

УДК 004.41

Комплексная автоматизация процессов управления землей и имуществом муниципального образования на основе корпоративного интернет-портала

Косяков С.В., д-р техн. наук, Абдулов Д.Ф., Дербенева Е.А., инженеры, Машин С.С., Огородников А.В., аспиранты

Рассмотрены основные задачи управления землей и имуществом в органах местного самоуправления. Предложен подход к решению указанных задач на основе применения корпоративной информационной системы, использующей в качестве среды взаимодействия пользователей сеть Интернет. Приведен пример реализации подхода при создании Автоматизированной информационной системы Ивановского городского комитета по управлению имуществом.

Ключевые слова: муниципальное управление, управление имуществом, корпоративная информационная система, муниципальная ГИС.

The complex automation of the processes of the land control and property of the municipal formation on base corporative internet-portal

Main tasks of land and state property administrating by local government are discussed. The solution based on corporate information system which uses Internet as user-cooperation environment is suggested. The example of this approach realization when developing Automated information system of Ivanovo city committee of state property administrating is given.

Keywords: municipal control, upralenie property, corporative information system, municipal GIS.

Земельные участки и недвижимое имущество, принадлежащие муниципальному образованию, являются важным источником финансовых сборов в местный бюджет. Поэтому вопросы управления процессами использования земли и недвижимости, вовлечения их в активный хозяйственный оборот являются одними из приоритетных в деятельности органов муниципального управления. В связи с большим объемом документов и данных, используемых в процессе управления землей и имуществом, сложностями межведомственного взаимодействия и другими проблемами, обусловленными сложностью информационных процессов, качество управления на практике часто оказывается низким, а местные бюджеты недополучают существенную часть потенциальных доходов. Поэтому задачи совершенствования процессов управления в указанной сфере остро стоят перед многими муниципальными образованиями. При этом очевидно, что эффективное решение таких задач невозможно без применения современных методов и средств автоматизации.

Государственные системы кадастрового учета земли и недвижимости не ориентированы на нужды муниципального управления и не решают задачи, стоящие на этом уровне власти. Поэтому в большинстве крупных городов России в настоящее время активно внедряются и используются муниципальные информационные системы (МИС), обеспечивающие управление землей и имуществом. В силу существующих различий в структурах органов управления на местах, местных законодательств, исторически сложившихся условий в области автоматизации, субъективных факторов и других условий, тиражирование существующих решений затруднено, а затраты на стадии внедрения и адаптации решений к существующим условиям могут значительно превышать стоимость ис-

пользуемых базовых программных средств. В этих условиях возрастает роль интеграторов конечных решений и адаптационных возможностей используемого ими программного инструментария.

В ИГЭУ на протяжении многих лет ведутся разработки по созданию информационных систем для решения задач управления земельно-имущественным комплексом г. Иваново с использованием ГИС-технологий. В процессе этих работ был сформирован подход к автоматизации указанных процессов на основе применения корпоративных информационных систем, реализованных в виде Интернет-портала. Отдельные результаты этих работ опубликованы в [1, 2]. В настоящее время в процессе практической реализации и внедрения разработанного подхода при создании и развитии Автоматизированной информационной системы Ивановского городского комитета по управлению имуществом (АИС КУИ) создан программный комплекс, который может быть использован при решении аналогичных задач в других муниципальных образованиях. Особенно перспективным представляется использование этого подхода и программного комплекса при создании информационных центров, предназначенных для решения рассматриваемых задач в сельских муниципальных образованиях, где затруднено развертывание сложных информационных систем в месте их использования.

В отличие от традиционных решений, предлагаемый подход позволяет устанавливать и администрировать программное и информационное обеспечение в специализированных центрах, а на местах получать доступ

к ним для решения задач по сети Интернет. При этом все администрирование системой полностью сосредоточено в информационном центре, который может обслуживать несколько организаций, например все муниципальные органы региона.

К основным функциям МИС в части управления землей и недвижимым имуществом относятся:

- хранение и использование данных, проведение инвентаризации земли и объектов городской собственности, представленных в виде кадастровой карты и других кадастровых документов;
- ведение реестра объектов муниципальной собственности;
- расчет арендных платежей за использование земли и недвижимого муниципального имущества, предоставляемых в аренду;
- подготовка документов для заключения договоров аренды земли и недвижимого муниципального имущества;
- организация контроля поступления платежей за использование земли и недвижимого имущества от арендаторов и собственников;
- организация контроля за эффективным использованием и сохранностью имущества, находящегося в муниципальной собственности;
- подготовка и представление отчетов о сборе платежей и прогнозов о поступлении средств в местный бюджет от использования земли и недвижимого имущества;
- подготовка документов для обеспечения защиты имущественных прав и интересов города, в том числе в суде и арбитражном суде в качестве истца, ответчика или третьего лица.

Решение различных задач управления землей и недвижимостью регламентируется множеством различных норм и инструкций. В выполнении соответствующих работ участвуют несколько специалистов. Например, Ивановский городской комитет по управлению имуществом имеет в своей структуре 10 отделов, которые размещаются в двух отдельно стоящих зданиях. В них постоянно работают более 50 пользователей АИС. При этом каждый вид работы выполняется по определенным правилам и в определенной последовательности. На этапе проектирования АИС КУИ эти виды работы формализованы и представлены в виде бизнес-процессов. На рис. 1 приведена диаграмма одного из основных бизнес-процессов предостав-

ления в аренду земельного участка. В процессе выполнения бизнес-процесса в автоматизированном режиме формируется несколько документов, в частности межевое дело (МД) и договор аренды (ДА).

Анализ диаграммы показывает, что множество пользователей АИС КУИ должны обращаться к разным программным модулям и данным в соответствии со своими полномочиями. Поскольку таких бизнес-процессов достаточно много и они могут изменяться в процессе эксплуатации системы, управление ими должно быть гибким, но не затрагивать архитектуру системы. Это создает определенные трудности в области администрирования АИС при использовании традиционных решений в архитектуре клиент-сервер. Данная проблема еще более актуальна для сельских муниципальных образований, где пользователи системы могут быть рассредоточены по сельским населенным пунктам. Применение подхода к построению системы в виде Интернет-портала позволяет эффективно решить проблему администрирования. В этой архитектуре все функции обработки данных пользователями выполняются на сервере. На рабочем месте пользователя используется только браузер Интернет. Подключение нового пользователя к системе осуществляется на сервере путем сетевых настроек и назначения пользователю прав в портале в соответствии с его ролью.

Реализация программного комплекса АИС КУИ выполнена на платформе Microsoft.NET в среде разработки информационных систем Visual Studio .NET по технологии ASP.NET. АИС представляет собой комплекс приложений, работающих с общей базой данных в среде .NET Framework. Структура системы приведена на рис. 2. Следует отметить, что все приложения выполняются на сервере и являются полнофункциональными программами, разработанными на языке C#. Развитие системы не требует ее переустановки и выполняется «на лету» в процессе эксплуатации. Это обеспечивается механизмами среды .NET Framework.

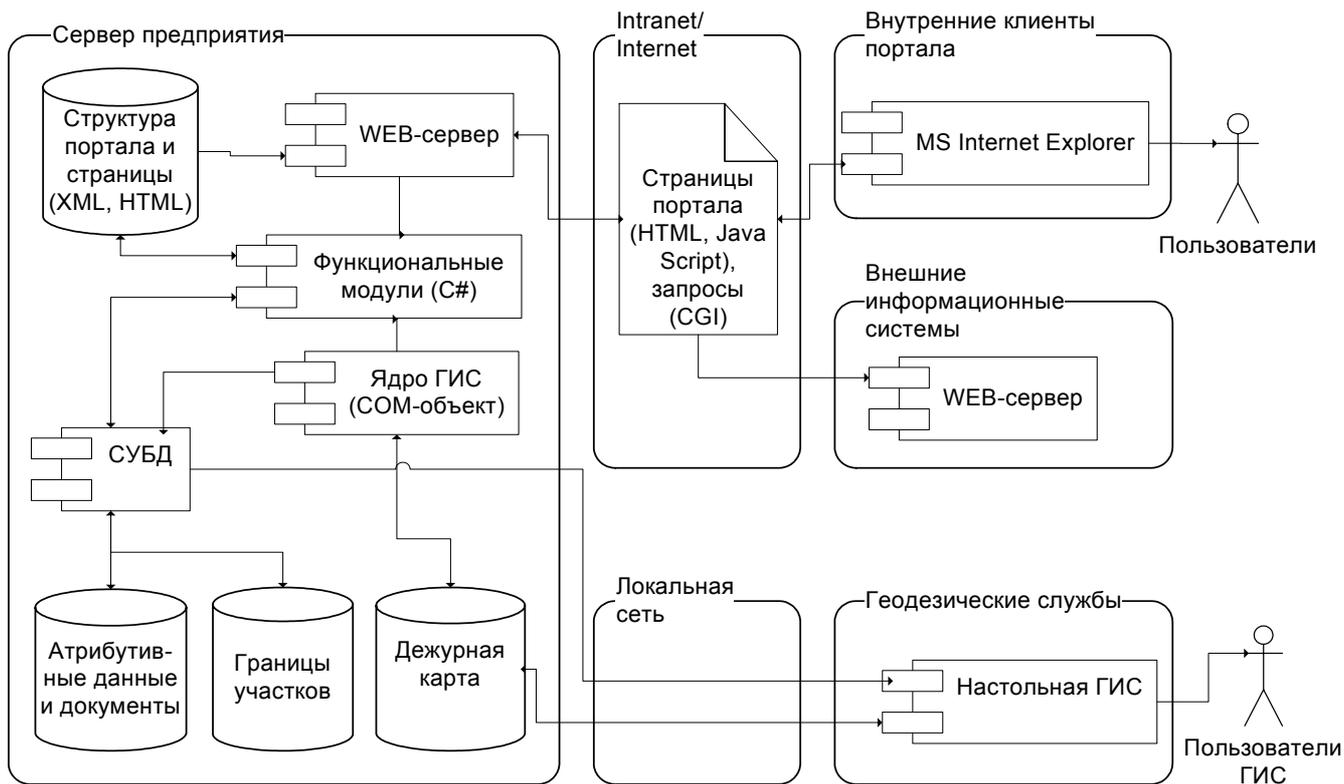


Рис. 2. Структура АИС КУИ

Конечные пользователи, за исключением пользователей ГИС, редактирующих цифровую карту города, работают в браузере MS Internet Explorer с Web-страницами, которые генерируются для них на сервере. Каждому пользователю предоставляется собственный набор функциональных возможностей в соответствии с его правами в системе. Одновременно ведется полный учет и журналирование всех действий пользователей с сохранением истории изменения данных. Это позволяет анализировать процессы изменения данных, исправлять ошибки и выявлять причины их возникновения. Архитектура системы исключает возможность прямого доступа пользователя к базам данных, что обеспечивает высокую безопасность данных.

Интерфейс системы существенно не отличается от традиционных Windows-приложений. Пользователи имеют все традиционные инструменты редактирования документов и данных, навигации в базе данных и работы с картой города в режиме просмотра и поиска данных. На рис. 3 показан вид пользовательского экрана при работе с договором аренды, а на рис. 4 – форма для поиска данных по участкам и договорам. После выполнения выборки по любому из указанных типов информационных объектов осуществляется синхронизация информации в соответствующих окнах формы.

При выполнении технологических операций, связанных с вводом и использованием координатных данных, используются специализированные

модули ГИС, реализованные на базе графического объектно-ориентированного инструментального ядра Scale Objects. При этом, как уже упоминалось, часть прикладных модулей ГИС работают в локальной сети («Настольная ГИС» (рис. 2)), а часть – в среде портала. Использование такого решения обеспечивает более высокую эффективность работы в среде ГИС.

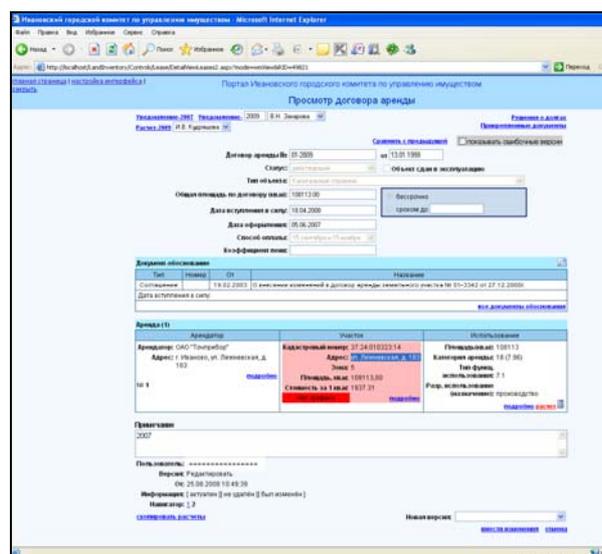


Рис. 3. Работа с договорами аренды земельных участков

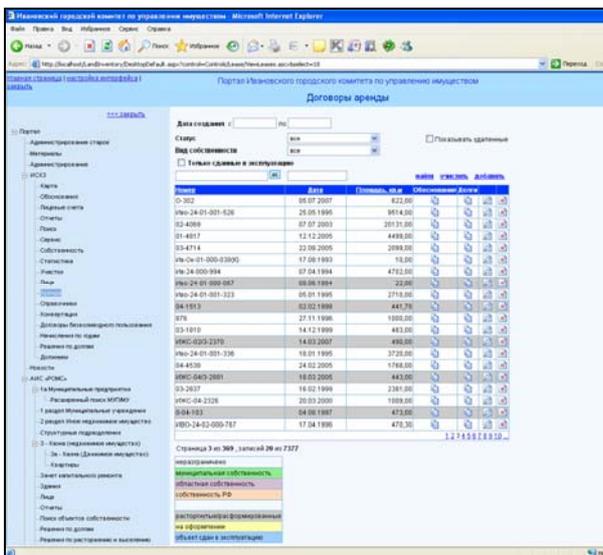


Рис. 4. Работе в режиме поиска и просмотра данных

Процесс ввода координатных данных осуществляется ограниченным числом специалистов топографо-геодезического отдела до создания договора аренды. При этом средствами ГИС создается межевое дело, в процессе формирования которого осуществляется экспорт пространственных данных из внешних систем, их сопоставление с другими топографическими материалами, например данными аэрофотосъемки. Эти специализированные операции целесообразно выполнять в специализированной ГИС, что обусловило реализацию данных функций вне портала. Специализированная ГИС реализована на базе того же графического ядра инструментальной ГИС Scale Objects. В основу реализации этой части системы положены внутренние механизмы поддержки технологии клиент-сервер в ядре Scale Objects, которые обуславливают следующие особенности архитектуры ГИС:

- база графических данных размещается и функционирует на сервере;
- все операции по обработке данных исполняются на сервере;
- на рабочем месте пользователя работает «клиентская» часть системы, обеспечивающая взаимодействие пользователя с графической базой данных (работающей на сервере) и ее отображение (в виде планов и карт) на экране.

В ГИС на базе Scale Objects поддерживается многопользовательский режим доступа к графическим объектам. Система позволяет работать с одним и тем же планом одновременно нескольким пользователям и при этом оперативно и автоматически отображать каждому пользователю изменения, происходящие на плане в результате действий других пользователей. Кроме того, данная ГИС позволяет прозрачно для пользователя совместить несколько отдельных планов, хранящихся в разных файлах и базах данных. Каждый из совмещаемых планов может содержать как одинаковые слои (например, при совмещении отдель-

ных планшетов), так и различные наборы слоев (например, включать отдельно файлы плана застройки города). Работа с картой города в среде специализированной ГИС показана на рис. 5.

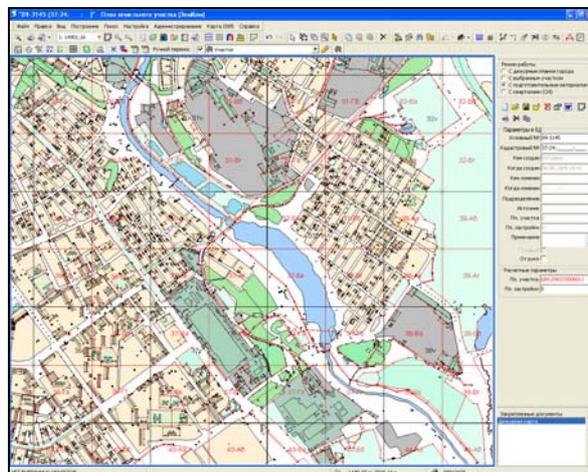


Рис. 5. Работа с картой города в среде специализированной ГИС

Хранение графических данных по земельным участкам в системе осуществляется в таблицах базы данных. При работе с графическими описаниями участков имеется возможность визуального совмещения плана участка с планами других участков и планом кадастрового деления города, с цифровой картой города. Также имеется возможность точного совмещения координат поворотных точек соседних участков. Ведение дежурной карты города осуществляется в автоматическом режиме путем совмещения всех описаний участков, хранящихся в базе данных.

Геометрия участка в реализованном модуле ввода данных может задаваться любым из следующих способов:

- непосредственное точное задание координат поворотных точек участка с клавиатуры;
- импорт из файлов обменного формата MapInfo (*.mif);
- импорт из файлов координатных данных формата VIP (получаемых обычно в результате уравнивания теодолитных ходов).

Основная часть пользователей АИС КУИ используют карту для поиска земельных участков и просмотра их характеристик. Эти функции реализованы в Интернет-портале (рис. 6). В портале обеспечивается:

- возможность нахождения местоположения на карте города по заданному адресу;
- возможность нахождения описания участка в базе данных по адресу либо по кадастровому номеру и переход к месторасположению соответствующего участка на дежурной карте;

- быстрый переход на соответствующий графический документ посредством указания участка на дежурной карте.

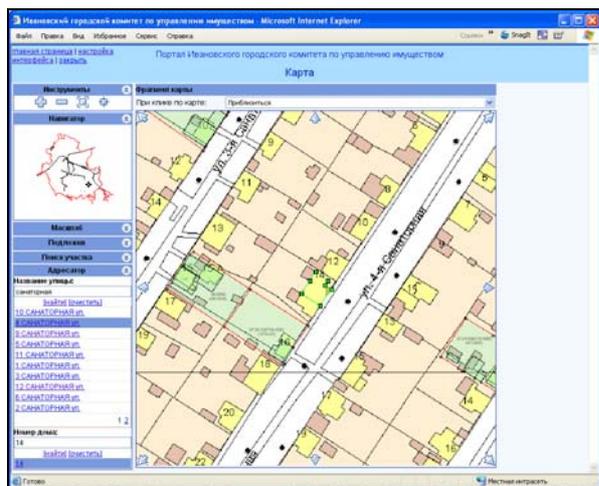


Рис. 6. Работа с дежурной картой землепользования в Интернет-портале

Значительное внимание при разработке системы уделялось ведению истории данных. Технология работы в системе полностью исключает возможность удаления каких-либо данных. Все изменения, в том числе и исправления допущенных пользователями ошибок, осуществляются путем создания новых версий записей или документов. Все действия пользователей протоколируются и доступны для контроля со стороны администратора и руководства Комитета. Графические данные о границах участков хранятся в базе данных вместе с атрибутивными данными и также имеют историю. Все состояния границ участков сохраняются в виде версий. Дежурная карта формируется автоматически путем включения описаний последних версий. В результате имеется возможность просматривать и анализировать предшествующие состояния информационных объектов (участков, субъектов, договоров и т.д.) и осуществлять ретроспективные выборы по различным информационным объектам.

Для проведения анализа данных в различных аспектах в системе реализованы специальные средства, позволяющие представлять результаты запросов в виде различных диаграмм и графиков. На рис. 7 приведен пример представления данных по видам землепользования в Интернет-портале.

Кроме удобных средств визуализации данных, имеется возможность выполнять запросы типа «что будет, если?». Эти средства позволяют, например, отвечать на вопросы, как изменится размер поступлений в бюджет при установке определенных величин ценовых коэффициентов для различных видов использования земель. Данные зависимости неочевидны, поскольку размер арендной платы зависит от площадей участков, их кадастровой стоимости и условий действия дого-

воров. Вместе с тем решения по изменению ставок арендной платы принимаются местными законодательными органами достаточно часто (в среднем раз в год), и использование средств анализа данных АИС позволяет принимать данные решения обоснованно.

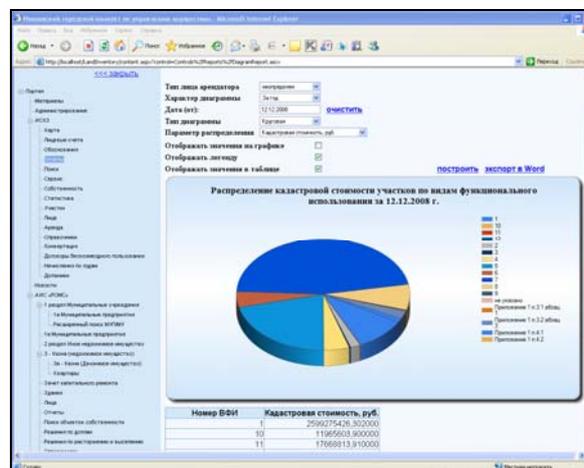


Рис. 7. Представление данных по использованию земельных участков за год

Заключение

Реализация проекта по созданию АИС КУИ в целом подтвердила преимущества разработки корпоративных систем в технологии Интернет-порталов. Использование платформы разработки Microsoft.NET по надежности получаемых программных решений, возможностям использования готовых компонентов среды обеспечивает высокую эффективность разработки. В результате работ по созданию АИС КУИ получен комплекс функциональных модулей и типовых программных объектов, которые могут применяться при создании подобных систем для других организаций. Предложенный подход позволяет в условиях ресурсных ограничений начать создание муниципальной информационной системы и поэтапно развивать ее до уровня корпоративной системы, объединяющей все функции управления ресурсами муниципального образования.

Список литературы

1. **Разработка** корпоративной информационной системы Комитета по земельным ресурсам и землепользованию города Иваново / Д.Ф. Абдулов, А.В. Богомолов, Е.Б. Игнатьев и др. // Тез. докл. Всерос. конф. «Геоинформационное и кадастровое обеспечение задач управления и развития земельно-имущественных отношений в городах России». – Череповец, 2004. – С. 20–23.
2. **Косяков С.В.** Разработка кадастровых информационных систем на платформе Microsoft.NET // Информ. бюл. ГИС-Ассоциация. – № 3. – 2004. – С. 11–19.

Косяков Сергей Витальевич,
Ивановский государственный энергетический университет,
доктор технических наук, профессор кафедры программного обеспечения компьютерных систем,
адрес: 153003, г. Иваново, ул. Красных Зорь, 29/2, кв. 60,
e-mail: ksv@igt.ispu.ru

Огородников Алексей Васильевич,
Ивановский государственный энергетический университет
аспирант кафедры программного обеспечения компьютерных систем, программист отдела геоинформационных технологий информационно-вычислительного центра,
e-mail: nero@igt.ispu.ru

Машин Сергей Сергеевич,
Ивановский государственный энергетический университет,
аспирант кафедры программного обеспечения компьютерных систем, программист отдела геоинформационных технологий информационно-вычислительного центра,
e-mail: mashin@igt.ispu.ru

Дербенева Евгения Алексеевна,
Ивановский государственный энергетический университет
программист отдела геоинформационных технологий информационно-вычислительного центра,
адрес: 153003, г. Иваново, ул. Черниковых, д. 33, кв. 44,
телефон (4932)26-98-40.

Абдулов Данис Фатихович,
Ивановский государственный энергетический университет,
ведущий программист отдела геоинформационных технологий информационно-вычислительного центра,
e-mail: danis@igt.ispu.ru