

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.5+528.9

doi: 10.18101/2304-5728-2016-2-32-45

© *А. С. Гаченко, Г. М. Ружников, А. Е. Хмельнов,
Ю. А. Новицкий, Е. С. Фереферов*

Технология создания и ведения муниципальной геоинформационной системы¹

Эффективное управление развитием территории муниципального образования невозможно без создания и внедрения геоинформационных систем, которые позволяют органам управления, физическим и юридическим лицам использовать достоверные документированные сведения и данные для осуществления градостроительной, инвестиционной и хозяйственной деятельности, а также проведения землеустройства. В статье изложен опыт создания и ведения муниципальной геоинформационной системы, её модулей, как системообразующей основы создания информационного пространства муниципалитета. Базовым компонентом выступает геоинформационная система «Адресный план», основной задачей которой является ведение адресного хозяйства города на основе дежурного цифрового топографического плана и адресного реестра города.

Ключевые слова: инфраструктура пространственных данных, базовые пространственные данные, каталоги метаданных, реестры, органы государственной власти, картографические данные.

© *A. S. Gachenko, G. M. Ruzhnikov, A. E. Hmelnov,
U. A. Novitsky, E. S. Fereferov*

Technology of municipal geographic information system creation and maintenance

Efficient management of municipal unit territory development is impossible without creation and implementation of geoinformation systems, that allow regulatory bodies, natural and legal persons to use reliable true information and data for town-planning, investment and economical activities, as well as land arrangement organization. This article describes the municipal geographic information system creation and management, its modules, as backbone for the creation of the municipal geoinformation space. The basic component is geographic information system "Address Plan", main objective of which is to

¹ Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации (НШ-8081.2016.9).

maintain a city address management, on the basis of the duty digital topographical drawing and city address registry.

Keywords: spatial data infrastructure, the basic spatial data, metadata catalogs, registers, the public authorities, the map data.

1. Введение

В настоящее время органы местного самоуправления (ОМСУ) муниципальных образований городских поселений создают и используют большие объёмы пространственных и атрибутивных данных, которые, как правило, локализованы и нескоординированы между собой, что является одной из существенных причин несогласованности принимаемых решений по развитию территорий.

Это обуславливает актуальность использования современных ГИС-, Web-, OLAP-технологий, компонент инфраструктуры пространственных данных (ИПД) для создания информационных систем управления социально-экономическим развитием территорий ОМСУ. Следует отметить адекватность данных систем характеру решаемых территориальных задач, а также возможность использования пространственных данных (ПД) и единой цифровой модели территории, как системообразующего фактора для принятия решений, их фиксации и отображения последствий.

Эффективное управление в сфере жизнедеятельности напрямую зависит от уровня внедрения современных муниципальных информационных систем (МИС), оперативности, точности и достоверности исходной информации. МИС должна использовать современные технологии интеграции и эффективной обработки информационных ресурсов.

В последние годы наметилась тенденция к созданию в ОМСУ комплексных информационно-аналитических систем, аккумулирующих территориальные данные, для решения всего спектра задач управления хозяйственными механизмами, эффективного использования муниципальных ресурсов, взаимодействия с организациями и населением [4].

В муниципальных информационных ресурсах наиболее значимы пространственные (геопространственные) данные об объектах территории, включающие сведения об их местоположении и свойствах, пространственных и непространственных атрибутах, а также муниципальные геоинформационные системы (МГИС), которые можно рассматривать как сервисы инфраструктуры пространственных данных (ИПД) муниципального уровня.

МГИС, как инструмент комплексного управления территорией, обеспечивает информационную поддержку муниципального управления в таких сферах, как социально-экономическая сфера, архитектура и градостроительство, земельная политика, управление муниципальным имуществом, благоустройство, организация транспортной схемы и т.д.

Структура МГИС представляет собой комплекс подсистем создания и ведения пространственно-распределенных муниципальных информационных ресурсов и содержит совокупность тематических слоев МГИС,

представленных векторными или растровыми цифровыми картами (в местной системе координат), использует метаописания тематических слоев в виде электронных классификаторов, набор баз данных для хранения и обработки семантических данных пространственных объектов, размещенных на тематических слоях.

Следует также учитывать, что МГИС, являясь составной частью геоинформационной системы органов государственной власти (ГИС ОГВ) региона, должна основываться на единой с ГИС ОГВ классификации информации, форматах, согласованных структурах БД, что позволяет создать единое геоинформационное пространство региона. Специфика задач органов местного самоуправления существенно отличается от региональных, своей территориальной конкретизацией, что и обуславливает специализацию МГИС.

За последние для органов местного самоуправления реализованы тематические геоинформационные проекты управления жизнедеятельностью и развитием территорий в таких городах, как Москва, Санкт-Петербург, Пермь, Уфа, Нижний Новгород, Екатеринбург, Братск, Оренбург, Нижний Тагил, Зеленоград, Реутово, Череповец, Артемовск и т.д [1].

2. Геоинформационная система «Адресный план»

В состав МГИС входит геоинформационная система «Адресный план» (далее – ГИС АП), основной задачей которой является ведение адресного хозяйства города на основе дежурного цифрового топографического плана (далее – ДЦТП) и адресного реестра (далее – АР) города.

Адресный реестр (АР) – систематизированный свод наименований элементов планировочной структуры города и адресов (актуальных, архивных), содержащий однозначные ссылки на объекты адресного плана, кадастровые номера объектов недвижимости, справочник административного деления (элементы административной структуры города – районирования), справочник исторически сложившихся наименований.

Адресный план (АП) (специальный цифровой план территории города) – совокупность цифровых моделей, содержащих информацию о пространственном расположении адресов и объектов, участвующих в формировании адресов, а также объектов адресации в городской системе геодезических координат. АП предназначен для достоверного, современного и точного отображения уличной сети и строений, которым присвоен адрес, и может быть использован как официальный источник информации о местоположении и наименовании объектов городской среды. Исходными материалами при создании АП служат: дежурный цифровой топографический план застройки, инженерно-топографические планы, адресный реестр города, координаты границ городской черты и районов города.

Методика автоматизации сверки списка городских адресов

Большинство существующих городских информационных систем содержат в своих базах пространственных данных поля с почтовыми адре-

сами, которые с помощью геокодирования используются для автоматической привязки информации из БД к карте.

В свою очередь, цифровая топографическая основа города при высоком качестве графической части может содержать неточности в семантике (атрибутах) графических объектов. Поэтому при создании МГИС необходимо установить корректность или соответствие АР с объектами ЦТО. Так для приведения в соответствие адресной семантической части ЦТО с проводится сопоставление списка обнаруженных на цифровой топооснове адресов зданий, сооружений и других объектов с данными АР.

Методика приведения соответствия адресной семантической части цифровой топографической основы включает:

- корректировку списка улиц, представленных на карте и в справочнике адресов;
- сравнение списков улиц;
- сравнение списков домов для улиц, представленных в обоих справочниках.

В результате формируется перечень обнаруженных расхождений: списка адресов объектов из АР не нанесённых на топографическую основу; списка объектов карты с подозрительной семантикой, то есть с адресами, не вошедшими в общегородской справочник адресов, с неполными адресами, с дублированием адресов, выбросы нумерации домов (дома расположенные слишком далеко от остальных объектов улицы, слишком сильно нарушающие порядок нумерации) и т.д.

Перед сравнением адресов выполняется предварительная проверка корректности каждого из справочников. Обнаруженные разночтения проверяются по карте для уточнения, являются ли они вариантами написания названия одной улицы или разными улицами. Для сопоставления списков наименований улиц и поиска опечаток может быть использована технология автоматического сравнения справочников, основанная на алгоритме приближённого сопоставления строк, что позволяет автоматически обнаруживать похожие наименования.

Значительные трудности при выполнении анализа, как правило, вызывает проблема одноимённых улиц, которые расположены в различных микрорайонах города или одного района. Для решения проблемы разделения одноимённых улиц на карте, а также для поиска объектов, ошибочно отнесённых к некоторой улице, (выбросов) используется алгоритм кластерного анализа, который разбивает выбранные на карте по некоторому признаку (например, по принадлежности к определённой улице) объекты на кластеры, расстояния между которыми превышают задаваемый пользователем порог (например, 300 м). Одноимённые улицы расположены в разных микрорайонах, объекты разных улиц попадают в разные кластеры, остаётся только найти соответствие для каждого кластера в адресном реестре. Существует пакетная версия алгоритма кластеризации, позволяющая обработать сразу все улицы из задаваемого пользователем списка. В результате формируется таблица принадлежности объектов

карты найденным кластерам, которая в дальнейшем используется для формирования таблицы соответствия адресов.

Можно выделить ещё ряд проблем, которые затрудняют использование существующей ЦТО и адресного реестра при разработке геоинформационных ресурсов города:

- атрибут «номер дома» отсутствует у достаточно большого числа объектов ЦТО.

- объекты ЦТО могут представлять сразу несколько домов.

- в названиях улиц, упоминаемых на цифровой топооснове, не всегда корректно указывается их тип (например, путаются переулок и проезд).

- в адресном реестре поле номера дома иногда используется для указания диапазона номеров, что нарушает требования первой нормальной формы БД и затрудняет использование этой базы данных.

Таким образом, выверка списка адресов городской инфраструктуры на основе ЦТО и АР обеспечивает корректность представления адресов на ЦДТП и цифровом адресном плане.

Геоинформационная система «Адресный план города Иркутска»

Цель ГИС АП города Иркутска: поддержка достоверного, современного и точного отображения местоположения и взаимно расположение уличной сети, объектов недвижимости, юридически правильных и предварительных адресов, которые зарегистрированы в общегородском справочнике адресов.

Функциональные задачи ГИС АП Иркутска:

- ведение адресного хозяйства города на основе ДЦТП и адресного реестра;

- централизованное хранение, анализ, поддержка в актуальном состоянии и предоставление информации (структур и объектов адресации);

Картографические функции:

- просмотр фрагментов цифровой карты в заданном масштабе;

- поиск по названию/фрагменту названия элементов содержания карты (наименования округов, улиц, адреса зданий, названия объектов) или в пределах заданного контура;

- выбор состава отображаемых элементов содержания карты;

- линейные и площадные измерения;

- получение справки по элементам содержания карты (улицы, здания и сооружения, географические объекты и т.д.);

- вывод на печать фрагментов карты.

При этом тематические слои должны соответствовать требованиям, предъявляемым к базовым пространственным данным [2, 6], а также содержать пространственные объекты, имеющие корректную и подтвержденную документально метрическую информацию с точностью нанесения объектов, соответствующей точности ЦТО масштаба 1:500 – 1:2000 и при этом не содержать условных обозначений присущих ДЦТП.

Архитектура и структурные компоненты

Архитектура ГИС АП города Иркутска «сервер БД – сервер приложений - клиент», позволяет реализовать обработку, хранение, защищенность данных от несанкционированного доступа, разделение прав доступа, а также использовать в качестве составных частей готовые программные продукты, а также возможности Internet/Intranet технологий.

В ГИС «Адресный план города Иркутска» информация адресного хозяйства представляется в виде пространственных и семантических данных. Пространственные данные (метрика) дают описание местоположения объекта адресации, а семантические (атрибутивные) данные его свойства (адрес, кадастровый номер, этажность, характеристики здания и т.д.). Пространственные данные хранятся в виде файлов в формате ГИС «Карта 2005», семантические данные в реляционной базе данных MS SQL Server.

Структура ГИС АП Иркутска включает: сервер баз данных корпоративной информационно-вычислительной сети (КИВС), содержащий семантические данные муниципальных информационных систем и БТИ; сервер картографических данных (геосервер) КИВС; сервер картографических данных (геосервер) ЗЛВС; тематические подсистемы; Web-сервер; специализированное геоинформационное программное обеспечение.

ГИС АП обеспечивает регламентированный доступ к единым информационно-картографическим данным, ввод новых данных их хранение и редактирование.

Для обеспечения информационной безопасности ДЦТП размещен в закрытой локальной вычислительной сети (ЗЛВС) комитета по градостроительной политике администрации г. Иркутска, к которой отсутствует доступ из Корпоративной информационно-вычислительной сети (КИВС) администрации города.

ГИС «Адресный план г. Иркутска» предусматривает два режима работы закрытый (в ЗЛВС) и открытый (в КИВС), для которых созданы свои автоматизированные рабочие места. Обмен данными между ЗЛВС и КИВС осуществляется с помощью мобильных цифровых носителей (дискеты, лазерные диски, флэш память и т.д.).

Входные данные ГИС АП: дежурный цифровой топографический план; данные геодезических исполнительных съёмок; адресный реестр, данные «Бюро технической инвентаризации г. Иркутска»; БД тематических систем МГИС.

Выходными данными является актуальная информация об адресном хозяйстве города.

Методология формирования пространственных объектов Цифрового адресного плана

В основу методологии формирования пространственных объектов ЦАП положен принцип агрегирования метрической информации пространственных объектов дежурного цифрового топографического плана (ДЦТП) на основании их классификации и взаимного расположения. Это

позволяет упростить цифровую модель представления реального объекта местности уменьшая количество графических примитивов, составляющих данную модель, при сохранении площади графического примитива и точности нанесения его вершин без потерь в значении координат.

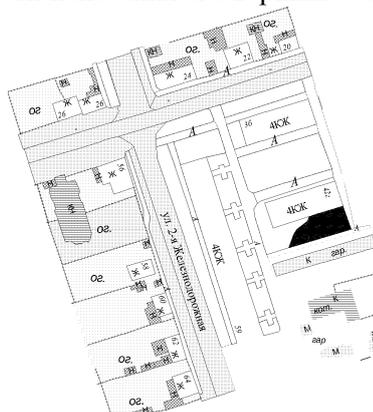


Рис. 1. Фрагмент исходного ЦТП

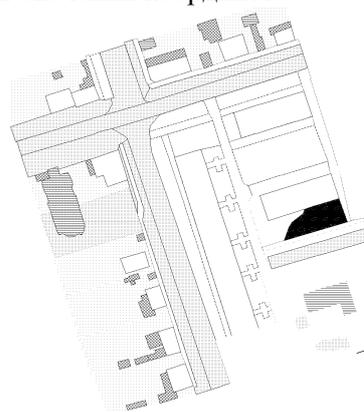


Рис. 2. Фрагмент исходного ЦТП (в агрегировании участвуют лишь «площадные» графические примитивы)

Агрегирование объектов ДЦТП формируются на основе пространственного анализа отношения соседства пространственных объектов, путем выполнения пространственных запросов, представленных набором правил.

Пространственный запрос формируется в табличной форме в формате MS Excel. При этом выполнение пространственного запроса осуществляется последовательным применением правил, содержащихся в строках таблицы.

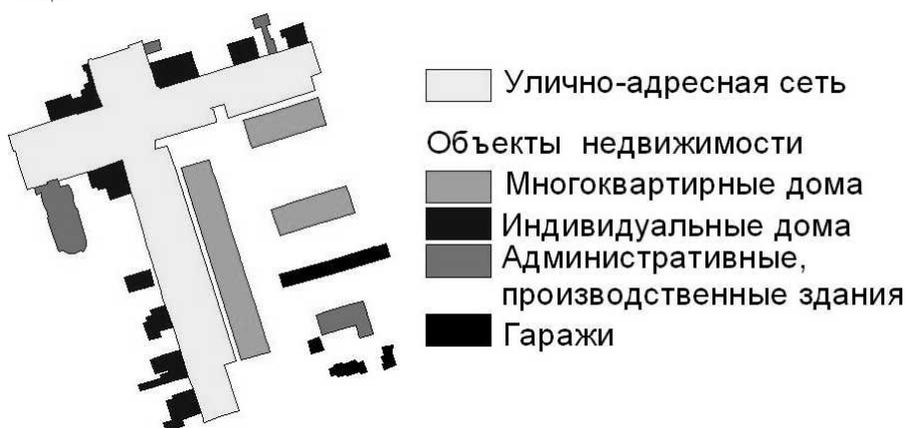


Рис. 3. Фрагмент исходного ЦТП (агрегирование в результирующие объекты)

Правила представляют собой выражения, описывающие отношения пространственных объектов ДЦТП и определяющие соответствие набора пространственных объектов ДЦТП пространственным объектам Цифрового адресного плана.

Язык выражений содержит:

- коды объектов классификатора ДЦТП и ЦАП;
- наименования семантик объектов классификатора ДЦТП и ЦАП;
- допустимые значения, принимаемые данными семантиками;
- «флаги»;
- «типы связи»;

«Флаги» определяют условия отбора (классификацию) исходных объектов ДЦТП на основе взаимного расположения объектов ДЦТП, типа графического примитива (локализации), значений принимаемых некоторыми семантиками.

Типы связи определяют условия агрегирования семантических характеристик исходных объектов ДЦТП в результирующем объекте Цифрового адресного плана.

Состав слоев и вид пространственных объектов ГИС «Адресный план города Иркутска» определен в соответствии с «Правилами формирования и написания адресов объектов недвижимости на территории г. Иркутска» и «Положением о порядке присвоения, изменения и регистрации адресов объектов недвижимости на территории г. Иркутска в едином общегородском реестре адресов объектов недвижимости г. Иркутска», утвержденными постановлением мэра г. Иркутска от 14.01.2002 № 031-06-26/2 «Об упорядочении адресов объектов недвижимости на территории г. Иркутска».

Основные слои:

«Улично-адресная сеть». Содержит элементы улично-адресной сети (улица, проспект, переулок, проезд, бульвар, микрорайон, другой массив территории) находящиеся в границах города Иркутска, имеющие собственное наименование и формирующие юридически правильный адрес объекта недвижимости на территории г. Иркутска, содержащийся в Адресном реестре.

«Объекты адресации». Содержит объекты недвижимости (здания, сооружения, в том числе и объекты незавершенные строительством), расположенные на территории г. Иркутска и имеющие юридически правильный адрес, содержащийся в Адресном реестре. Данный слой так же содержит проектируемые объекты капитального строительства, предназначенные для удостоверения местоположения предварительных и строительных адресов; объекты, векторизованные по материалам спутниковой съемки, по которым не имеется точных геодезических координат (в основном индивидуальные жилые дома и самовольно выстроенные объекты).

Вспомогательные слои:

«Границы». Содержит границу муниципального образования «Город Иркутск», границы административных округов и районов города Иркутска.

«Водная поверхность». Содержит наземные естественные и искусственные объекты гидрографического характера, расположенные на территории г. Иркутска.

«Растительность». Содержит объекты, представляющие собой древесные и иные растительные насаждения.

«Дороги». Содержит объекты, представляющие собой элементы транспортной инфраструктуры двух типов – «Дороги с покрытием», «Дороги без покрытия».

Функциональная модель и информационные потоки ГИС «Адресный план города Иркутска»

В информационных потоках ГИС АП Иркутска выделяются следующие направления:

1. Учёт данных геодезических исполнительных съемок в ДЦТП.

Одним из направлений актуализации данных ДЦТП является внесение данных (метрической информации) исполнительных съемок из программного обеспечения изыскательских и проектных организаций в соответствии с электронным классификатором. Данные исполнительных съемок поступают в форматах Credo, AutoCad, ArcView, ГИС «Карта 2005» и в универсальном текстовом обменном формате ДЦТП. В последующем, проводится конвертация этих данных в формат ГИС «Карта 2005», с помощью которой проводится актуализация Цифрового дежурного топографического плана.

2. Взаимодействие цифрового адресного плана с ДЦТП.

В ЦАП семантическая и метрическая информация поступает из ДЦТП. Семантическая информация, касающаяся адресов, поступает из АП в ДЦТП. Взаимодействие происходит следующим образом.

Пространственные и семантические данные ДЦТП конвертируются в промежуточное представление на основе набора правил формирования объектов для ЦАП из ДЦТП в закрытой сети. Проводится сравнение и актуализация промежуточного представления с текущим ЦАП, контроль идентификационных номеров и состояний объектов ЦАП, получение информации об изменениях адресов. В результате работы получается новая, актуализированная версия ЦАП.

В свою очередь, семантические данные о свойствах объекта (адрес, кадастровый номер, этажность, характеристики здания и т.д.) и их изменения, поступает из ЦАП в ДЦТП, так, например, данные о корректировке адресов.

3. Взаимодействие цифрового адресного плана с адресным реестром.

Семантические данные о свойствах объекта также поступают в ЦАП из адресного реестра после проведения автоматической сверки и анализа

адресов базы данных БТИ. Изменения адресной информации сохраняются в БД БТИ и ЦАП.

Появление новых объектов в ЦАП, также контролируется путём автоматического сравнения и актуализации. В результате формируется список новых объектов ЦАП и создаются печатные формы заявок в БТИ на присвоение адресов, где по мере обработки вносятся адреса в адресный реестр, из которого они попадают в ЦАП.

4. Формирование истории.

Объекты ЦАП часто изменяются (проводится их снос, перестройка и т.д.), поэтому необходимо хранить семантические и пространственные данные о снесенных объектах или удалять из текущего ЦАП, а также формировать слой снесенных зданий, сооружений на заданную дату.

5. Предоставление цифрового адресного плана пользователям.

Предоставление пользователям цифрового адресного плана проводится с помощью подсистем: интернет публикации ЦАП; просмотра векторной и растровой картографической, тематической и аналитической информации ЦАП; пользовательского интерфейса для создания программных систем сторонними организациями, работающими с ЦАП; генератора отчетных форм. Подсистемы позволяют просматривать ЦАП, получать информацию об его объектах, но не допускают полное копирование.

Пользователи для просмотра векторной и растровой картографической, тематической и отчетно-аналитической информации ЦАП, копирования его фрагментов, а также получения информации об объектах используют Интернет публикацию.

Формирование и ведение ЦАП г. Иркутска осуществляется ГИС «Адресный план г. Иркутска» в соответствии с регламентом актуализации ДЦТП.

Дежурный цифровой топографический план г. Иркутска формируется в векторном формате ГИС «Карта 2005» и сводится по номенклатурным листам масштаба 1:2000, с условными знаками соответствующими условным знакам для топографических планов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 [5].

Пространственные объекты г. Иркутска нанесены на цифровую топографическую основу с точностью масштабов 1:500 и 1:2000. При осуществлении дежурства ДЦТП по результатам инженерно - геодезических изысканий для строительства, геодезических работ при проведении землеустройства и выполнении исполнительных геодезических съемок при строительстве зданий, строений, сооружений, инженерных коммуникаций частично увеличивается точность нанесения объектов в масштабе 1:2000 до точности, соответствующей масштабу 1:500.

Для выполнения требований нормативных документов предусмотрены два режима формирования ЦАП:

- в закрытой локальной вычислительной сети (ЗЛВС) комитета по градостроительной политике администрации г. Иркутска;
- в открытой корпоративной информационной вычислительной сети (КИВС).

Формирование ЦАП в закрытой вычислительной сети

Данные инженерно-геодезических изысканий, съемки текущих изменений, координирования зданий, строений, сооружений, исполнительных геодезических съемок инженерных коммуникаций, землеустроительных (кадастровых) работ вносятся в ДЦТП, функционирующий в закрытой ЛВС. В результате, по мере поступления данных, на сервере картографических данных в ЗЛВС актуализируется Цифровой дежурный топографический план, который содержит полные и достоверные данные о топографической изученности территории города Иркутска на текущий момент времени.

В свою очередь ДЦТП является основой для формирования Цифрового адресного плана города. Подсистема «Генератор/конвертер адресного плана» приводит в соответствие состав объектов ДЦТП составу объектов ЦАП. На основании правил, сформированных для конкретной редакции ЦАП, подсистема создает объекты адресного плана, получая значения координат вершин графических примитивов, агрегируя метрическую информацию пространственных объектов ДЦТП, соответствующих результату пространственного запроса, и заполняет атрибутивную информацию объектов цифрового адресного плана соответствующими семантиками и их значениями, порядок формирования которых так же предусмотрен правилами.

В закрытой ЛВС формируются основные слои ЦАП, такие как «Улично-адресная сеть», «Объекты адресации», а так же, вспомогательные слои «Растительность», «Водная поверхность», «Дороги», исходные пространственные данные для которых содержит ДЦТП. Необходимо отметить, что с каждым слоем в ЦАП из ДЦТП переходят соответствующие подписи.

По окончании генерации текущая версия ЦАП города Иркутска передается из закрытой ЛВС на электронном носителе в КИВС.

Формирование ЦАП в открытой корпоративной информационной вычислительной сети

ЦАП города, помимо данных, информация о которых может быть получена из ДЦТП, содержит объекты, метрические и семантические характеристики данных которых не могут быть сгенерированы методом агрегирования пространственных объектов ДЦТП.

Источником данных для подобного рода объектов служат тематические слои, содержащие информацию о:

- границах муниципального образования;
- границах одного или нескольких населенных пунктов, входящих в состав муниципального образования;
- границах микрорайонов или уточняющих адресных массивов, сложившихся исторически;
- проектируемых объектах капитального строительства;

- об объектах, оцифрованных с космического снимка, информация о которых отсутствует на ДЦП.

Таким образом, окончательное формирование текущей версии ЦАП, содержащей всю актуальную картографическую информацию, осуществляется с использованием подсистемы «Генератор/конвертер адресного плана». При этом учитывается, что каждый из тематических слоев может иметь свой индивидуальный состав объектов, условные обозначения, описанные в классификаторе тематического слоя. Дополнение цифрового адресного плана происходит итеративно, последовательным применением соответствующих правил формирования для каждого из исходных тематических слоев.

Необходимым условием подтверждения местоположения пространственного объекта недвижимости, имеющего юридически правильный или предварительный адрес, является наличие в его атрибутах актуальной информации об адресе. В связи с этим, в ГИС АП создана база данных «Адресный план» (далее БД «АП»), которая представляет собой обновляемую в режиме реального времени выборку из Адресного реестра. В частности БД «АП» содержит информацию:

- о типах элементов улично-адресной сети;
- о наименованиях типов улично-адресной сети;
- об адресах объектов адресации;
- о типах объектов адресации;
- об отдельных элементах объекта адресации.

В ГИС АП города Иркутска подсистема «Актуализация адресного плана» вносит в семантические характеристики объектов адресного плана актуальные сведения об адресе объекта недвижимости, его назначении, о наименованиях элементов улично-адресной сети. При этом, отображаются изменения, связанные с переадресацией, переименованием и т.п.

Размещение и публикация ЦАП в открытой корпоративной информационно-вычислительной сети

Необходимым этапом, предшествующим размещению сформированной актуальной версии ЦАП в МГИС и предоставлению к ней общего доступа, является проведение сравнительного анализа с его предыдущей версией на наличие или отсутствие объектов, а также поиск изменений: метрики объекта, обязательных семантических характеристик (в основном адреса), типа объекта (например, с «проектируемого» на «строящийся»).

Оператором экспертно определяются причины изменений и при подтверждении их легитимности, в частности, при наличии уточняющей исполнительной съемки объекта, получения распоряжения об изменении (присвоении) адреса, получения справки БТИ о сносе объекта, актуализируется версия ЦАП.

Удалённые или изменённые объекты ЦАП не исключаются из адресного пространства, а сохраняются во вспомогательном слое «История изменений».

Заключение

Эффективное управление развитием территории муниципального образования не возможно без создания и внедрения геоинформационных систем, которые позволяют органам управления, физическим и юридическим лицам использовать достоверные документированные сведения и данные для осуществления градостроительной, инвестиционной и хозяйственной деятельности, а также проведения землеустройства.

Описанные в статье методы и технологии, а также реализованный комплекс программ могут быть внедрены органами местного самоуправления в своей деятельности.

Литература

1. Томилин В. В., Нориевская Г. М. Использование ГИС в муниципальном управлении // Практика муниципального управления. — 2007. — №7.
2. Баранов Ю. Б., Берлянт А. М., Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Серапинас Б. Б., Филиппов Ю. А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А. М. Берлянта и А. В. Кошкарева. — М.: ГИС-Ассоциация, 1999. — 204 с.
3. Бычков И. В., Фереферов Е. С., Хмельнов А. Е. Применение ГИС- и ВЕБ-технологий для создания интегрированных информационно-аналитических систем // Вычислительные технологии. — 2007. — Т.12, специальный выпуск №3. — С. 5 – 20.
4. Гаченко А. С., Ружников Г. М., Фереферов Е. С., Хмельнов А. Е. Муниципальная информационная система обеспечения градостроительной деятельности // Вычислительные технологии. — 2008. — Т.13, специальный выпуск № 1. — С. 11 – 16.
5. Бычков И. В., Гаченко А. С., Попова А. К., Ружников Г. М., Фереферов Е. С., Хмельнов А. Е. Применение ГИС- и Веб- технологий для создания интегрированных информационно-аналитических систем // Вычислительные технологии. — 2007. — Т. 12, специальный выпуск № 3. — С. 5 – 20.
6. Бычков И. В., Ружников Г. М., Хмельнов А. Е. и др. Интеграция информационно-аналитических ресурсов и обработка пространственных данных в задачах управления территориальным развитием. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. — 369 с.

References

1. Tomilin V. V., Norievskaia G. M. Ispol'zovanie GIS v munitcipal'nom upravlenii // Praktika munitcipal'nogo upravleniia. — 2007. — №7.
2. Baranov U. B., Berliant A. M., Kapralov E. G., Koshkarev A. V., Serapinas B. B., Philippov Iu. A. Geoinformatika. Tolkovy'i slovar' osnovny'kh terminov / Pod red. A. M. Berlianta i A. V. Koshkareva. — M.: GIS-Assotciatciia, 1999. — 204 s.
3. Bychkov I. V., Fereferov E.S., Hmelnov A.E. Primenenie GIS- i VEB-

tehnologii` dlia sozdaniia integrirovanny`kh informatcionno-analiticheskikh sistem // Vychislitelnye tehnologii. — 2007. — Т.12, spetsialnyi vypusk №3. — S. 5 – 20.

4. Gachenko A.S., Ruzhnikov G.M., Fereferov E.S., Hmelnov A.E. Munitcipalnaia informatcionnaia sistema obespecheniia gradostroitelnoi deiatel'nosti // Vychislitelnye tehnologii. — 2008. — Т.13, spetsialnyi vypusk № 1. — S. 11 – 16.

5. Bychkov I.V., Gachenko A.S., Popova A.K. Ruzhnikov G.M., Fereferov E.S., Hmelnov A.E. Primenenie GIS- i Veb- tehnologii` dlia sozdaniia integrirovanny`kh informatcionno-analiticheskikh sistem // Vychislitelnye tehnologii. — 2007. — Т. 12, spetsialnyi vypusk № 3. — 2007. — S.5 – 20.

6. Bychkov I.V., Ruzhnikov G.M., Hmelnov A.E. i dr. Integracii informatcionno-analiticheskikh resursov i obrabotka prostranstvenny`kh danny`kh v zadachakh upravleniia territorial'ny`m razvitiem // Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. — 369 s.

Гаченко Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института динамики систем и теории управления СО РАН им. В.М. Матросова, e-mail: gachenko@icc.ru.

Ружников Геннадий Михайлович, доктор технических наук, зав. отделения Института динамики систем и теории управления СО РАН им. В.М. Матросова, e-mail: rugnikov@icc.ru.

Хмельнов Алексей Евгеньевич, кандидат технических наук, зам. директора Института динамики систем и теории управления СО РАН им. В.М. Матросова, e-mail: hmelnov@icc.ru.

Новицкий Юрий Александрович, программист Института динамики систем и теории управления СО РАН им. В.М. Матросова, e-mail: novitskiy@icc.ru.

Фереферов Евгений Сергеевич, кандидат технических наук, учёный секретарь Института динамики систем и теории управления СО РАН им. В.М. Матросова, e-mail: fereferov@icc.ru.

Gachenko Andrey Sergeevich, PhD in Engineering, Senior Researcher of Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS.

Ruzhnikov Gennady Mikhailovich, DSc in Engineering, Head of Department of Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS.

Hmelnov Alexey Evgenievich, PhD in Engineering Vice-Director of Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS.

Novitskiy Uriy Aleksandrovich, programmer of Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS.

Fereferov Evgeniy Sergeevich, PhD in Engineering, Scientific Secretary of Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS.