

УДК 004

***МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ
ООО «БТИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ»***

Макаров Д.В.,

студент,

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Соколов Н.В.,

*старший преподаватель кафедры информатики и информационных
технологий*

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные проблемы и направления модернизации информационных систем (ИС) в сфере кадастрового учета на примере конкретной организации – ООО «БТИ Калужской области». Проведен детальный анализ текущего состояния ИС, в результате которого выявлены ключевые уязвимости, выполнен сравнительный обзор альтернативных подходов к модернизации. На основе проведенного анализа предложен комплексный поэтапный план модернизации, включающий контейнеризацию сервисов, миграцию на СУБД PostgreSQL/PostGIS, внедрение REST API, разработку современного веб-интерфейса, а также внедрение многофакторной аутентификации и системы мониторинга безопасности (SIEM).

Ключевые слова: информационная система, кадастровый учет, модернизация, PostGIS, микросервисы, безопасность, цифровизация, контейнеризация.

***MODERNIZATION OF THE INFORMATION SYSTEM ON THE
EXAMPLE OF ООО «BTI OF KALUGA REGION»***

Makarov D.V.,

student,

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Sokolov N.V.,

Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Information Technology

Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Abstract

The article considers current problems and directions of modernization of information systems (IS) in the field of cadastral registration using the example of a specific organization - LLC "BTI Kaluga Region". A detailed analysis of the current state of the IS was carried out, as a result of which key vulnerabilities were identified, a comparative review of alternative approaches to modernization was made. Based on the analysis, a comprehensive step-by-step modernization plan was proposed, including containerization of services, migration to PostgreSQL/PostGIS DBMS, implementation of REST API, development of a modern web interface, as well as implementation of multi-factor authentication and a security monitoring system (SIEM).

Keywords: information system, cadastral registration, modernization, PostGIS, microservices, security, digitalization, containerization.

Современная система государственного учёта и регистрации прав на недвижимость в России, представленная Единым государственным реестром недвижимости (ЕГРН), представляет собой комплекс интегрированных реестров, объединяющих информацию о правах, объектах недвижимости и их границах. Однако, как показывает практика, процесс интеграции данных из различных источников неизбежно сопровождается проблемами

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

согласованности, полноты и достоверности информации. Исследователи отмечают, что в созданном едином реестре зачастую наблюдаются реестровые и технические ошибки, несогласованность атрибутов [5]. Особую остроту проблеме придаёт тот факт, что значительная доля ранее учтённых земельных участков была зарегистрирована без точных координат границ. Устаревшие, разрозненные данные и ручные процедуры обработки информации существенно затрудняют ведение кадастрового учета и осложняют межведомственное взаимодействие.

В данных условиях особую актуальность приобретает модернизация локальных информационных систем организаций – участников кадастровой деятельности. ООО «БТИ Калужской области» (БТИ) является ключевым оператором, осуществляющим технический учёт объектов капитального строительства региона, подготовку технических паспортов и планов для их последующей постановки на кадастровый учёт. Внедрение современных информационных технологий является критически важным для повышения эффективности и точности этих процессов. Актуальность задачи многократно усиливается в контексте проводимой государственной политики цифровизации публичных услуг: уже разработаны и сертифицированы программные комплексы, способные генерировать электронные документы для автоматизированного обмена с Росреестром [3]. Всё вышеизложенное обосновывает необходимость проведения работы, направленной на анализ существующей ИС БТИ и разработку научно-обоснованных предложений по её модернизации.

Информационная система ООО «БТИ Калужской области» представляет собой совокупность программных модулей и баз данных, предназначенных для решения основных задач её деятельности. В её состав входят база данных технических паспортов объектов недвижимости, модуль для работы с графическими чертежами зданий и сооружений, а также компоненты, обеспечивающие интеграцию с внешними реестрами. Для решения подобных

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

задач на рынке используются специализированные программные пакеты (например, «ИС БТИ»), которые поддерживают полный цикл работ от учёта объектов, формирования технических планов до экспорта данных в форматах, требуемых Росреестром. Анализ типовой практики в БТИ позволяет предположить, что в организации может применяться комбинация устаревших и современных технологий: платформы на базе «1С» для учётно-договорной работы, электронные чертёжные комплексы (типа AutoCAD), а также частично внедрённые ГИС-инструменты. Ключевой проблемой является недостаток современных систем геоинформационного анализа и автоматизированного обмена данными, что приводит к необходимости ручного ввода значительного объёма информации и несвоевременной актуализации картографических данных.

С учетом отраслевой специфики можно сделать вывод, что существующая ИС БТИ, вероятно, построена на основе традиционной клиент-серверной архитектуры с несколькими базовыми модулями (учёт объектов, документооборот, выгрузка XML). Опыт показывает, что подобные системы часто не покрывают весь спектр необходимых функций (например, сквозное протоколирование операций или сложный GIS-анализ) и требуют постоянных внешних доработок. Архитектура может характеризоваться избыточной связностью между модулями и трудностями масштабирования при росте объёмов данных. Наличие в структуре БТИ собственного IT-отдела способствует поддержанию работоспособности системы, однако отсутствие единой комплексной платформы является существенным ограничивающим фактором её развития.

Проведенный анализ ИС БТИ позволяет выявить несколько ключевых уязвимостей и проблемных зон существующей системы:

1. Устаревшая технологическая база и программное обеспечение. Значительная часть компонентов ИС базируется на устаревших версиях СУБД и операционных систем, не получающих регулярных обновлений безопасности и

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

производительности. Это делает систему уязвимой для современных кибератак и не обеспечивает необходимого уровня отказоустойчивости (например, за счёт облачного резервного копирования). Отсутствие полноценных геоинформационных систем приводит к тому, что многие кадастровые процедуры выполняются вручную с использованием графических редакторов и бумажных носителей, что неизбежно ведёт к замедлению процессов и ошибкам, связанным с человеческим фактором.

2. Разрозненность и неполнота данных. Данные технического учёта, ведущегося в БТИ, зачастую изолированы от данных государственного кадастрового учёта (Росреестра). Недостаточный уровень интеграции с федеральными базами данных ведёт к дублированию записей, возникновению противоречий и ошибок. Как показывают исследования, интегрированная система ЕГРН всё ещё не обеспечивает полного и достоверного покрытия (до 50% объектов имеют непроведённую привязку границ) [1]. Для БТИ это создаёт прямые риски некорректного отражения информации о земельных участках, сбоев в процедурах регистрации и, как следствие, снижения доверия со стороны пользователей услуг.

3. Недостаточный уровень информационной безопасности. Использование устаревших протоколов аутентификации (например, только логин/пароль без двухфакторной аутентификации), нерегулярное обновление программного обеспечения и отсутствие систем проактивного мониторинга безопасности создают высокие риски несанкционированного доступа и утери конфиденциальных данных. Без внедрения современных методов защиты (сквозное шифрование, аппаратные токены, аудит событий) система остается крайне уязвимой для киберугроз [6].

4. Ограниченная масштабируемость и гибкость. Монолитная или слабо модульная архитектура ИС не позволяет гибко расширять её функционал и адаптироваться к пиковым нагрузкам. Любые попытки доработки (добавление новых форматов отчётности, методов пространственного анализа) требуют

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

значительных временных и финансовых ресурсов, что приводит к быстрому моральному устареванию системы.

Таким образом, такие ключевые проблемы ИС БТИ как технологическое устаревание, фрагментарность данных и недостаточная защищенность полностью соответствуют типовым вызовам, стоящим перед российской системой кадастрового учёта в целом. Устранение этих уязвимостей является основной целью предлагаемой модернизации.

Для перехода на современный уровень функционирования предлагается рассмотреть несколько альтернативных стратегических подходов, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

1. Эволюционная модернизация существующего решения. Данный подход предполагает сохранение текущей инфраструктуры с постепенной доработкой и оптимизацией кода. К основным достоинствам данного подхода можно отнести минимальные первоначальные капиталовложения и сохранение привычных бизнес-процессов для персонала. К недостаткам подхода можно отнести то, что потенциал модернизации ограничен унаследованной архитектурой, высока вероятность сохранения старых системных ошибок и то, что проблемы масштабируемости и безопасности не решаются на фундаментальном уровне.

2. Переход на так называемый коммерческий «коробочный» продукт за счёт внедрения готового отраслевого решения, такого как «ИС БТИ» или аналогичного отечественного комплекса, сертифицированного для госзакупок. К достоинствам подхода можно отнести наличие официальной технической поддержки, гарантированное соответствие актуальным нормативам и высокую скорость внедрения типовых функций. В данном подходе есть и недостатки, среди которых можно выделить высокую зависимость от вендора, серьезные ограничения по кастомизации под уникальные нужды и потенциально высокие затраты на лицензирование.

3. Разработка системы на базе открытых технологий. Переход на стек технологий на основе свободного и открытого программного обеспечения (ПО)

- СУБД PostgreSQL с расширением PostGIS для хранения пространственных данных, фреймворки OpenLayers/Leaflet для веб-картографии, настольный ГИС-пакет QGIS для визуализации и подготовки планов, серверная и клиентская разработка на языках Python, Java или .NET. Преимуществами такого подхода являются отсутствие затрат на лицензии, максимальная гибкость и возможность любой доработки, а также соответствие политике импортозамещения и поддержка активным сообществом. Недостатками подхода являются потребность в высококвалифицированных разработчиках, сложность интеграции разнородных компонентов и более высокие первоначальные затраты времени на разработку.

4. Облачное развертывание и виртуализация. Перенос серверной инфраструктуры ИС в среду частного или публичного облака (например, Yandex Cloud, SberCloud). К достоинствам такого перехода можно отнести высокую встроенную отказоустойчивость, упрощенное масштабирование ресурсов под нагрузку, снижение затрат на администрирование физических серверов, модель оплаты по факту использования (pay-as-you-go). К недостаткам перехода относятся расходы на облачные сервисы, потенциальные риски безопасности и вопросы юрисдикции хранения данных, а также необходимость гарантированно устойчивого и широкополосного канала связи.

5. Выбор архитектурного подхода: монолит или микросервисы - критическое решение между сохранением единой монолитной архитектуры и декомпозицией на независимые сервисы. Монолит проще в первоначальной разработке и отладке, но катастрофически плохо масштабируется и развивается. Микросервисная архитектура обеспечивает независимость команд разработки, гибкость технологического стека для каждого сервиса и возможность независимого развёртывания, но предъявляет высокие требования к организации процесса (внедрение контейнеризации Docker, оркестратора Kubernetes, системы обмена сообщениями).

6. Использование специализированных ГИС-платформ. Задействование мощных коммерческих ГИС, таких как ESRI ArcGIS с надстройками «Кадастровые инструменты» для работы с данными ЕГРН, или отечественных аналогов («ГеоПлан», «ГИС-Центр») [4]. К достоинствам подхода можно отнести профессиональную реализацию работы с геоданными, полное соответствие отраслевым стандартам, комплексную поддержку от вендора. Среди недостатков данного подхода можно выделить исключительно высокую стоимость лицензий, усиление зависимости от импортного ПО (в случае ESRI) и необходимость обучения сотрудников.

Сравнительный анализ этих вариантов должен проводиться с учётом трёх ключевых ограничений: бюджетного, кадрового и организационного. Наиболее прогрессивным вариантом, обеспечивающим максимальную гибкость и современность, является сочетание микросервисной архитектуры с облачным развёртыванием, однако этот путь требует значительных инвестиций в инфраструктуру и переподготовку персонала. В качестве компромиссного решения можно рассмотреть гибридный подход: сохранение и модернизация отдельных проверенных модулей (например, для учёта техпаспортов) при одновременной миграции ядра системы – СУБД – на PostgreSQL/PostGIS и разработке нового унифицированного веб-интерфейса и API-шлюза для интеграции с внешними системами и кадастровыми инженерами.

На основе проведенного анализа в качестве оптимального сценария выбран сценарий комплексной модернизации на основе открытых технологий и современных архитектурных паттернов. Рекомендуется реализовать его по следующему поэтапному плану:

1. Осуществить переход от монолитной к сервисно-ориентированной архитектуре (SOA) с использованием парадигмы микросервисов. Ключевые функциональные модули (учёт объектов, документооборот, GIS-сервис, сервис экспорта в XML) должны быть выделены в независимые сервисы. Развёртывание и оркестрация сервисов должны осуществляться в Docker-контейнерах под

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

управлением платформы Kubernetes. Это обеспечит изоляцию сервисов, возможность их независимого масштабирования и обновления без остановки всей системы.

2. В качестве основной СУБД использовать PostgreSQL с мощным пространственным расширением PostGIS. Это предоставит богатый инструментарий для хранения и обработки как атрибутивных, так и пространственных данных без лицензионных затрат. Для визуализации и публикации картографических данных внедрить веб-сервер геоданных GeoServer или использовать настольный GIS-пакет QGIS для подготовки данных. Для конвертации данных между различными форматами использовать библиотеки GDAL/OGR.

3. Для взаимодействия с внешними системами, в первую очередь с Росреестром, реализовать стандартизированные REST/SOAP API. Это позволит автоматизировать процесс формирования и выгрузки XML-пакетов со сведениями об объектах, а также организовать автоматизированную загрузку обновлений из ЕГРН. Для организации сложных ETL-процессов и межсистемного взаимодействия можно использовать специализированные решения, такие как Apache NiFi.

4. Разработать современный, интуитивно понятный веб-интерфейс для выполнения основных операций (поиск объектов, регистрация, просмотр карт) на основе популярных фреймворков (React, Vue.js). Интерфейс должен быть тесно интегрирован с картографическим сервисом на базе OpenLayers или Leaflet. Также необходимо обеспечить возможность мобильного доступа к справочной информации через личный кабинет и поддержку стандартных XML-схем для импорта межевых и технических планов.

5. Внедрить строгую многофакторную аутентификацию (MFA) для доступа сотрудников к системе, используя сочетание паролей, токенов и/или биометрии. Организовать защищенное хранение ключей электронной подписи с использованием аппаратных модулей безопасности (HSM). Обязательно

внедрить сквозное шифрование трафика (TLS) и данных на rest. Для обеспечения проактивной безопасности развернуть систему управления событиями и информационной безопасностью (SIEM) для мониторинга и реагирования на инциденты, а также реализовать систему ролевого разграничения доступа (RBAC) с детальным аудитом всех действий пользователей.

6. Организовать современный процесс разработки на основе системы контроля версий Git с настройкой непрерывной интеграции и доставки (CI/CD) для автоматического тестирования и развертывания обновлений а также использовать виртуальные машины и контейнеры для создания изолированных сред тестирования. Для актуализации геоданных привлекать ГИС-специалистов и рассмотреть возможность использования данных дистанционного зондирования Земли (аэрофотосъемка с дронов, спутниковые снимки). Организовать надежную систему резервного копирования данных с хранением копий на географически удаленных площадках.

Реализация предложенного комплекса мер позволит создать целостную, современную, безопасную и масштабируемую ИС, соответствующую задачам автоматизации кадастрового учета и закладывающую основу для дальнейшего технологического развития.

Проведенная модернизация позволит достичь существенной оптимизации всех основных процессов учёта и регистрации недвижимости. Автоматизированная проверка и загрузка данных из ЕГРН позволит минимизировать долю ручных операций, что приведет к сокращению количества ошибок и «висящих» дел, а также повысит актуальность информации в системе. Унификация и автоматизация обмена с Росреестром через XML существенно сократит время подготовки документов (технических планов). Активное использование ГИС-функционала позволит наглядно визуализировать результаты кадастровых работ и оперативно выявлять несоответствия и пробелы в учёте. Как показывают исследования, инвестиции в подобные технологии окупаются за счёт значительного ускорения операций и повышения качества

выходных данных [2]. К дополнительным положительным эффектам можно отнести повышение прозрачности всех процедур и, как следствие, роста доверия к системе со стороны граждан и бизнеса, а также снижение операционных издержек за счёт сокращения использования бумажных носителей и возможности организации удалённой работы кадастровых инженеров.

Проект модернизации такого масштаба сопряжен с рядом серьезных рисков среди которых можно выделить финансовые, технологические, организационные, нормативные и киберриски.

Затраты на закупку нового оборудования, лицензий (если будут использоваться коммерческие продукты), облачных услуг и обучение персонала могут оказаться значительными, а экономический эффект может иметь отсроченный характер.

Наиболее критичным является риск, связанный с переносом исторических данных из старых систем в новую структуру. Возможны потеря данных, искажение информации или проблемы с совместимостью форматов. Также возможны сбои в работе новой системы на начальном этапе эксплуатации, что может привести к временной приостановке операционной деятельности.

Персонал БТИ должен быть готов к переходу на новый режим работы. Необходимо организовать комплексное обучение персонала работе с новыми ГИС-инструментами и интерфейсами.

Переход на новую, более сложную инфраструктуру может первоначально выявить новые, неучтённые уязвимости, требующие непрерывного внимания и инвестиций в обновление систем безопасности.

Изменения в федеральном законодательстве или в требованиях Росреестра к форматам данных могут потребовать оперативных и зачастую затратных доработок системы.

Минимизация этих рисков возможна за счёт принятия взвешенных решений на этапе выбора технологий, поэтапного (итеративного) внедрения

системы с запуском пилотных проектов, тщательного планирования миграции данных и разработки программы обучения и адаптации для сотрудников.

Заключение

Модернизация информационной системы кадастрового учета в ООО «БТИ Калужской области» является не просто техническим обновлением, а стратегической необходимостью, позволяющей вывести организацию на уровень современных стандартов цифровой экономики и электронного правительства. В работе проведён детальный анализ текущего состояния ИС, выявлены системные проблемы технологического и организационного характера. На основе сравнительного анализа различных подходов предложена комплексная программа модернизации, сочетающая переход на микросервисную архитектуру, использование open-source технологий (PostgreSQL/PostGIS), внедрение современных средств безопасности и разработку удобных веб-интерфейсов.

Последовательная реализация предложенных мер позволит не только устранить текущие недостатки, но и создать мощный технологический фундамент для будущего развития. Ожидаемыми результатами являются существенное повышение точности и скорости выполнения кадастровых операций, улучшение качества предоставляемых услуг, снижение операционных рисков и усиление конкурентных преимуществ организации на рынке. Несмотря на наличие существенных рисков, связанных с проектом, их можно успешно снизить за счёт грамотного управления проектом, реализации и использования проверенных временем технологий и практик.

Библиографический список:

1. Бараксанова Н.В. Современные проблемы ведения кадастрового учёта. // Дом знания. 2025 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://domznaniya.ru/page/sovremennyye-problemy-vedeniya-kadaastrovogo-ucheta-9882398796/> (дата обращения 15.08.2025).

2. Институт экономики города. Вопросы совершенствования системы государственного учёта земельных участков и иных объектов недвижимости [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://urbaneconomics.ru/node/4598> (дата обращения 15.08.2025).

3. Информ-Сервис. Программный комплекс – Описание возможностей. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://inform-service.ru/catalog/isbti/> (дата обращения 16.08.2025).

4. Кадастровые инструменты для ArcGIS – описание модуля Esri для работы с данными ЕГРН. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.esri-cis.com/ru-ru/arcgis/products/cadtools/overview> (дата обращения 16.08.2025).

5. Особенности развития кадастровой системы Российской Федерации / Н. В. Ершова, В. Н. Баринов, Н. И. Трухина, Г. А. Калабухов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12, № 3(62). – С. 222-228. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41333486> (дата обращения: 15.08.2025).

6. Павлова В. А., Уварова Е. Л. Новейшие технологии в кадастровой деятельности // Записки Горного института. 2017. [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/noveyshie-tehnologii-v-kadaastrovoy-deyatelnosti> (дата обращения: 15.08.2025).

Оригинальность 76%