приведены результаты анализа систем сбора обращений граждан в сфере ЖКХ и автотранспорта, на основе которых были сформулированы требования к проектируемой ГИС. Сформулированные требования позволили разработать концептуальную схему функционирования ГИС и выделить 3 основные группы пользователей. Проектируемая геоинформационная система строится на основе базы данных (БД), содержащей сведения о малых архитектурных формах, полученных в процессе их каталогизации. Каталогизация подразумевает размещение на МАФ специальных меток, позволяющих однозначно идентифицировать объект и получить необходимые сведения из семантической базы данных ГИС. По данным меткам пользователи ГИС смогут оставлять обращения в случае выявления дефектов объекта. Для предотвращения попыток создания ложных обращений в системе предлагается реализовать ряд мер по обеспечению достоверности передаваемых данных.

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

Введение

В настоящий момент действующим законодательством установлена административная ответственность за нарушение правил содержания и ремонта жилых домов, помещений, содержание придомовой территории и находящихся на ней объектов, в том числе детских площадок со всем их оборудованием [1–3].

В целях надлежащего обслуживания детских площадок управляющая организация (УО) обязана осуществлять следующие мероприятия [4–6]:

- регулярный визуальный осмотр (каждый день);
- функциональный осмотр (примерно раз в 1–3 месяца);
- ежегодный основной осмотр.

По результатам проведенных осмотров заполняются соответствующие ведомости состояния объектов, а выявленные дефекты должны устраняться.

В 2021 г. активисты Общероссийского народного фронта (ОНФ) провели акцию «Без-

опасный двор», в результате которой примерно треть объектов придомовых территорий признаны непригодными для безопасного использования (результаты проверки опубликованы 21.09.2021 [7, 8]). Таким образом, используемый в настоящий момент способ контроля за исполнением законодательства недостаточно эффективен, не способен охватить часть проблемных объектов, а также не позволяет максимально быстро выявлять поврежденные и ставшие травмоопасными объекты [9, 10].

В связи с этим создание геоинформационной системы учета и контроля технического состояния малых архитектурных форм для управляющих организаций представляется актуальным и своевременным. Такая система должна предоставлять возможность ведения классификации малых архитектурных форм, обеспечивать их идентификацию на местности, предоставлять гражданам простой инструментарий для оперативного формирования обращений по обнаруженным неисправностям МАФ, а также иметь функциональные

возможности для сбора статистики и выполнения пространственного анализа. Таким образом, использование ГИС позволит оперативно уведомлять УО о дефектах объектов МАФ для их устранения, а контролирующим органам – вовремя узнавать о бездействующих УО.

Процесс разработки ГИС представляет собой сложный комплекс научных, научно-методических и технических работ, включающий в себя проведение исследований предметной области, концептуальное проектирование структуры системы и принципов ее функционирования, формулировку научно-методических аспектов геоинформационного картографирования объектов МАФ, составление технологических схем подготовки информационной среды, а также практическую реализацию геоинформационной системы и ее инструментария.

Целью настоящей работы является концептуальное проектирование геоинформационной системы для оптимизации учета и контроля технического состояния малых архитектурных форм. Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- произвести анализ существующих систем сбора обращений граждан в сфере жилищного хозяйства;
- разработать концептуальную схему функционирования ГИС;
- определить группы пользователей ГИС;
- разработать последовательность действий для каталогизации МАФ;
- сформировать перечень мер, направленных на обеспечение достоверности вносимых данных.

Анализ существующих систем сбора обращений граждан в сфере ЖКХ

На территории Российской Федерации действует Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ). ГИС ЖКХ – это информационная система для всех поставщиков коммунальных услуг, органов муниципальной власти и владельцев недвижимости. Для постав-

щиков услуг регистрация в ней является обязательной [11].

Законодательно закреплен список лиц, которые должны размещать информацию в ГИС ЖКХ [12]:

- управляющие организации;
- жилищно-коммунальные эксплуатационные компании;
- поставщики коммунальных ресурсов;
- ТСЖ и кооперативы;
- государственные и муниципальные органы.

Любой гражданин, используя ГИС ЖКХ, может ознакомиться с открытой информацией о перечисленных организациях, а выполнив авторизацию в данной системе, имеет возможность оставить обращение или жалобу на какое-либо нарушение со стороны этих организаций.

Форма подачи обращений от граждан в ГИС ЖКХ имеет простой интерфейс и позволяет сформировать обращение общего характера к любой зарегистрированной организации, предоставляющей жилищно-коммунальные услуги.

Организация, в которую будет перенаправлено обращение, обязана дать свой ответ в течение 10 дней с момента его получения [13]. Ответ будет отображаться в личном кабинете пользователя и может быть дополнительно направлен на электронную почту.

ГИС ЖКХ также дает возможность пользователям сообщить о проблемах с МАФ при помощи общей формы подачи обращений, однако для этого необходимо знать адрес, к которому прикреплен объект, правильно указать тему обращения и организацию, ответственную за объект. Такие сведения не всегда известны гражданам, что часто приводит к формированию обращений с недостоверными сведениями и их отклонению при обработке.

Функционал ГИС ЖКХ обширен в области контроля за оказанием услуг управляющими организациями, а также ресурсоснабжающими компаниями. Однако выявленную проблему контроля за техническим состоянием малых архитектурных форм данная система решает в ограниченном объеме, при этом каталогизация объектов МАФ, находящихся на балансе различных УО, не ведется.

В августе 2015 г. появилось приложение «Помощник Москвы», первая версия которого предоставляла возможность фиксации нарушения оплаты парковки. Затем в 1 квартале 2016 г. была добавлена возможность фиксации нарушений правил парковки под знаками запрета остановки / стоянки, а на сегодняшний момент реализованы возможности фиксации нарушений правил парковки на газоне, тротуаре и пешеходном переходе [14]. Пользователи при помощи своего смартфона производят фотофиксацию автотранспортного средства, а система автоматически распознает регистрационный номер нарушителя и осуществляет дальнейшие действия по передаче материалов сотрудникам, выносящим постановление о штрафе.

Согласно статистической информации, размещенной на сайте приложения «Помощник Москвы», к нему подключено уже более 800 тысяч пользователей (на 10.06.2022). Для примера, за все время существования сервиса пятьдесят самых активных пользователей выявили 346 тысяч нарушений (по состоянию на 10.06.2022) [14]. На сайте данной системы можно увидеть карту нарушений, которые были зафиксированы в течение дня.

Приложение «Помощник Москвы» не предназначено для контроля за процессом предоставления услуг в сфере ЖКХ, однако его можно рассматривать в качестве прототипа предлагаемой системы в таких аспектах, как принцип взаимодействия пользователей с ГИС, отображение семантической и геопространственной информации, учет обращений и их перенаправление компетентным организациям.

Концептуальная схема функционирования ГИС

Для работы ГИС и обеспечения всех ее функциональных возможностей управляющим организациям требуется предоставить перечень находящихся на балансе МАФ с описанием их технических параметров. Каждый объект должен быть помечен уникальной меткой, которая позволяет однозначно идентифицировать его внутри системы и предоставить соответствующую информацию. По

размещенной на объекте метке любой гражданин, сотрудник УО или контролирующих органов может получить информацию из базы данных (БД) ГИС. Метка представляет из себя QR-код, в котором зашифрован уникальный номер МАФ, состоящий из 36 символов UUID, сгенерированный при внесении в БД [15–19]. Помимо идентификатора, в каждой такой метке можно хранить ссылку на web-портал ГИС с формой обращения на выбранный объект [20–22].

С помощью смартфона или планшета, оснащенного фотокамерой, производится фотофиксация QR-кода неисправного объекта, а также делается несколько снимков, отражающих характер и масштаб выявленных дефектов. Далее фотографии загружаются на сервер ГИС и на основе QR-кода автоматически формируется обращение на устранение зафиксированной неисправности.

Управляющая организация, отвечающая за данную МАФ, автоматически оповещается системой о имеющемся дефекте. В случае отсутствия действий по устранению неисправностей и внесения соответствующих данных в ГИС, системой автоматически будет уведомлена государственная жилищная инспекция (ГЖИ) [23]. Все малые архитектурные формы, а также обращения граждан будут отмечаться на карте в виде условных знаков. ГИС должна предоставлять сотрудникам ГЖИ возможность осуществлять сбор и анализ статистической информации по отдельному жилому комплексу, микрорайону, административному району города или произвольно выбранной территории. В качестве картографической основы ГИС может быть использован материал из открытых источников (например, OpenStreetMap) [24].

Концептуальная схема функционирования ГИС для оптимизации учета и контроля технического состояния малых архитектурных форм показана на рис. 1. Помимо пользователей, взаимодействующих с ГИС при помощи внешних web-интерфейсов или приложений на смартфонах, на схеме изображены серверы УО и ГЖИ, на которые будет осуществляться отправка копий уведомлений о проблемных объектах, выявленных при участии пользователей ГИС.

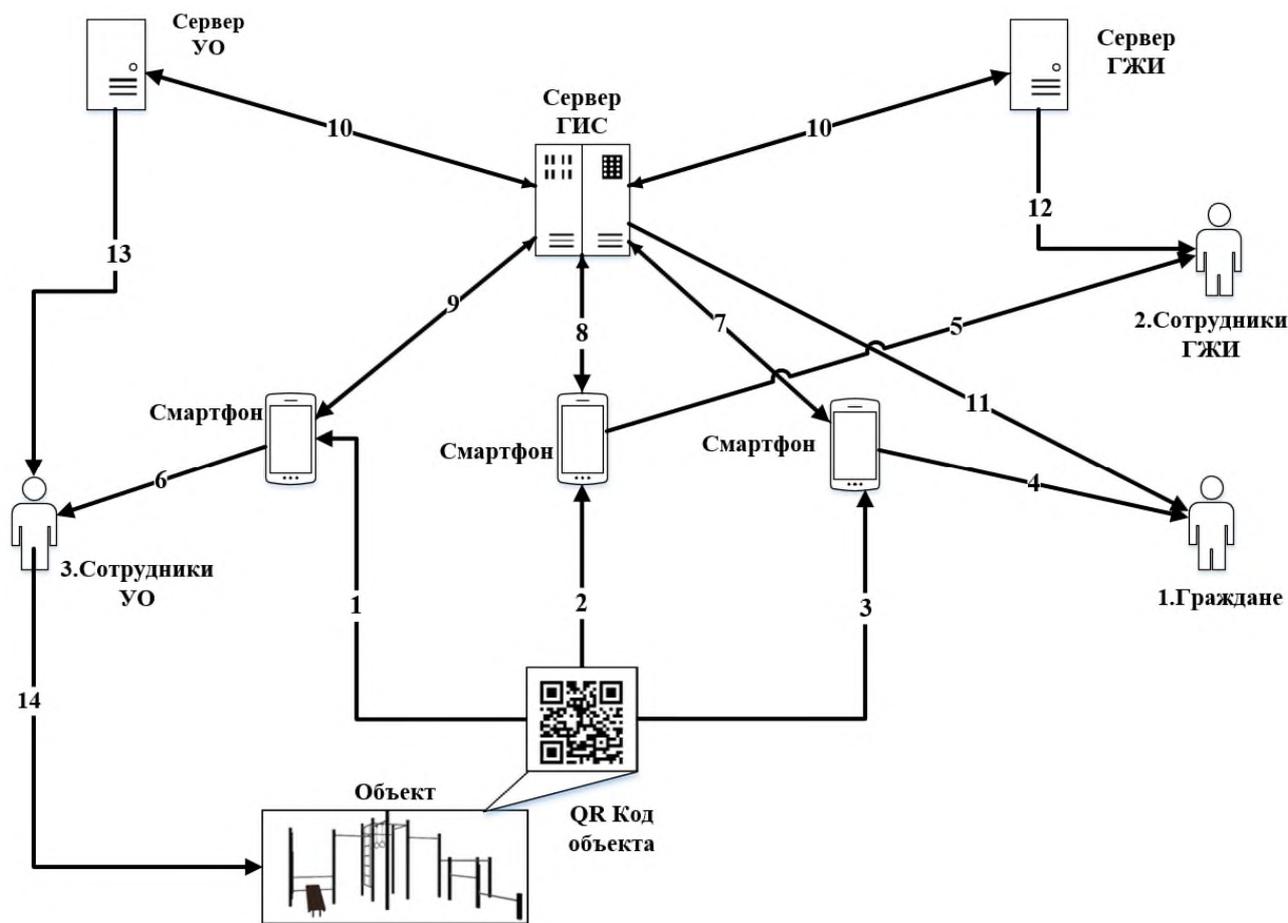


Рис. 1. Концептуальная схема функционирования ГИС

На рис. 1 связи 1, 2, 3 обозначают процесс сканирования QR-метки объекта смартфоном пользователя, который захочет ознакомиться с информацией об объекте или внести информацию об объекте в систему.

Связи 4, 5, 6 обозначают предоставление информации об объекте пользователям для ознакомления. Каждому из пользователей будет доступен различный по объему набор данных. Всем пользователям будут доступна информация о количестве имеющихся жалоб на конкретный объект.

Связь 7 – передача сервером ГИС информации об объекте на смартфон пользователя и предоставление возможности подать обращение о наличии дефектов на объекте.

Связь 8 – передача сервером ГИС информации об объекте на смартфон сотрудника ГЖИ и предоставление возможности оставить заявку с особой пометкой для УО на устранение дефекта объекта. Сотруднику ГЖИ доступны расширенные возможности

при ознакомлении с информацией, хранящейся в БД ГИС, а также составлении заявки на устранение дефектов МАФ.

Связь 9 – получение сотрудником УО доступа к возможности вносить информацию об объектах, которая будет сохранена на сервере и станет доступна всем остальным пользователям. Также сотрудники УО смогут обновлять статус обращений граждан, если по ним была произведена работа.

Связи 10 – обмен информацией между сервером ГИС и серверами ГЖИ или УО. Сервер ГИС предоставляет информацию о количестве обращений граждан, времени их подачи, различной статистике по обращениям и иные необходимые уведомления.

Связь 11 – получение гражданином уведомления о выполнении работ по его обращению. Если сотрудниками УО будет проигнорировано обращение гражданина, то оно автоматически будет перенаправлено сотрудникам ГЖИ, о чем система уведомит гражданина.

Связь 12 – поступление сотрудникам ГЖИ информации о необходимости произвести проверку той или иной УО.

Связь 13 – поступление уведомлений сотрудникам УО о всех обращениях граждан и сроках устранения нарушений, по истечении которых система автоматически уведомит ГЖИ о нарушении.

Связь 14 – процесс установки QR-меток сотрудниками УО на вверенные им объекты.

Определение групп пользователей ГИС

На основе сформированного представления о функциональных возможностях системы, а также разработанной концептуальной схемы функционирования ГИС определим основные группы пользователей.

Технический персонал ГИС. Под данной группой пользователей подразумеваются сотрудники, обеспечивающие стабильное функционирование ГИС и контролирующие корректность хранимой информации.

Граждане – любые заинтересованные лица, проявляющие гражданскую активность и желающие зафиксировать проблемный объект МАФ. Пользователи, относящиеся к данной группе, имеют возможность при помощи смартфона с фотокамерой отсканировать QR-метку и получить информацию об объекте. В случае обнаружения дефекта МАФ, который гражданин сочтет опасным, он имеет возможность сделать фотографию этого дефекта и всего объекта целиком для загрузки в систему с целью формирования заявки на устранение проблемы. Пользователь может включить уведомление о ходе устранения выявленного дефекта.

Сотрудники ГЖИ. В данную группу включаются сотрудники контролирующего органа, осуществляющего проверку деятельности УО. Пользователи данной группы получают автоматические уведомления в случае бездействия УО в отношении каких-либо обращений граждан. По результатам таких уведомлений должно приниматься решение о выездной проверке с целью выяснения причин бездействия управляющей организации. При проведении подобных проверок ГИС используется в качестве каталога и предостав-

ляет возможность получать статистику по объектам и обращениям по всей вверенной УО территории. В случае проведения внеплановых проверок сотрудники ГЖИ могут оставлять обращения как и обычные граждане, при этом такие обращения получают дополнительную метку, которая будет отображаться при уведомлении УО.

Сотрудники УО – в данную группу пользователей входят сотрудники управляющих организаций, осуществляющие сбор информации об объектах МАФ на вверенной им территории. Данные пользователи должны получать автоматическое уведомление при регистрации каждого обращения граждан по факту обнаружения дефекта МАФ.

Процесс каталогизации объектов

Под каталогизацией объектов подразумевается натурное обследование местности, в процессе которого МАФ, подлежащие занесению в БД, идентифицируются по своему виду, назначению, производителю и артикулу. К этим данным добавляются координаты объекта, адресное описание дома, к которому он относится, информация об управляющей организации, а также фото с места установки.

Поскольку идентификация МАФ на местности происходит путем считывания QR-метки, встает вопрос о порядке их подготовки и установки на объекте.

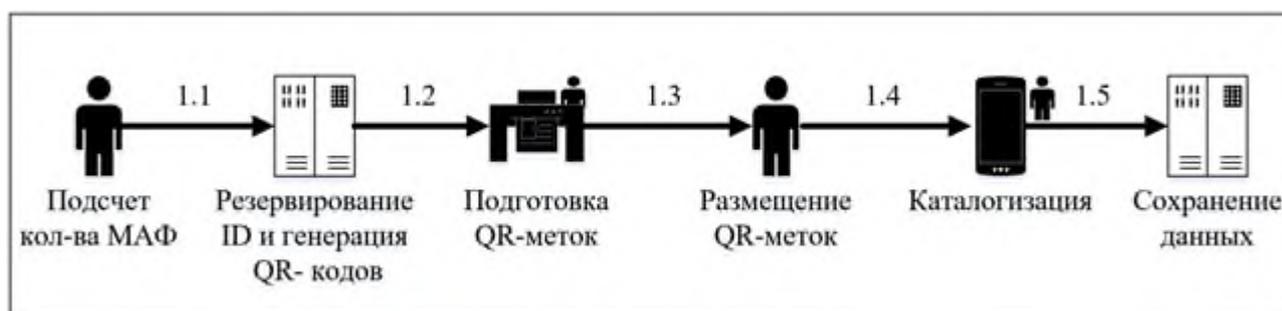
Предлагается к реализации два варианта размещения QR-меток. Первый вариант каталогизации показан на рис. 2, а и предлагает предварительный подсчет количества каталогизируемых объектов. Данные о количестве МАФ заносятся в ГИС для резервирования идентификаторов (ID) и генерации набора QR-кодов (стрелка 1.1), которые в виде изображений автоматически направляются в УО для подготовки физических QR-меток (стрелка 1.2). QR-метка может быть выполнена в виде пластиковой или металлической пластины с изображенным на ней QR-кодом.

Подготовленная метка передается сотрудникам УО для размещения на объекте перед процессом каталогизации (стрелка 1.3). После размещения QR-метки начинается про-

цесс внесения данных о МАФ. Используя специальное приложение на смартфоне или планшете, сотрудники УО сканируют QR-метку с закодированным в ней ID (стрелка 1.4), а затем вносят в форму информацию о МАФ (стрелка 1.5), после чего переходят к следующему объекту. В результате каталогизации для каждого из заранее зарезервированных идентификаторов в БД ГИС должны быть созданы записи для соответствующих им МАФ. Достоинством описанного способа является гарантия соответствия QR-метки, размещенной на объекте и данных, отображаемых в системе.

Второй вариант показан на рис. 2, б и предлагает иной механизм размещения QR-меток без предварительного подсчета и резервирования ID. В процессе каталогизации со-

трудники УО создают в базе данных ГИС новую запись о МАФ, в которую добавляется вся информация, а система автоматически генерирует ID объекта (стрелка 2.1). Так вносится информация о всех МАФ на территории УО, после чего завершается сессия каталогизации и на сервере ГИС сохраняются все внесенные записи. После этого в УО направляется набор QR-кодов, соответствующий количеству внесенных в ГИС объектов (стрелка 2.2). УО подготавливает физические QR-метки, которые передаются сотрудникам (стрелка 2.3). Сканируя QR-метку, сотрудник УО сможет увидеть информацию о МАФ и его расположении. Останется только разместить QR-метку на соответствующей МАФ. Достоинством данного способа является простота процесса каталогизации и его оперативность.



а)



б)

Рис. 2. Варианты генерации QR-кодов:

а) генерация QR-кодов после подсчета МАФ; б) генерация QR-кодов после каталогизации

Обеспечение достоверности вносимых данных

За достоверность сведений, вносимых в ГИС на этапе каталогизации, несут ответственность сотрудники управляющей организации.

При этом алгоритмы контроля вводимых данных ГИС должны обеспечить проверку БД на наличие возможного дублирования записей об объектах МАФ и передачу ее результатов сотрудникам УО для уточнения корректности введенных данных. Вместе с этим большая часть работы на этапе каталогизации

и внесении в систему данных об объектах выполняется людьми.

При формировании обращений от граждан существует высокая вероятность передачи ложных или некорректных данных. В связи с этим необходимо подготовить перечень мер по обеспечению достоверности данных при формировании обращения.

Предполагается, что процесс подачи обращения может быть осуществлен с использованием специального мобильного приложения или средствами web-портала. Частично повышение достоверности передаваемой информации может быть обеспечено путем назначения приоритета обращения в зависимости от используемого устройства и авторизации пользователя.

Использование смартфона или планшета должно повышать приоритет обращения, поскольку в этом случае появляется возможность применения дополнительного аппаратного обеспечения для фиксации данных, прямо или косвенно подтверждающих достоверность передаваемых сведений.

Подтверждение достоверности данных при помощи мобильного приложения подразумевает под собой следующее:

- отсутствие возможности вводить данные вручную (кроме комментария);
- автоматическое распознавание QR-метки объекта;
- отправка данных геопозиции устройства;
- контроль расстояния между координатами объекта из БД и смартфона, отправляющего данные (они должны быть в пределах одного двора);
- возможность отправки фотоматериала только с камеры мобильного устройства при активном приложении;
- проверка метаданных загружаемой фотографии для защиты от подлога;
- проверка геометок фотографий, места и времени;
- мониторинг атипичной активности пользователей, заключающейся в нелогичном или непоследовательном заполнении полей формы обращения.

Заключение

По результатам анализа существующих систем сбора обращений от граждан, используемых в службах ЖКХ, было выявлено отсутствие единого каталога МАФ, который позволял бы идентифицировать объект и управляющую организацию, ответственную за него. Однако существуют приложения для фиксации нарушений в сфере автотранспорта, которые могли бы частично послужить прототипом для создания системы каталогизации и идентификации МАФ.

На основе выполненного анализа была разработана концептуальная схема функционирования ГИС для оптимизации учета и контроля технического состояния малых архитектурных форм, определены группы пользователей, непосредственно взаимодействующие с ней.

Поскольку основной частью системы является база данных объектов МАФ, то для ее заполнения предложены две возможные последовательности каталогизации МАФ, которые могут применяться параллельно. С использованием предлагаемой ГИС любой пользователь будет иметь возможность оставлять обращения в УО при выявлении потенциально опасных дефектов МАФ. Во избежание ошибок при заполнении формы обращения, а также для обеспечения контроля достоверности указываемых данных был представлен перечень мер защиты.

В настоящий момент ведется работа над созданием макетов интерфейсов пользователей, а также некоторых функциональных фрагментов системы. Для предоставления средства просмотра статистической информации также рассматривается возможность интеграции интерактивной карты [25].

Решение таких задач, как выбор картографической основы, подготовка библиотеки условных обозначений, формирование тематических слоев карты, а также разработка аналитических функций требует особого внимания и не может быть освещено в рамках одной статьи в силу объективных ограничений ее объема. Их решение будет описано в процессе дальнейшей работы авторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Контроль над благоустройством и обслуживанием детских площадок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://admomsk.ru/web/guest/progress/legalculture/consultation/-/asset_publisher/Q1Kp/content/691909 (дата обращения: 23.05.2022).
2. Кто отвечает за обустройство и содержание детских площадок во дворах? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gji.nso.ru/news/1482> (дата обращения: 21.05.2022).
3. Детские площадки. Кто и как отвечает за их безопасность по КоАП и УК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zakonguru.com/baza/detskie-ploschadki.html>.
4. Ответственность за содержание детских площадок во дворах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gji.nso.ru/news/1686> (дата обращения: 28.05.2022).
5. УК отвечает за детские площадки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/news/1414865/> (дата обращения: 21.05.2022).
6. Лонский О. В. Анализ проблем обеспечения общественной безопасности по результатам судебных технических экспертиз несчастных случаев // Северо-Кавказский юридический вестник. – 2019. – № 1. – С. 84–89.
7. Опасные детские площадки России в мониторинге Народного фронта? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onf.ru/2021/09/21/hudshie-detskie-ploshchadki-rossii-v-monitoringe-narodnogo-fronta/> (дата обращения: 21.05.2022).
8. Треть детских площадок в России признали опасными для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/social/news/2021/09/21/n_16564298.shtml (дата обращения: 26.05.2022).
9. Опасные игровые площадки: почему дети получают травмы во дворах? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mir24.tv/news/16475764/opasnye-igrovye-ploshchadki-pochemu-deti-poluchayut-travmu-vo-dvorah> (дата обращения: 21.05.2022).
10. Молотков Ю. В., Степанов М. А., Ситькова О. А. Анализ заболеваемости детского населения Омской области при обращении по поводу травм // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – С. 160.
11. Черников Б. В., Попов А.А. Организация единого информационного пространства жилищно-коммунального хозяйства региона // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 10. – С. 154–160.
12. О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: федер. закон от 21.07.2014 № 209–ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
13. Об утверждении стандарта раскрытия информации организациями, осуществляющими деятельность в сфере управления многоквартирными домами [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 23.09.2010 № 731. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. Помощник Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://помощникмосквы.рф> (дата обращения: 30.05.2022).
15. Тип данных UUID [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://postgrespro.ru/docs/postgrespro/9.5/datatype-uuid> (дата обращения: 30.05.2022).
16. Спесивцев Д. С., Ларин Е. Г. Разработка картографического веб-сервиса природного парка «Кондинские озера» // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27, № 2. – С. 42–51.
17. Лисицкий Д. В., Комиссарова Е. В. Новый аналого-цифровой метод формирования и использования картографического отображения геопространства с применением мультимедийных средств // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2020. – Т. 26, № 1. – С. 361–374.
18. Сафиуллин Р. Н., Морозов Е. В., Беликова Д. Д. Система автоматической идентификации транспортного средства с использованием матричного QR-кода // Вестник гражданских инженеров. – 2020. – № 2(79). – С. 195–201.
19. D. ADC. QR Code essentials, 2011. Retrieved 12 March 2013.
20. Кузнецов С. А., Сотникова А. Ю., Колесников А. А. Применение QR-кодов в картографии // 27-я Региональная научная студенческая конференция. – 2019. – С. 315–319.
21. Михальчук Н. Е. Библиотечные QR-проекты в цифровом пространстве // Научные и технические библиотеки. – 2021. – № 9. – С. 91–102.
22. Богданов Д. С., Клюев С. Г. Классификация и сравнительный анализ технологий многофакторной аутентификации в Веб-приложениях // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1(28).
23. Чем занимается жилищная инспекция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravovik.guru/chem-zanimaetsya-zhilishhnaya-inspektsiya/> (дата обращения: 21.05.2022).

24. Янкелевич С. С., Лебзак А. О., Лебзак Е. В. Технологические аспекты создания веб-ГИС объектов культурного наследия для пространственного развития территории на примере Новосибирской области // *ИнтерКарто. ИнтерГИС*. – 2020. – Т. 26. – № 4. – С. 311–319.

25. Воронкин Е. Ю., Бугаков П. Ю. Интерактивная карта для работы с муниципальными данными и ее место в современной классификации электронных и цифровых карт // *Вестник СГУГиТ*. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 127–132.

Об авторах

Петр Юрьевич Бугаков – кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики.

Никита Сергеевич Головачев – магистрант.

Получено 26.07.2022

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

Conceptual design of a geoinformation system for accounting of technical condition of small architectural forms

P. Yu. Bugakov^{1}, N. S. Golovachev¹*

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

*e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

Abstract. The article raises the problem of injury hazard small architectural forms (SAF) of residential areas due to their wear or damage. As a solution to the caused by problem, it is proposed to consider the creation of a geoinformation system for registration of technical condition of the SAF with elements of automation of the process of collecting and processing citizens' appeals. The article presents the results of the analysis of the systems for collecting citizens' appeals in the field of housing and communal services and transport, on the basis of which the requirements for the projected GIS were formulated. The formulated requirements made it possible to develop a conceptual scheme of GIS functioning and identify 3 main user groups. The projected geoinformation system is built on the basis of a database containing information about small architectural forms obtained during their cataloging. Cataloging implies the placement of special tags on the SAF, which makes it possible to uniquely identify an object and obtain necessary information from the semantic GIS database. Citizens using GIS will be able to leave appeals in case of the detection of defects of an object. To prevent attempts to create false appeals in the system, it is proposed to implement a number of measures to ensure the reliability of the transmitted data.

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

REFERENCES

1. Control over the improvement and maintenance of playgrounds. (n. d.). Retrieved from https://admoms.ru/web/guest/progress/legalculture/consultation/-/asset_publisher/Q1Kp/content/691909 (accessed May 23, 2022) [in Russian].

2. Who is responsible for the arrangement and maintenance of playgrounds in courtyards? (n. d.). Retrieved from <https://gji.nso.ru/news/1482> (accessed May 21, 2022).

3. Playgrounds. Who and how is responsible for their safety under the Administrative Code and the Criminal Code. (n. d.). Retrieved from <https://zakonguru.com/baza/detskie-ploschadki.html> [in Russian].

4. Responsibility for the maintenance of playgrounds in courtyards. (n. d.). Retrieved from <http://gji.nso.ru/news/1686> (accessed May 28, 2022).

5. Housing and utilities management company is responsible for playgrounds. (n. d.). Retrieved from <https://www.garant.ru/news/1414865/> (accessed May 21, 2022) [in Russian].

6. Lonskii, O. V. (2019). Analysis of public safety as a result of judicial technical examinations of accidents. *Severo-Kavkazskiy yuridicheskiy vestnik [North Caucasus Legal Vestnik]*, 1, 84–89 [in Russian].

7. Dangerous playgrounds of Russia in the monitoring of the Popular Front? (n. d.). Retrieved from <https://onf.ru/2021/09/21/hudshie-detskie-ploshchadki-rossii-v-monitoringe-narodnogo-fronta/> (accessed May 21, 2022) [in Russian].
8. A third of playgrounds in Russia have been recognized as dangerous for children. (n. d.). Retrieved from https://www.gazeta.ru/social/news/2021/09/21/n_16564298.shtml (accessed May 26, 2022) [in Russian].
9. Dangerous Playgrounds: Why do children get injured in courtyards? (n. d.). Retrieved from <https://mir24.tv/news/16475764/opasnye-igrovyie-ploshchadki-pochemu-deti-poluchayut-travmy-vo-dvorah> (accessed May 21, 2022) [in Russian].
10. Molotkov, Yu. V., Stepanov, M. A., & Sitnikova, O. A. (2021). Analysis of the morbidity of the child population of the Omsk region when contacting about injuries. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]*, 3. P. 160 [in Russian].
11. Chernikov, B. V., & Popov, A. A. (2018). Organization of the unified information space of housing and communal services of the region. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii [Modern High-tech Technologies]*, 10, 154–160 [in Russian].
12. Federal Law of July 21, 2014 No. 209-FZ. On the State Information System of Housing and Communal Services. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
13. Decree of the Government of the Russian Federation of September 23, 2010 No. 731. On the approval of the information disclosure standard by organizations operating in the field of management of apartment buildings. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
14. Moscow Assistant. (n. d.). Retrieved from <https://помощникмосквы.рф> (accessed May 30, 2022) [in Russian].
15. UUID data type. (n. d.). Retrieved from <https://postgrespro.ru/docs/postgrespro/9.5/datatype-uuid> (accessed May 30, 2022) [in Russian].
16. Spesivtsev, D. S., & Larin, E. G. (2021). Development of a cartographic web service of the natural park "Kondinsky Lakes". *InterKarto. InterGIS*, 27(2), 42–51 [in Russian].
17. Lisitsky, D. V., & Komissarova, E. V. (2020). A new analog-digital method of forming and using cartographic mapping of geospatial space using multimedia tools. *InterCarto. InterGIS*, 26(1), 361–374 [in Russian].
18. Safiullin, R. N., Morozov, E. V., & Belikova, D. D. (2020). Automatic vehicle identification system using a matrix QR code. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov [Bulletin of Civil Engineers]*, 2(79), 195–201 [in Russian].
19. D. ADC. QR Code essentials, 2011. Retrieved 12 March 2013.
20. Kuznetsov, S. A., Sotnikova, A. Yu., & Kolesnikov, A. A. (2019). Application of QR codes in cartography. *27-ya Regional'naya nauchnaya studencheskaya konferentsiya [27th Regional Scientific Student Conference]* (pp. 315–319) [in Russian].
21. Mikhalechuk, N. E. (2021). Library QR-projects in the digital space. *Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki [Scientific and Technical Libraries]*, 9, 91–102 [in Russian].
22. Bogdanov, D. S., & Klyuev, S. G. (2020). Classification and comparative analysis of multifactor authentication technologies in Web applications. *Modelirovanie, optimizatsiya i informatsionnye tekhnologii [Modeling, Optimization and Information Technology]*, Vol. 8, No. 1(28) [in Russian].
23. What does the housing inspectorate do. (n. d.). Retrieved from <https://pravovik.guru/chem-zanimaetsya-zhilishhnaya-inspektsiya/> (accessed May 21, 2022) [in Russian].
24. Yankelevich, S. S., Lebzak, A. O., & Lebzak, E. V. (2020). Technological aspects of creating a web GIS of cultural heritage objects for spatial development of the territory on the example of the Novosibirsk region. *InterCarto. InterGIS*, 26(4), 311–319 [in Russian].
25. Voronkin, E. Yu., & Bugakov, P. Yu. (2021). Interactive map for working with municipal data and its place in the modern classification of electronic and digital maps. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(2), 127–132 [in Russian].

Author details

Peter Yu. Bugakov – Ph. D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics.

Nikita S. Golovachev – Graduate.

Received 26.07.2022

© P. Yu. Bugakov, N. S. Golovachev, 2022