

## **НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

© В. А. БУДАРОВА, Н. Г. ЧЕРДАНЦЕВА

Тюменский государственный архитектурно-  
строительный университет  
budarova@bk.ru, natali.cherdanceva@mail.ru

УДК 349.418:681.3

### **РАЗВИТИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЪЕКТОВ ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

#### **DEVELOPMENT OF LAND INFORMATION MODEL CADASTRAL WORKS IN THE COMPANY USING THE OBJECTS IN THE URALS FEDERAL DISTRICT**

*Рассмотрена автоматизированная земельно-информационная система (ЗИС). Авторы анализируют земельные ресурсы в системе кадастровых работ с точки зрения современных компьютерных средств и программ, электронных систем проектирования. Определена особенность структуры земельно-кадастровой системы. В статье затрагиваются вопросы внедрения информационных технологий в процесс производства. Изучена пространственная база данных об объектах недвижимого имущества. Определена структура автоматизированной системы управления в кадастре. В результате исследования подобран необходимый программный функционал, набор средств по созданию объектов модели кадастровых работ. В статье определен потенциал развития автоматизированных систем, также выявлены основные программные средства, разработанные в Уральском федеральном округе (УРФО) в рамках программы «Электронная Россия». Рассмотрена модель кадастровых работ на основе информационной модели автоматизированной системы управления на предприятии, которая разрабатывается на основании информации об объектах, расположенных на территории Уральского федерального округа.*

*The article describes an automated land information system (ZIS). The article examines land resources in the system of cadastral works from the point of view of modern computer tools and programs, electronic systems design. Also defined*

*the particular structure of the land cadastre system. The article addresses issues of implementation of information technologies in the production process. Studied spatial database of real estate objects. The structure of the automated control system in the inventory. The study, picked up the necessary software functionality, a set of tools for creating model objects cadastral works. The article identifies the potential for the development of automated systems, also identified the main software tools developed in the Ural Federal district (URFO) in the framework of the program «Electronic Russia». In the article the model of cadastral works on the basis of the information model of the automated control system of the company, which is developed on the basis of information about the objects located on the territory of the Urals Federal district.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Автоматизированные системы управления, земельно-информационные системы, база данных*

*KEY WORDS. Automated control systems, land information systems, database*

Земельные ресурсы подвержены разного рода изменениям, для информационного обеспечения субъектов земельных отношений необходима постоянно действующая земельная система сбора информации о земле (начального накопления — основной кадастр) и ее обновления (текущий кадастр) [6]. Земельно-информационная система (ЗИС) — это информационная система, ориентированная на данные о земельных ресурсах [9]. Инструментом ведения ЗИС являются автоматизированные земельно-информационные системы.

Особенность структуры земельно-кадастровой системы заключается в том, что она должна базироваться на текущем законодательстве, но при этом быть достаточно гибкой, в архитектурном аспекте — открытой, чтобы ее можно было без принципиальных изменений модернизировать при внесении изменений в нормативную базу [5].

В Уральском федеральном округе (УРФО) в рамках программы «Электронная Россия» проводится целенаправленная работа по созданию и развитию прогрессивных технологий, направленных на удовлетворение потребностей органов государственной власти и управления, предприятий и организаций. Как итог данной программы на уровне государственного управления разработаны различные электронные ресурсы и программы, такие как портал Росреестра на федеральном уровне, ГИС УРФО (Гис-оболочка ИнГео и программная среда ИнМета) на региональном, также полноценно функционируют на местном уровне АИС Государственного кадастра недвижимости. В качестве примеров государственных информационных ресурсов можно привести государственный земельный кадастр, единый государственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним, единый информационный ресурс Министерства сельского хозяйства РФ, автоматизированную информационную систему «реестр федеральной собственности агропромышленного комплекса» Министерства сельского хозяйства РФ, автоматизированную информационную систему «Жилище» Минрегиона России и др. Все это задает тон развитию программному обеспечению на локальном уровне, т. е. на уровне предприятий и организаций в сфере кадастра [6].

Совершенствование автоматизированной земельно-информационной системы рассмотрено на примере «Автоматизированной земельно-информационной системы управления на производстве» («АСУП ООО «ТКБ»»), разработанной

ООО «Научно-производственный центр «Интегрированные кадастровые системы»» (г. Москва) для ООО «Тюменское бюро кадастровых инженеров» (ООО «ТКБ») с целью проведения кадастровых работ на территории Уральского федерального округа. ООО «ТКБ» оказывает широкий спектр услуг в сфере земельно-имущественных отношений, а также в области производства топографо-геодезических работ, исполнительных съемок, рекультивации и оценки земли. На сегодняшний день информационная модель АСУП разрабатывается на основании информации об объектах, расположенных на территории УРФО.

В соответствии ходом выполнения кадастровых работ, структура АСУП должна обеспечивать информационную поддержку основного и вспомогательного производства, принятие решений для управления производством и оценку эффективности работы предприятия в целом и его служб [4].

АСУП как объект базы данных является информационной моделью кадастровых работ, состоящий из других моделей. Иными словами, АСУП по своей структуре состоит из вербальной, математической, табличной и графической моделей. В свою очередь, если перенести теоретические характеристики в практическое применение как объекта АСУП в сфере землеустройства и кадастра, то можно сделать следующие выводы:

Как вербально-текстовая модель АСУП будет включать в себя текстовую составляющую, описывающую алгоритмы и системы взаимодействия между базами данных.

Математическая модель будет выражена в совокупности множественных элементов информационной модели (D):

$$D = \{D_n\}, D_n = \bigcup_{j=1}^k R_j^n$$

где  $R_j$  — множество элементов информационной модели  $j$ -й группы,  $n=1, \dots, N$ ;  $N$  — число групп,  $k=1, \dots, n$ ;  $K$  — число элементов в группе [8].

АСУП будет являться также табличной моделью, представленной через таблицы типа «объект-свойство» и «объект-объект». Эти данные подтверждаются через встроенный модуль АСУП — MapInfo.

Так в своей совокупности АСУП отражает графическую информационную модель. В данном случае реализация происходит не только через визуализацию данных с помощью систем ЭВМ, но и через встроенные модули самой программы АСУП — MapInfo. Все это отражено в создании карт данных.

В архитектурном построении структура программы «АСУП ООО «ТКБ»» представляет собой реестр графических и текстовых данных, необходимых для формирования материалов кадастра и землеустройства.

Процесс моделирования и изменения системы начат с 2012 года и характеризуется переходом от неполной автоматизированной системы к полной, включая переход от информационно-поисковой системы к «решающей системе обработки информации», т. е. переход к более сложным алгоритмам. Поэтому усовершенствование программы АСУП с 2013 года включает изменение алгоритмов внутри среды системы. Изменения архитектуры программной среды можно проиллюстрировать на рисунке 1 в системе отношений Заказчик — Кадастровый инженер — Росреестр.

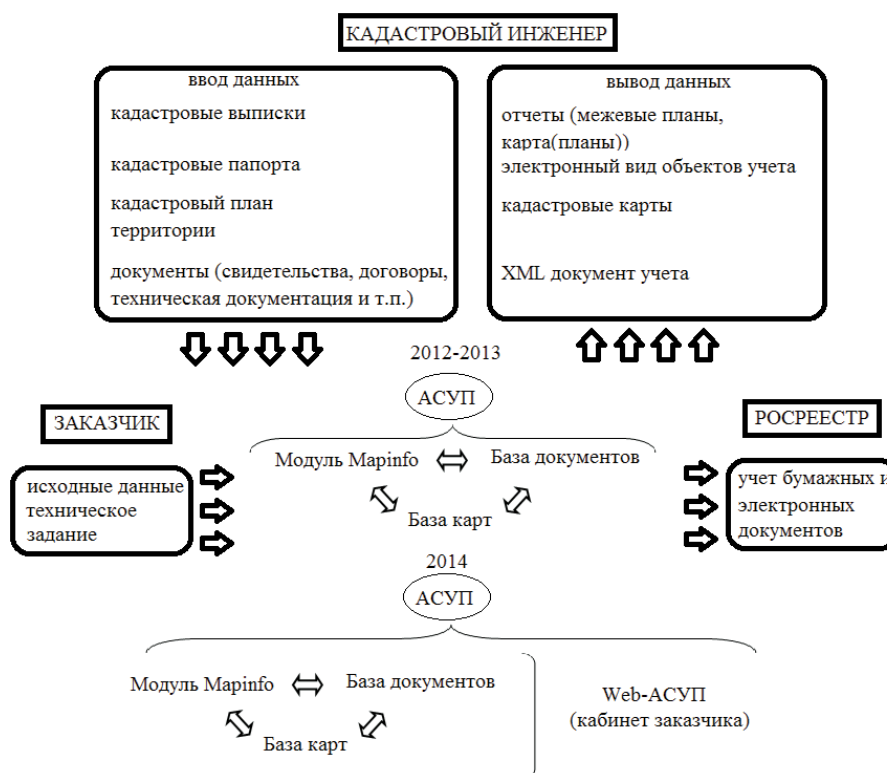


Рис. 1. Изменение архитектурной среды программы АСУП

По мере необходимости добавляется и постоянно совершенствуется существующий функционал для внесения в базы данных и обновления информации об объектах учета, документов и иных сведений, необходимых для работы (в том числе и в формате xml).

АСУП — это полноценная ЗИС для целей землеустройства и кадастра, так как она обеспечивает необходимой информацией о земельном участке (кадастровый номер, право собственности, карты). Данная программа дает возможность интегрирования с ГИС MapInfo Professional, что позволяет вести единую работу по созданию отчета и редактированию картографических данных, фиксации действий персонала, включенного в работу системы.

В целях совершенствования производственной работы созданы и ведутся различные реестры объектов учета и реестры документов для поиска, фильтрации, занесения или сохранения (в Excel) необходимой информации, в которых можно настраивать отображение нужных столбцов с определенными критериями. Работа в АСУП начинается с создания маршрута прохождения производственного (технологического) процесса, который позволяет контролировать сроки и стадию выполнения работ по договору. На соответствующих этапах маршрута технологического процесса подготавливаются документы (межевой план, технический план, карта (план) и др.) — эту информацию можно использовать в дальнейшем для подробной технологической схемы.

В общем счете, АСУП как инструмент для аналитики позволяет подготавливать перечень объектов учета по заданным параметрам, формировать различные отчеты, автоматически отслеживать сроки окончания действия документов с заданным периодом.

В результате применения программы АСУП создается пространственная база данных об объектах недвижимого имущества, которая имеет следующие характеристики:

- координатные данные описывают местоположение земельного участка в установленной системе координат;
- сведения базы данных отражают характеристики земельного участка (правовой статус, экономические характеристики, прочно связанные с земельными участками объекты недвижимости, другие специальные сведения);
- картографические данные устанавливают динамические связи между объектами на чертеже и объектами в семантической базе данных;
- формируются реестры собранных в процессе производства работ материалов и оформленных документов с подключением их электронных образов. Электронный архив облегчает хранение и поиск необходимой документации;
- реализуется функция поиска по заданным параметрам для выполнения последующих операций;
- оптимизируется взаимодействие между различными службами компании через целостную картину об объектах недвижимости.

Таким образом, компания-заказчик использует наработки профессионалов в области формирования корпоративных баз данных, земельных и имущественных отношений и может сконцентрироваться только на результатах работ, а не на производстве таковых.

Анализ применения автоматизированной системы управления в кадастре (АСУП) показал высокий уровень документооборота не только для внутреннего пользования, но и для электронного документооборота с органами Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии — Росреестра, что является актуальным в связи с принятием Федерального закона от 23.07.2013 № 250-ФЗ и обеспечивает формирование информационной базы ЗИС в новых форматах данных [4, 10]. Концептуальные проектные решения по совершенствованию использования информационных данных системы АСУП отвечают международным и российским стандартам: ISO 19110, 19115-2, 19139 [1, 2, 3], ГОСТ Р 52155-2003 «Географические информационные системы» [7].

Таким образом, в результате модернизации в программе АСУП можно выделить ряд преимуществ:

- в полном объеме реализованы процессы формирования кадастровых, пространственных баз данных и хранилищ;
- система основана на трехуровневой архитектуре (тонкий клиент — сервер приложений — сервер СУБД);
- модульность организации программы позволяет расширять функционал программы, т. е. добавлять не только новые базы данных, но и изменять интерфейс системы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. ISO 19110:2005. Geographic information. Methodology for feature cataloguing. URL: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=44459](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=44459)
2. ISO 19115-2:2009 Geographic information — Metadata — Part 2: Extensions for imagery and gridded data. URL: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=39229](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=39229)
3. ISO/TS 19139:2007 Geographic information — Metadata — XML schema implementation. URL: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=32557](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=32557)
4. Бударова В. А., Черданцева Н. Г. Результаты экономической оценки проекта с использованием автоматизированной системы управления в сфере кадастровой деятельности / В. А. Бударова, Н. Г. Черданцева // Сборник материалов XIII научной конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей ТюмГАСУ. Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. 259 с.
5. Гавриленко Д. Ю. Модель структуры учетной подсистемы автоматизированной земельно-кадастровой системы / Д. Ю. Гавриленко. URL: <http://ea.donntu.org:8080/jspui/handle/123456789/5127>
6. Гаджиев И. А. Информационные системы в управлении земельными ресурсами / И. А. Гаджиев // Право и инвестиции. 2012. № 3-4 (50). С. 45-48.
7. ГОСТ Р 52155-2003 Географические информационные системы. М., 2003.
8. Матчин В. Т. Информационная модель в человеко-машинной системе / В. Т. Матчин // Перспективы науки и образования. 2014. № 6 (12). С. 14-18.
9. Румянцев Ф. П., Хавин Д. В., Бобылев В. В., Ноздрин В. В. Оценка земли: учеб. пособие / Ф. П. Румянцев, Д. В. Хавин, В. В. Бобылев, В. В. Ноздрин. Нижний Новгород, 2003. 288 с.
10. Федеральный закон от 23 июля 2013 г. № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости». URL: <http://www.rg.ru/2013/07/26/kadastr-dok.html>

**REFERENCES**

1. ISO 19110:2005. Geographic information. Methodology for feature cataloguing. [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=44459](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=44459).
2. ISO 19115-2:2009 Geographic information — Metadata — Part 2: Extensions for imagery and gridded data. [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=39229](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=39229)
3. ISO/TS 19139:2007 Geographic information — Metadata — XML schema implementation. [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=32557](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=32557)
4. Budarova V. A., Cherdantseva N. G. Rezultatyi ekonomicheskoy otsenki proekta s ispolzovaniem avtomatizirovannoy sistemyi upravleniya v sfere kadastrvoy deyatel'nosti [Results of an economic assessment of the project with the use of an automated control system in the sphere of cadastral activity] // Sbornik materialov XIII nauchnoy konferentsii molodyih uchenyih, aspirantov i soiskateley TyumGASU [Proceedings of XIII scientific conference of young scientists, graduate students and doctoral candidates at TSUABCE]. Tyumen: RIO TyumGASU [Tyumen: RIO TSU-ABCE], 2014. 259 p. (In Russian)
5. Gavrilenko D. Y. Model strukturyi uchetnoy podsystemyi avtomatizirovannoy zemel'no-kadastrvoy sistemyi [Model of structure of a registration subsystem of the au-

- tomated land and cadastral system]. <http://ea.donntu.edu.ua/handle/123456789/10407>. (In Russian)
6. Gadzhiyev I. A. Informacionnye sistemy v upravlenii zemelnymi resursami [Information systems in management of land resources] // Pravo i investicii [Law and investments]. 2012. No 3-4 (50). Pp. 45-48. (In Russian)
  7. GOST [National State Standard] P 52155-2003 Geograficheskie informatsionnye sistemy [Geographical information systems]. Moscow, 2003. (In Russian)
  8. Matchin V. T. Informatsionnaya model v cheloveko-mashinnoy sisteme [Information model in human-machine system] // Perspektivy nauki i obrazovaniya [Prospects of Science and Education]. 2014. No 6 (12). Pp. 14-18. (In Russian)
  9. Rumyantsev F. P., Havin D. V., Bobyliv V. V., Nozdrin V. V. Otsenka zemli: ucheb. posobie [Land Evaluation: study guide]. Nizhny Novgorod, 2003. 288 p. (In Russian)
  10. Federalnyy zakon ot 23 iyulya 2013 g. No 250-FZ «O vnesenii izmeneniy v otdelnyie zakonodatelnyie akty Rossiyskoy Federatsii v chasti gosudarstvennoy registratsii prav i gosudarstvennogo kadastravogo ucheta ob'ektov nedvizhimosti [Federal Law of July 23, 2013 No 250-FL 'On modification of separate legislative acts of the Russian Federation regarding the state registration of the rights and the state cadastral accounting of real estate objects']». <http://www.rg.ru/2013/07/26/kadastr-dok.html> (In Russian)

#### Авторы публикации

**Бударова Валентина Алексеевна** — кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра Тюменского государственного архитектурно-строительного университета

**Черданцева Наталья Григорьевна** — аспирант кафедры землеустройства и кадастра Тюменского государственного архитектурно-строительного университета

#### Authors of the publication

**Valentina A. Budarova** — Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor of the Department of land management and cadaster, Tyumen State University of Civil Engineering

**Natalia G. Cherdantseva** — Postgraduate student of the Department of land management and cadaster, Tyumen State University of Civil Engineering