УДК 528.9

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЪЕКТОВ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Анна Павловна Белоусова
Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, ассистент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (982)476-76-26, e-mail: uran399@mail.ru

Андрей Владимирович Тарасов
Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, аспирант, ассистент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (904)846-70-47, e-mail: andrew.tarasov1993@gmail.com

Светлана Александровна Герасимова
ООО «Центр космических технологий и услуг», 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15, инженер, тел. (908)250-42-38, e-mail: svetageras87@mail.ru

Рассматриваются проблемы создания и наполнения земельной информационной системы (ЗИС), ориентированной на ведение реестра земельных участков нефтегазовой отрасли. Рассмотрено понятие земельной информационной системы и основное отличие от остальных информационных систем. В целях повышения эффективности работы, а также формирования электронной графической базы данных земельных участков разработан модуль на базе программы MapInfo. Показан алгоритм работы разрабатываемой ЗИС «Реестр границ» при помощи модульной структуры. Описаны сложности, возникшие при проведении работ по наполнению ЗИС «Реестр границ», а также проведение пространственного анализа, который включает в себя выявление несоответствия требований законодательства к земельным участкам и оптимизацию землепользований.

Ключевые слова: земельная информационная система, реестр, земельные участки, нефтяная промышленность, объекты нефтедобычи, правовое регулирование.

ESPECIALLY IN THE CREATION OF A LAND INFORMATION SYSTEM OBJECTS OF THE MINING INDUSTRY TIMAN-PECHORA OIL AND GAS PROVINCE

Anna P. Belousova
Perm State National Research University, 15, Bukireva St., Perm, 614990, Russia, Assistant, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (982)476-76-26, e-mail: uran399@mail.ru

Andrey V. Tarasov
Perm State National Research University, 15, Bukireva St., Perm, 614990, Russia, Ph. D. Student, Assistant, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (904)846-70-47, e-mail: andrew.tarasov1993@gmail.com

Svetlana A. Gerasimova
Center of space technologies and services, LLC, 15, Bukireva St., Perm, 614990, Russia, Engineer, phone: (908)250-42-38, e-mail: svetageras87@mail.ru

The problems of creating and filling the land information system (LIS), focused on keeping the register of land plots of the oil and gas industry are considered. The concept of the land information system and the main difference from other information systems are considered. In order to increase the efficiency of the work, as well as the formation of an electronic graphical database of land plots, a module based on the MapInfo program was developed. The algorithm for the work of the developed LIS "Registry of Borders" is shown with the help of a modular structure. The author describes the difficulties that have arisen during the work on the filling of the LIS "Registry of Borders", as well as the conduct of spatial analysis, which includes the identification of inconsistencies in the requirements of legislation with respect to land plots and optimization of land use.

Key words: land information system, register, land plots, oil industry, oil production facilities, legal regulation.

Топливно-энергетический комплекс играет особую роль в хозяйстве любого государства, без его продукции невозможно функционирование экономики. Нефтяная промышленность в России является основным сектором топливно-энергетического комплекса страны.

Одним из крупных нефтегазо-перспективных регионов с развитой нефтегазодобывающей отраслью на территории РФ является Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция. В географическом отношении территория провинции относится к северо-восточной части Русской равнины, а в административном – в пределах Республики Коми, а северный ее сектор – в восточной части Ненецкого автономного округа и Архангельской обл. [7].

Изучение и разработка недр этого региона, организация добычи нефти невозможна без проведения работ по отводу земельного участка под буровую площадку скважины и всю необходимую инфраструктуру. К объектам обустройства нефтяных месторождений согласно пункту 1.1 Свода правил по обустройству нефтяных и газовых месторождений № 231.1311500.2015 относятся:

– наземные объекты технологического комплекса добычи, сбора, транспорта и подготовки нефти (кустовая площадка, нефтегазосборный трубопровод, цех по подготовке и перекачке нефти, установка подготовки нефти, центральный пункт сбора, комплексный сборный пункт, дожимная насосная станция, дожимная насосная станция с установкой предварительного сброса воды и т.п.);

– участок закачки рабочего агента для поддержания пластового давления, в том числе кустовая насосная станция;

– промысловый трубопровод транспорта нефти, вспомогательные объекты, технологически связанные с перечисленными выше: замерные установки, растворные узлы, нефтешламонакопители, объекты систем пожаротушения, водоснабжения и водоотведения и другие технологические сооружения, необходимые для функционирования объектов обустройства.

Земельные участки, расположенные под объектами нефтедобывающей промышленности находятся, как правило, в собственности субъектов публичных прав. Объекты предоставляются предприятиям (коммерческим организациям) во временное пользование на праве аренды в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации.

Кроме того, нефтяные месторождения залегают также на участках недр, расположенных под землями лесного фонда, в связи с чем оформление таких участков на праве аренды проводится уже в соответствии с Лесным кодеком Российской Федерации.

Существуют случаи, когда объекты нефтедобычи расположены на землях сельскохозяйственного назначения, в таком случае компаниям-недропользователям необходимо осуществить перевод земель сельскохозяйственных угодий из земель сельскохозяйственного назначения в другую категорию. Такой перевод допускается в исключительных случаях, связанных в том числе с добычей полезных ископаемых при наличии утвержденного проекта рекультивации земель [2].

Правовое регулирование сферы пользования недрами осуществляется комплексно. В процессе публичного регулирования недропользования находят свое применение нормы земельного, градостроительного, природоохранного законодательства. Для регулирования отдельных аспектов деятельности по пользованию недрами применяется узкоспециализированное законодательство, например, нормы, регламентирующие вопросы пожарной безопасности, нормы о лицензировании отдельных видов деятельности, в ряде случаев нормы лесного законодательства и т.д.

К примеру, на одну из компаний-недропользователей в сфере топливно-энергетического комплекса, осуществляющей деятельность на территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, для размещения объектов нефтедобывающей промышленности заключено порядка 1 тыс. действующих договоров аренды на более чем 8,5 тыс. земельных участков под объекты капитального строительства и нефтедобычи площадью около 20,7 тыс.га. При этом наибольшая площадь земельных участков, находящихся во временном пользовании, расположены на землях лесного фонда – 83 %.

По причине большого массива информации у компании-недроользователя возникает проблема сбора, накопления и обработки данных. Это приводит к необходимости создания структурированной системы хранения сведений об арендованных земельных участках под объекты нефтедобывающего комплекса. Таким образом, большая часть данных, с которыми приходится сталкиваться компаниям, занимающимся добычей полезных ископаемых (в том числе углеводородов), имеет пространственный компонент [6].

Решением подобных проблем может стать создание земельной информационной системы (далее – ЗИС) целью которой является управление данными как на локальном, так и на корпоративном уровнях, комплексное упорядочивание сведений о земельных участках, используемых для эксплуатации объектов нефтедобывающей отрасли.

ЗИС классифицируют как подгруппу геоинформационных систем, которая обрабатывает данные, касающиеся земельно-ресурсной и земельно-кадастровой специализации [4]. Она представляет собой организационно упорядоченную совокупность массивов информации из различных источников, документов и

технологий (в том числе ГИС-технологии), реализующих информационные процессы управления земельными ресурсами [5].

Основное отличие ЗИС от других информационных систем обусловлено особенностями их объекта изучения – земельных участков.

Создание ЗИС позволит решить для компании-недропользователя следующие задачи:

– учёт, обработка и обновление данных Единого государственного реестра недвижимости;

– пространственный анализ распределения объектов нефтедобычи, получение сведений о координатах поворотных точек объектов;

– управление имуществом территории.

В целях повышения эффективности работы отдела землеустройства средствами MapBasic (ГИС MapInfo) разработан программный модуль (далее – ЗИС «Реестр границ»).

Исходными данными для создания ЗИС «Реестр границ» являлись:

– границы земельных участков под объектами нефтедобычи в формате *.dwg, *.tab;

– сведения Единого государственного реестра недвижимости о земельных участка, границах кварталов, территориальных зон, зон с особыми условиями использования территории;

– картографические материалы (аэрофотосъемка, лесоустройство);

– землеустроительная документация;

– копии правоустанавливающих и правоудостоверяющих документов на земельные участки;

– база данных «Земля», ведение которой ведется заказчиком в программе Microsoft Access (источник основной атрибутивной информации об арендуемых участках);

– иная документация.

При проектировании ЗИС «Реестр границ» была выбрана наиболее оптимальная для заказчика структура системы за счет:

1) исключения внесения последующих изменений в работу других подразделений предприятия;

2) сокращения трудозатрат и времени при наполнении ЗИС заказчиком новыми земельными участками под объектами нефтедобычи;

3) использование существующей материально-технической базы.

Основными частями проектируемой ЗИС «Реестр границ» являются:

1) атрибутивная информация об арендуемых участках;

2) векторные и растровые слои (таблицы);

3) система взаимодействия с пользователями;

4) файловые каталоги:

- архив земельных дел;

- архив договоров аренды.

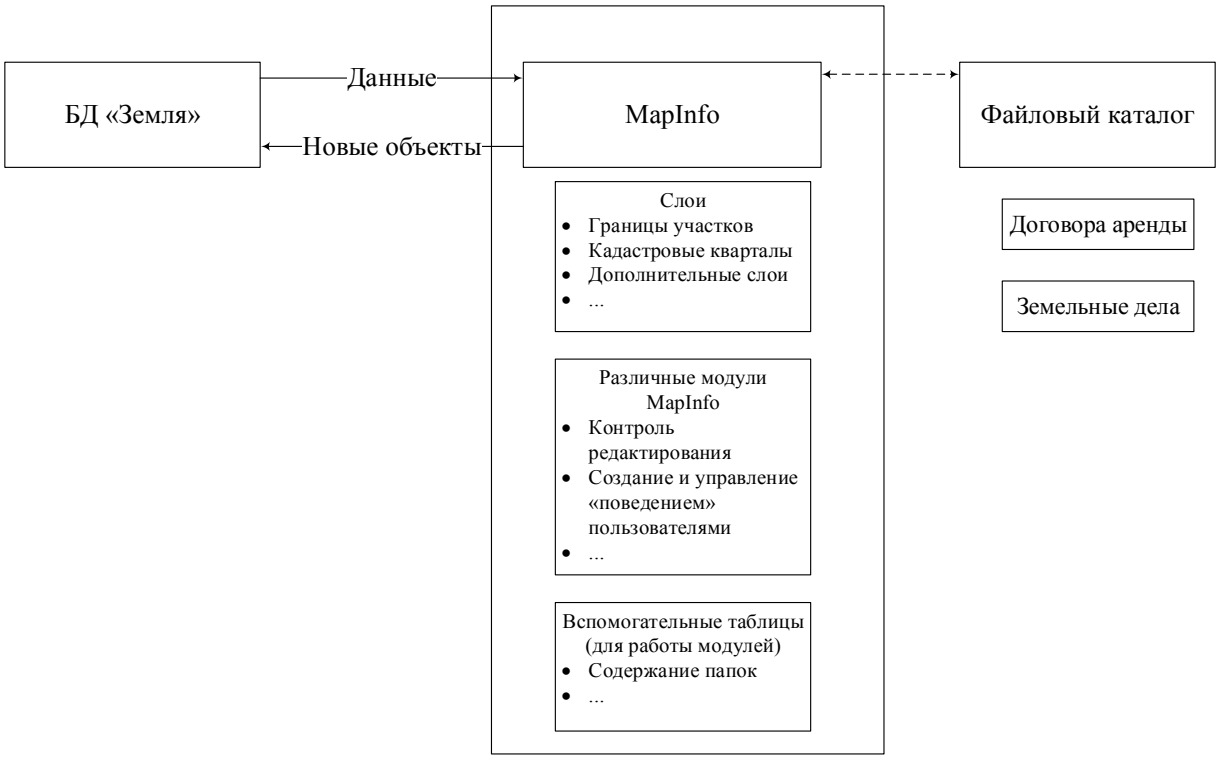


Рис. 1. Схема структуры ЗИС

В качестве платформы реализации выбрана ГИС MapInfo Professional 11.5. Для доступа пользователей, которых не интересует пространственная информация, в таком случае используются стандартные программы из пакета Microsoft Office (Access).

Разработка в среде MapInfo осуществляется с помощью диалекта языков программирования Visual Basic – MapBasic, который позволяет программировать пользовательские диалоги, изменять стандартный интерфейс программы, проводить пространственный анализ и т.д.

В разрабатываемой ЗИС «Реестр границ» алгоритм работы организован с помощью модульной структуры, список которых представлен ниже:

1) добавление источников данных (векторных и растровых);
2) поиск необходимой папки по маске;
3) извлечение данных из БД «Земля» для использования в MapInfo;
4) проверка и вывод списка договоров с истекающим сроком аренды;
5) расширенный поиск участков по атрибутам.

В модуле «Добавление источников данных» осуществляется поиск и добавление необходимых тематических слоев в проект. Сами данные находятся непосредственно в папке с программой. После вычисления относительных путей и считывания информации из файла настроек, программа проверяет существуют ли все данные физически на диске. При их отсутствии зависимые функции блокируются.

К основным источникам данных в модуле относятся:

– база данных «Земля»;

– тематические векторные слои (границы земельных участков, находящиеся во временном пользовании; поворотные точки земельных участков; сведения Единого государственного реестра недвижимости о местоположении границ земельных участков, территориальных зонах, зонах с особыми условиями использования территории; границы кадастровых кварталов; границы лесных кварталов и т.д.);

– растровые данные (сшитые мозаики различного пространственного разрешения на интересующую территорию).

Правоустанавливающая документация (договора аренды, постановления) хранится на дисковом хранилище в виде структурированных папок с определённым именем. Сведения о правоустанавливающей документации содержатся в БД «Земля» в виде атрибутивных данных для каждого земельного участка. Для работы модуля «поиск необходимой папки по маске» стандартный функционал MapBasic расширен за счет использования внешних библиотек, написанных на языках программирования C++ и C#.

Реализация поиска системой архива соответствующим договором аренды имеет некоторые трудности, поскольку название договора содержит различные кириллические символы, в написании которых можно допустить ошибку (опечатку). Данная проблема была решена заменой нечисловых символов на маску поиска – «любой символ» («*»). Таким образом обеспечение поиска папок происходит по полученной маске, в результате чего отображаются все папки, удовлетворяющие условиям поиска.

Доступ к функции может быть получен как из контекстного меню, так и из других диалоговых окон программы. Для функции поиска папки с земельным делом поиск осуществляется без замены кириллических символов, поскольку в названии документов используются только числа.

Стоить отметить, что изначально БД «Земля» имела только атрибутивную составляющую в формате *.mdb. Для создания пространственной части выполнен анализ существующих правоустанавливающих документов, из которых были извлечены координаты участков в СК63, а так же из уже имевшихся данных в цифровых векторных форматах *.dwg, *.tab.

Результатом обработки модулем «Извлечение данных из БД «Земля» для использования в MapInfo» стал цифровой векторный слой с границами земельных участков, где каждый элемент содержит уникальный идентификатор (поле ID) для связи с БД «Земля». MapInfo поддерживает связь с MS Access через DDE и COM интерфейсы, а атрибуты доступны напрямую. При использовании возможности построения пользовательских диалогов в программе отображаются все необходимые параметры участка. Для редактирования данных в БД «Земля» используется интерфейс DDE.

Договора аренды на земельные участки под размещение объектов нефтяной промышленности заключаются предприятием на определенный срок, т.е.

аренда может быть как краткосрочной – на срок реконструкции и строительства объектов, так и долгосрочной – на срок эксплуатации объектов нефтедобычи.

В задачи специалистов предприятия входит контроль за соблюдением окончания срока договора аренды земельного участка в целях заключения дополнительного соглашения о продлении срока временного пользования при необходимости. Для контроля истекающего по сроку договора аренды создан модуль «Проверка договоров аренды с истекающим сроком временного пользования» для обеспечения оптимизации рабочего процесса. Сотрудниками отдела компании-недропользователя в формате электронной таблицы Excel ведется реестр договоров аренды. Благодаря возможности прямой интеграции данных XLS и XLSX в программу MapInfo отсутствовала необходимость в расширении стандартного функционала. После слияния реестра договоров аренды с ЗИС «Реестр границ» выполняется считывание столбца, который содержит дату окончания срока. Сравнивания значения с текущей датой выводится список договоров аренды в виде таблицы, действие которых оканчивается через заданное количество дней.

Для упрощения и ускорения работы с ЗИС был создан модуль «расширенного поиска по атрибутам», в котором автоматически формируется SQL-запрос к данным с помощью визуального интерфейса, написанного с помощью языка программирования MapBasic. Реализована возможность поиска по все атрибутам, доступным в БД «Земля». Один из атрибутов – адрес участка, по желанию заказчика, был изменен. При создании векторного слоя участков данный атрибут разбивался на несколько, для более точного поиска объектов по адресному описанию.



Рис. 2. Схема поиска объектов по адресному описанию

В данном модуле возможность поиска по адресу также реализована. В результате пользователь может выбирать участки как по атрибутам из БД «Земля», так и по адресному описанию местоположения, комбинируя различные условия для более точного поиска.

При проведении работ по наполнению ЗИС «Реестр границ» возникли следующие проблемы:

– несоответствие границ в исходных данных в договоре аренды,– отсутствие графической части к договору аренды, либо описание координат поворотных точек границ земельных участков. ЗИС «Реестр границ» приводит к невозможности определения корректности границ и их соответствие договору аренды;

– несоответствие координатного описания границ к графическому плану в договоре аренды, вызванные описками;

– округление координат до целых минут или секунд, что приводит к несовпадению форм контуров, площадей и местоположения земельных участков под объектами нефтедобычи;

– наличие двойной аренды на один земельный участок;

– несоответствие расчетной ширины отводов под линейные объекты.

Таким образом, стало возможным проведение анализа, который включает в себя выявление несоответствия требований законодательства к земельным участкам, а также оптимизацию землепользований:

1) минимизация контуров арендуемых участков для исключения наложений, пересечений земельных участков;

2) выявление земельных участков, не занятых объектами капитального строительства, в отношении которых заключены действующие договора аренды;

3) выявление использующихся земельных участков под объектами нефтедобычи, в отношении которых необходимо оформление договора аренды;

4) выявление несоответствий площади по документу и по плану;

5) соблюдение требований земельного законодательства.

Реализация п.2 и п.3 основана на использовании данных дистанционного зондирования Земли, а также границ объектов капитального строительства, предоставленных заказчиком.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О недрах [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 февраля 1992 г. № 2395-1. Доступ из справ.правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ. Доступ из справ.правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Свод правил от 1 июля 2015 г. № СП 231.1311500.2015. Доступ из справ. правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 202 с.

5. Варламов А.А., Гальченко С.А. Земельный кадастр. Т.6. Географические и земельные информационные системы. - М.: КолосС, 2005. - 400 с.

6. ГИС в нефтяной и газовой промышленности // Электронный журнал ArcReview. 2003. №4 (27). URL. https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID= 19294& SECTION_ID=1068&print=Y.

7. География : электрон. версия газ. 2001. № 8. URL: http://geo.1september.ru/article.php?ID=200100827.

REFERENCES

1. On mineral resources [Electronic resource]: Federal law of February 21, 1992 № 2395-1. Access from the reference legal system «ConsultantPlus» [in Russian].

2. On transfer of lands or land plots from one category to another [Electronic resource]: Federal law from December 21, 2004 № 172-FZ. Access from the reference legal system «Consultant plus» [in Russian].

3. Development of oil and gas fields. Fire safety requirements [Electronic resource]: the Set of rules from 1 July 2015 n SP 231.1311500.2015. Access from the reference legal system «ConsultantPlus» [in Russian].

4. Baranov, Y. B., Berliant, A. M., Kapralov, E. G., etc. (1999) *Geoinformatics. Explanatory dictionary of basic terms*. – Moscow: GIS-Association [in Russian].

5. Varlamov, A. A., Galchenko, S. A. (2005). *Ehe Land cadastre. Vol.6. Geographic and land information systems*. - Moscow: Koloss, [in Russian].

6. GIS in the oil and gas industry. Electronic journal ArcReview (2003). No. 4 (27). URL. https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=19294&SECTION_ID=1068&print=Y [in Russian].

7. Geography: electron. version of the newspaper (2001). No. 8. URL: http://geo. 1september.ru/article.php?ID=200100827 [in Russian].

© А. П. Белоусова, А. В. Тарасов, С. А. Герасимова, 2018