УДК 004.9:502.1

Катковская Ксения Владимировна (СГУВТ, г. Новосибирск)
Лужникова Ксения Сергеевна, студент 4 курса (СГУВТ, г. Новосибирск)
Хомушку Долма Орлановна, студент 4 курса (СГУВТ, г. Новосибирск)
Katkovskaya Ksenia Vladimirovna (Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk)
Luzhnikova Ksenia Sergeevna, 4th-year student (Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk)
Khomushku Dolma Orlanovna, 4th-year student (Siberian State University of Water Transport, Novosibirsk)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРА И ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК ГРАЖДАН ПО ПРОБЛЕМАМ ГОРОДСКОЙ ЭКОЛОГИИ С МАРШРУТИЗАЦИЕЙ ВОЛОНТЕРОВ

INFORMATION SYSTEM FOR COLLECTING AND PROCESSING CITIZENS' COMPLAINTS REGARDING URBAN ECOLOGY ISSUES, WITH VOLUNTEER ROUTING

В современных условиях города экологическая обстановка является одним из ключевых факторов качества жизни населения. К типичным проблемам городской экологии принято относить: несанкционированные свалки и навалы мусора, загрязнение водоемов и прибрежных зон, незаконную вырубку и повреждение зеленых насаждений, загрязнение воздуха, а также нарушения при обращении с отходами. Перечисленные проблемы, чаще всего являются локальными, но в масштабах города складываются в угрозу здоровью жителей и состоянию городской среды.

Ключевая особенность экологических проблем состоит в том, что первичным источником информации о них являются сами граждане. Именно жители первыми замечают стихийную свалку во дворе, слив отходов в водоем или вырубку деревьев. Следовательно, эффективность решения таких проблем напрямую зависит от того, насколько быстро и удобно гражданин может сообщить о проблеме и насколько прозрачно его обращение будет обработано [1].

Однако существующие каналы коммуникации не удовлетворяют этим требованиям в полной мере. Традиционные обращения в администрации требуют времени, а процесс их рассмотрения зачастую носит затяжной характер. Обращения, поступающие по телефону или в разрозненных чатах, теряются, не систематизируются и не привязываются к географическим координатам. В результате снижается скорость реагирования, а часть проблем остается без внимания [2].

Параллельно в России активно развивается экологическое волонтерское движение. Волонтеры располагают свободным временем, мотивацией и готовностью участвовать в решении локальных экологических проблем. Однако у волонтерских сообществ отсутствуют инструменты, позволяющие получать конкретные, адресные задачи, соответствующие их местоположению и компетенциям. Координация действий волонтеров ведется преимущественно вручную, через переписку и чаты, что снижает эффективность их работы и приводит к разрозненности задач [1].

Таким образом, разработки информационной системы обусловлена наличием разрыва между спросом (граждане, готовые сообщать о проблемах) и предложением (волонтеры, готовые участвовать в их решении), при отсутствии связующего технологического звена, является актуальной на данный момент. Предлагаемая система решает эту задачу за счет автоматизации полного цикла: приема заявки, ее геопривязки и классификации, маршрутизации задачи конкретному волонтеру и отслеживания результата. На то, что данное направление разработки действительно актуально, указывают также следующие факторы:

1. Рост экологической грамотности населения. Граждане все чаще готовы участвовать в решении городских проблем, но нуждаются в удобных цифровых инструментах для этого.
2. Развитие волонтерского движения [1]. Государство и некоммерческие организации поддерживают экологическое волонтерство, однако координация добровольцев остается слабым звеном [1].
3. Требования к цифровизации обращений. С 30 марта 2025 года электронные обращения в органы власти подлежат рассмотрению только при условии идентификации заявителя через ЕСИА или официальные информационные системы, что делает создание легитимной цифровой платформы особенно востребованным.
4. Потребность в аналитике. Администрациям и координаторам волонтеров необходимы данные о географии и структуре экологических проблем для планирования ресурсов и оценки эффективности работы.

Реализация подобных информационных систем позволит сократить время реагирования на экологический инцидент, повысит прозрачность обработки обращений, а также решит проблему привлечения волонтеров к решению конкретных городских задач и сформирует базу аналитических данных для принятия управленческих решений в сфере городской экологии.

Для обоснования необходимости разработки собственной информационной системы был проведен анализ существующих решений, которые в той или иной степени используются гражданами и волонтерами для фиксации и решения описанной раннее проблемы.

Все проанализированные решения были условно разделены на три группы: государственные порталы, стихийные волонтерские каналы и специализированные краудсорсинговые платформы [2].

Государственные порталы (например, «Госуслуги», региональные порталы «Наш город», «Добродел») представляют собой официальные каналы подачи обращений. Их главное преимущество – легитимность: обращение регистрируется, и по нему запускается установленная законом процедура рассмотрения. Вместе с тем такие системы ориентированы исключительно на взаимодействие «гражданин – орган власти». Волонтерское сообщество в них не участвует, а процесс рассмотрения обращения для заявителя зачастую остается не в полной мере понятным: гражданин видит лишь формальный ответ, но не реальное устранение проблемы [3].

Стихийные волонтерские каналы (тематические чаты в Telegram, группы во «ВКонтакте») отличаются высокой оперативностью и низким порогом входа. Однако информация в них не структурирована: сообщения о проблемах перемешаны с обсуждениями, отсутствует геопривязка, нет учета выполненных задач и какой-либо аналитики. Координация действий ведется вручную, что при росте сообщества приводит к потере заявок и дублированию информации. [1].

Специализированные краудсорсинговые платформы (экологические карты, сервисы народного мониторинга) позволяют наносить проблемы на карту и накапливать статистику. Однако, как правило, они решают только задачу фиксации: отметка на карте появляется, но механизма назначения ответственного исполнителя и отслеживания хода решения нет.

Результаты сравнительного анализа существующих решений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих решений

Критерий сравнения	Государственные порталы (Госуслуги, «Наш город»)	Стихийные волонтерские чаты (Telegram, VK)	Специализированные эко-карты (краудсорсинг)	Предлагаемая информационная система
Сбор заявок	Только через авторизованные аккаунты	Хаотичный, в виде текстовых сообщений	Есть, с привязкой к карте	Структурированный, с фото и геолокацией
Геопривязка	Присутствует	Отсутствует	Присутствует	Присутствует (интеграция с картами)
Привлечение волонтеров	Не предусмотрено	Основной метод работы	Не предусмотрено (только фиксация)	Автоматизированная маршрутизация задач
Учет компетенц	Нет	Нет (все делают всё)	Нет	Есть (фильтрация задач по навыкам)

Критерий сравнения	Государственные порталы (Госуслуги, «Наш город»)	Стихийные волонтерские чаты (Telegram, VK)	Специализированные эко-карты (краудсорсинг)	Предлагаемая информационная система
ий				
Прозрачность статуса	Высокая (бюрократическая)	Низкая	Низкая	Высокая (трекер статусов «Принято» — «Решено»)
Аналитика	Есть, но закрытая	Отсутствует	Ограниченная	Полноценная панель для координаторов
Легитимность обращений	Высокая (соответствие 59-ФЗ)	Отсутствует	Отсутствует	Обеспечивается интеграцией с ЕСИА

Анализ таблицы 1 показывает, что ни одно из существующих решений не охватывает полный цикл работ, приведенных в статье ранее. Государственные порталы обеспечивают легитимность, но не привлекают волонтеров; волонтерские чаты оперативны, но не структурированы; краудсорсинговые карты фиксируют проблемы, но не организуют их решение.

Сравнительное решение состоит в объединении сильных сторон перечисленных подходов в единой системе. Предлагаемая информационная система, с одной стороны, обеспечивает структурированный прием заявок с геопривязкой и возможностью идентификации заявителя (что соответствует требованиям законодательства к электронным обращениям) [4], а с другой – автоматически маршрутизирует поступившие задачи волонтерам с учетом их местоположения и компетенций. Тем самым система закрывает разрыв между фиксацией проблемы и ее фактическим решением, который характерен для всех рассмотренных аналогов.

Эффективность системы напрямую зависит от полноты сведений о добровольцах. База волонтеров – это структурированное хранилище данных о зарегистрированных добровольцах, которое является ключевым ресурсом для автоматической маршрутизации заявок. Таким образом, очевидно, что при разработке заявленной информационной системе, необходимо предусмотреть создание базы данных, как один из ее компонентов.

База данных будет отвечать за несколько функций в системе:

1. Информационную – хранение и систематизация сведений о волонтерах.
2. Координационную – обеспечение подбора исполнителя для каждой заявки.
3. Учетную – фиксация истории участия и вклада волонтера.
4. Мотивационнаю – формирование рейтинга и портфолио добровольца.

Для корректной работы маршрутизации база должна содержать следующие сведения о волонтере:

1. Идентификационные данные: уникальный идентификатор, ФИО или никнейм, дата регистрации.
2. Контактные данные: телефон, e-mail, предпочтительный канал связи.
3. Географические данные: район города, координаты, максимальный радиус готовности к выезду.
4. Компетенции: направления участия (уборка мусора, посадка деревьев, фотофиксация нарушений, субботники, экопросвещение) и специальные навыки (наличие автомобиля, инструментов).
5. Доступность: дни и часы готовности, текущий статус (свободен / занят).
6. История участия: выполненные задачи, отчеты с фото «до/после».
7. Рейтинг: баллы активности, уровень, благодарности.

Требования к базе:

1. Достоверность – верификация данных (телефон или учетная запись ЕСИА) исключает фиктивные записи.
2. Актуальность – возможность самостоятельного обновления данных и периодические напоминания.
3. Защита персональных данных – соответствие ФЗ-152: согласие на обработку, разграничение доступа, шифрование [4].
4. Масштабируемость – рост числа волонтеров без потери производительности.
5. Интеграция с маршрутизацией – доступность данных модулю маршрутизации в реальном времени.

Описанная и учитывающая приведенные выше требования база, необходима для связывания заявки граждан с их фактическим исполнением. При поступлении новой заявки система обращается к базе, отбирает волонтеров в пределах нужного радиуса, с подходящей компетенцией и доступных в текущий момент, и направляет им задачу. При этом, качество наполнения базы напрямую определяет скорость и точность маршрутизации [5].

Также одним из важных этапов проектирования и разработки системы является формирование функциональных требований к ней. Функциональные требования описывают, какие задачи должна решать система и какие функции должны быть доступны каждой категории пользователей. Система предполагает три роли: гражданин, волонтер и координатор (администратор), для каждой из которых выделяется отдельный модуль.

Модуль приема заявок (для граждан). Модуль обеспечивает взаимодействие гражданина с системой на этапе сообщения о проблеме. Основные функции модуля представляют собой следующий список:

1. Регистрация и авторизация – вход через ЕСИА или по номеру телефона, что обеспечивает идентификацию заявителя в соответствии с требованиями законодательства к электронным обращениям [4].
2. Создание заявки – выбор категории проблемы (мусор, вода, воздух, зеленые насаждения), текстовое описание, загрузка фотографий.
3. Автоматическая геопривязка – определение координат места проблемы через карту или геолокацию устройства [6], [7].
4. Отслеживание статуса – отображение текущего состояния заявки в личном кабинете: «Принята» → «Назначен волонтер» → «В работе» → «Решена» или «Отклонена» с указанием причины.
5. Обратная связь – возможность оценить результат решения проблемы и оставить комментарий.

Модуль маршрутизации и работы волонтеров реализует ключевую функцию системы – автоматическое распределение заявок между волонтерами. К его функционалу относится:

1. Алгоритм маршрутизации – при поступлении заявки система анализирует ее местоположение и категорию, после чего подбирает волонтеров по трем критериям: нахождение в пределах заданного радиуса, наличие нужной компетенции, доступность в текущий момент.
2. Лента задач – отображение доступных заявок на карте и в виде списка с возможностью фильтрации по типу проблемы и расстоянию.
3. Принятие задачи – подтверждение волонтером готовности выполнить задачу, после чего заявка закрепляется за ним и снимается из общего доступа.
4. Отчет о выполнении – загрузка фотографий «до/после», краткое описание проделанной работы.
5. История и рейтинг – просмотр выполненных задач и накопленных баллов активности.

Административная панель, это панель, которая предназначена для управления системой и контроля качества работы. В её функции входит:

1. Модерация заявок – проверка поступивших обращений на достоверность и корректность, отклонение спама и дублей.
2. Подтверждение решения – проверка отчетов волонтеров и закрытие заявок.
3. Управление волонтерами – верификация учетных записей, редактирование компетенций, блокировка нарушителей.

4. Аналитическая панель – статистика по районам, типам проблем, количеству заявок и активности волонтеров.
5. Настройка справочников – управление категориями проблем, радиусами маршрутизации и правилами распределения задач.

Помимо функциональных, к системе предъявляются базовые нефункциональные требования: адаптивность интерфейса под мобильные устройства, время отклика при загрузке карты не более 2-3 секунд, защита каналов передачи данных (HTTPS) и соответствие требованиям Федерального закона от 27 июля 2006 года №152-ФЗ «О персональных данных» [4].

В заключении можно отметить, что в рамках данной статьи была рассмотрена концепция информационной системы для сбора и обработки заявок граждан по проблемам городской экологии с маршрутизацией волонтеров. Проведенный анализ показал, что существующие решения – государственные порталы, стихийные волонтерские чаты и краудсорсинговые эко-карты – не охватывают полный цикл работы с решением экологической проблемой. Предложенная система может позволить устранить недостатки данного цикла работ за счет объединения сильных сторон перечисленных подходов. Ключевым элементом разрабатываемой системы является база волонтеров – структурированное хранилище сведений о добровольцах, включающее их местоположение, компетенции, доступность и историю участия. Функциональные требования системы должны быть реализованы через три взаимосвязанных модуля: модуль приема заявок для граждан, модуль маршрутизации и работы волонтеров, а также административную панель для координаторов. Такая архитектура обеспечивает наглядность обработки обращений, оперативность реагирования и контроль качества работы.

Для технической реализации понадобится стек инструментальных средств, соответствующий специфике задачи. Для серверной части язык Python (Django/FastAPI) [8, 9] или Node.js, клиентская часть на React.js или Vue.js [10, 11], СУБД MongoDB с геопространственными индексами 2dsphere [5] для поиска ближайших волонтеров и GridFS для хранения медиафайлов [12], картографические сервисы Яндекс.Карт или Leaflet [7], [6], интеграция с ЕСИА [4] для соблюдения требований законодательства к электронным обращениям, а также инфраструктура на Docker [13] и облачных платформах.

После завершения разработки и возможного внедрения системы в городскую инфраструктуру, можно ожидать сокращение времени реакции на заявки об экологических инцидентах и обработку запросов от граждан за счет привлечения волонтеров к решению проблемы, а также позволит решить проблему распределения задач между волонтерами.

Таким образом, разрабатываемая информационная система представляет собой практический инструмент, соединяющий гражданскую инициативу, волонтерский ресурс и цифровые технологии для улучшения экологической обстановки города.

Список литературы

1. Кичерова М. Н., Шелепова Е. А. Экологический активизм молодежи: способы формирования и репрезентация в медиапространстве // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. – 2025. – Т. 11, № 2 (42). – С. 93–109. – DOI: 10.21684/2411-7897-2025-11-2-93-109.

2. Официальный портал Мэра и Правительства Москвы «Наш город» [Электронный ресурс]. – URL: https://gorod.mos.ru (дата обращения: 26.10.2026).

3. Обратная связь в действии: как портал «Наш город» помогает решать вопросы жителей [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – 2026. – 8 января. – URL: https://www.mos.ru/news/item/164406073/ (дата обращения: 26.10.2026).

4. Москвичи могут сообщить о недочетах в содержании пешеходных переходов на портале «Наш город» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – 2025. – 2 декабря. – URL: https://www.mos.ru/news/item/163235073/ (дата обращения: 26.10.2026).

5. MongoDB Documentation: 2dsphere Indexes [Электронный ресурс] // MongoDB Inc. – URL: https://www.mongodb.com/docs/manual/core/indexes/indextypes/geospatial/2dsphere/ (дата обращения: 26.10.2026).

6. Leaflet Documentation [Электронный ресурс]. – URL: https://leafletjs.com/reference.html (дата обращения: 26.10.2026).

7. JavaScript API Яндекс Карт [Электронный ресурс] // Яндекс. – URL: https://yandex.ru/maps-api/products/js-api/ (дата обращения: 26.10.2026).

8. Django Documentation [Электронный ресурс] // Django Software Foundation. – URL: https://docs.djangoproject.com/en/stable/ (дата обращения: 26.10.2026).

9. FastAPI Documentation [Электронный ресурс]. – URL: https://fastapi.tiangolo.com/ (дата обращения: 26.10.2026).

10. React Documentation [Электронный ресурс] // Meta Open Source. – URL: https://react.dev/ (дата обращения: 26.10.2026).

11. Vue.js Documentation [Электронный ресурс]. – URL: https://vuejs.org/guide/introduction.html (дата обращения: 26.10.2026).

12. MongoDB Documentation: GridFS [Электронный ресурс] // MongoDB Inc. – URL: https://www.mongodb.com/docs/manual/core/gridfs/ (дата обращения: 26.10.2026).

13. Docker Documentation: Reference [Электронный ресурс] // Docker Inc. – URL: https://docs.docker.com/reference/ (дата обращения: 26.10.2026).

14. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» [Электронный ресурс] // Президент России. – URL: http://letters.kremlin.ru/info-service/acts/9 (дата обращения: 26.10.2026).