

Научная статья
УДК 630.233

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

Алена Алексеевна Тряпицына¹, Маргарита Викторовна Кузьмина²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ al.tryapitsyny@gmail.com

² kuzminamv@m.usfeu.ru

Аннотация. В настоящее время остается актуальной проблема эффективного управления земельными ресурсами. Для решения этой задачи создаются и совершенствуются автоматизированные информационные системы мониторинга земель. В статье описываются этапы проектирования, анализ требований, выбор архитектуры и функциональность таких систем с учетом специфики объекта мониторинга.

Ключевые слова: геоинформационные системы, мониторинг земель, кадастр

Для цитирования: Тряпицына А. А., Кузьмина М. В. Проектирование автоматизированных информационных систем мониторинга земель // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 626–629.

Original article

DESIGN OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS FOR LAND MONITORING

Alena A. Tryapitsyna¹, Margarita V. Kuzmina²

¹ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ al.tryapitsyny@gmail.com

² kuzminamv@m.usfeu.ru

Abstract. Currently, the issue of sustainable use and management of land resources is relevant. To address this problem, automated information systems for land monitoring are being created. The article describes the stages of their design, requirements analysis, architecture selection, and functionality.

Keywords: geoinformation system, land monitoring, cadastral system

For citation: Tryapitsyna A. A., Kuzmina M. V. (2025) Proektirovanie avtomatizirovannykh informacionnykh sistem monitoringa zemel' [Design of automated information systems for land monitoring]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 626–629. (In Russ).

Выбор оптимальной структуры и содержания базы данных мониторинга земель Челябинской области как ядра будущей ГИС является одной из приоритетных задач в сфере государственного управления земельными ресурсами. В регионах с активным вариантом землепользования необходим постоянный мониторинг земель, обеспечивающий актуальными данными всех заинтересованных.

Несмотря на то, что существует Публичная кадастровая карта, она не учитывает конкретные особенности территории Челябинской области. Наличие «белых пятен», устаревших данных, реестровых ошибок усложняет ситуацию. Из-за большого объема информации сайт часто «зависает» и выдает ошибки.

Автоматизированные информационные системы мониторинга земель должны включать характеристики, которые идентифицируют разные земельные участки и условия их использования: виды земельных угодий, природные, экологические и экономические условия территории. База данных должна быть достоверной, точной, исключать появления «черных ящиков» [1].

Первым этапом проектирования автоматизированных информационных систем мониторинга земель является анализ требований. В ходе этого этапа необходимо определить основные цели проектируемой системы, ее функциональность, а также требования ее к производительности. Важно учесть региональные особенности мониторинга земельных ресурсов, связанные со спецификой сбора данных о состоянии почвы, влажности, растительном покрове, продуктивности земель и т. д. Необходимо выявить все параметры, которые могут быть значимыми для принятия решения в землепользовании [2].

На основе требований, предъявляемых к проектируемой системе, необходимо выбрать подходящую архитектуру. Одними из самых распространенных архитектур для информационных систем мониторинга земель являются два типа: клиент-серверная и распределенная архитектуры. Клиент-серверная архитектура предполагает разделение функций одной системы между приложениями-клиентами, которые составляют пользовательский интерфейс, и серверными компонентами, которые выполняют функции обработки запросов, хранения данных и анализа. Распределенная архитектура предполагает иной подход (таблица). При таком типе архитектуры распределение функций и данных осуществляется по нескольким узлам.

Это позволяет более эффективно обрабатывать большие объемы информации и обеспечивает отказоустойчивость системы в целом [3].

Таким образом, для проектирования автоматизированных информационных систем мониторинга земель лучше подходит распределительная архитектура.

Сравнение основных характеристик клиент-серверной и распределенной архитектур

Критерии для сравнения	Клиент-серверная архитектура	Распределенная архитектура
Распределение обработки данных	Централизованная обработка на сервере	Распределенная обработка на узлах
Масштабируемость	Легко масштабируется при увеличении числа клиентов	Эффективно масштабируется при увеличении объема данных и числа узлов
Устойчивость к отказам	Уязвима к отказам, так как центральный сервер – единая точка сбоя	Устойчива к отказам, так как отказ в одной части системы не приводит к полному отказу
Сложность управления данными	Централизованное управление данными и логикой	Требует сложного управления данными и синхронизации между распределенными узлами
Применимость	Подходит для централизованных задач обработки данных	Подходит для систем, требующих распределенной обработки и сбора данных с различных узлов
Синхронизация данных	Проще обеспечить единообразие данных	Требует внимания к синхронизации данных между узлами
Области применения	Сетевые приложения	Системы на базе GPS, автоматизация объектов, которые характеризуются территориальной распределенностью пунктов

На следующем этапе проектирования происходит разработка функциональности системы. Он включает определение основных компонентов системы, их дальнейшее взаимодействие и функциональные возможности. В ходе этого этапа необходимо учитывать требования к сбору и хранению информации о земельных участках, анализу и визуализации результатов проектируемого мониторинга, а также возможность интеграции с другими информационными системами, такими как ГИС или системы управления земельными ресурсами [3].

На последнем этапе происходит непосредственная реализация спроектированной системы. Здесь осуществляется настройка программного

и аппаратного обеспечения, установка баз данных, развертывание системы на серверах и устройствах-клиентах. При реализации необходимо учитывать требования к производительности, а также масштабируемости и безопасности системы. Особенно важно предусмотреть механизмы резервного копирования данных и последующие обновления программного обеспечения [4].

После разработки и внедрения системы мониторинга земель необходимо оценить ее эффективность. Оценивается применимость мониторинга земельных ресурсов на уровне субъектов. Система может использоваться для анализа динамики состояния земельных участков, определения территорий с нарушенной экологической обстановкой, оптимизации использования земель в сельском хозяйстве или планировании использования земель, а также для контроля за соблюдением законодательства в сфере мониторинга земельных ресурсов [4].

Системы мониторинга земель также могут быть полезны при принятии решений в области экологии и охраны природы. Они позволят отслеживать изменения в состоянии экосистем, заблаговременно выявлять угрозы и проблемы в использовании земельных ресурсов, а также планировать мероприятия по восстановлению и охране природных ресурсов.

Государственные информационные системы мониторинга земель могут стать эффективными управленческими инструментами. Важно отметить, что проектирование автоматизированных информационных систем мониторинга земель должно учитывать специфические особенности региона, в котором они будут применяться. Это может включать учет природно-климатических условий, особых форм землепользования, традиций местного населения и т. д.

Список источников

1. Проектирование информационных систем ; под ред. А. А. Кузнецова. М. : Юрайт, 2018. 224 с. ISBN 978-5-534-04014-4.

2. Степанова А. В., Балаковский Проектирование информационно-аналитической системы мониторинга деятельности студентов / Институт Техники Технологий и Управления // Студенческий научный форум. 2015. URL: <https://journal.tinkoff.ru/how-to-make-bibliography/> (дата обращения: 17.05.2024)

3. Проектирование автоматизированных систем ; под ред. В. А. Лаптева. Минск : Издательство БГУ, 2016. 240 с.

4. Проектирование автоматизированной системы учета и мониторинга // Студенческая опедия. 2019. URL: <https://studzachet.ru/stati/kak-napisat-uchebnuiu-rabotu/oformlenie-spiska-literaturyi-po-gost/> (дата обращения: 17.05.2024).