

**А. И. Милюков** (компания «Совзонд»)

В 2008 г. окончил Уральский государственный горный университет по специальности «городской кадастр». В настоящее время — руководитель центра разработки информационных систем компании «Совзонд».

**А. М. Булатов** (компания «Совзонд»)

В 2008 г. окончил Уральский государственный университет им. А. М. Горького по специальности «информационные системы и технологии». В настоящее время — системный аналитик компании «Совзонд».

## Создание, внедрение и использование муниципальных геоинформационных систем

О внедрении и использовании информационных систем различного назначения в органах местного самоуправления пишут много, и у каждого свой взгляд на разработку. Кто-то считает, что в качестве платформы должно использоваться лицензионное программное обеспечение, такое, как Oracle, ArcGIS, которое отвечает мировым требованиям и только которое якобы способно решить все задачи, поставленные перед муниципалитетом. Кто-то считает, что необходимо использование в качестве инструментальной ГИС платных российских продуктов, таких, как «ИнГЕО» или «Панорама». Несомненно, все эти технологии по-своему хороши и могут пригодиться в выполнении повседневных задач, поставленных перед сотрудниками администрации. Только мало кто говорит об использовании в качестве СУБД и инструментальной ГИС программного обеспечения с открытым кодом (Open Source). Оно не только не уступает платным аналогам, но и превосходит их по многим параметрам, в первую очередь тем, что за него не надо платить ни при покупке, ни в дальнейшем — за продление лицензии.

Компания «Совзонд» на протяжении пяти лет занимается разработкой и внедрением информационных систем, в том числе и на Open Source,

для различных отраслей народного хозяйства и органов местного самоуправления.

При создании **муниципальной геоинформационной системы (МГИС)** мы используем принципы модульности, единства технологий, а также единства представления геопространственной информации. Каждый модуль МГИС может работать автономно, что позволяет создавать систему поэтапно на протяжении нескольких лет. Технологии, применяемые при создании МГИС, соответствуют общепринятым мировым стандартам OGC (Open Geospatial Consortium), в качестве СУБД используется PostgreSQL (на которой, кстати, работает популярный поисковый сервис Яндекс), инструментальной ГИС — QGIS, хранилища пространственных данных — PostGis, службы публикации данных — GEOserver.

Одним из основных модулей МГИС является **Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД)**.

Градостроительный кодекс РФ и постановление Правительства РФ №363 от 09.06.2006 г. «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности» дали описание ИСОГД, а также ведения и порядка проведения инвентаризации, по сути, определив, что это «шкаф с полками», где хранятся сведения о градострои-

тельной деятельности, указав, что этот «шкаф» может быть и электронным.

По сравнению с предыдущей версией ИСОГД был существенно улучшен поиск, интерфейс карточек документов, разработан модуль управления землями, модуль административных регламентов, модуль земельного контроля. Также полностью переработан модуль публикации открытых сведений, разработан вспомогательный инструмент подготовки графических отчетов MapHelper под ГИС MapInfo, QGIS и ArcGIS.

Была проведена большая работа по улучшению стабильности системы, проработке архитектуры, чтобы отказоустойчивость составляла 99,9%. За 3 года органами местного самоуправления, где была установлена наша ИСОГД (Ставропольский край, Пермский край, Республика Бурятия), не было зафиксировано ни одного сбоя в работе системы. По большей части поступали звонки о локальном улучшении системы: добавить поле, в отчетах добавить строку и т. д. Хотелось бы поблагодарить сотрудников администраций: с вашей помощью получился весьма интересный, удобный и полнофункциональный продукт! Скорость реакции на просьбы по локальному улучшению системы была достаточно высокой, что является еще одним неоспоримым достоинством системы, основанной на продуктах Open Source. Зачастую в платных (закрытых) продуктах принципиально невозможно реализовать те или иные просьбы специалистов, эксплуатирующих систему на местах. Или же разработчики программного обеспечения могут счесть данные задачи слишком мелкими и незначительными для таких «гигантов», как, например, Oracle. Если все-таки принципиальная возможность удовлетворения просьб по локальному улучшению системы в рамках закрытого «софта» есть, инерция разработчиков столь велика, что ожидание «праздника» для пользователя сплошь и рядом сводит на нет сам «праздник» получения такого обновления.

Работы по совершенствованию включали в себя проработку поисковой системы, в которой

реализовано два вида поиска: контекстный и фиксированный. Контекстный поиск используется во всех справочниках и реестрах ИСОГД (адресов, физических и юридических лиц, градостроительных зон, кадастровых номеров, заявок и т. д.). При наборе значения система сама предлагает на выбор варианты, которые хранятся в базе данных (БД), — это очень удобно. Стандартный механизм фиксированного поиска ищет по перечню заполненных полей.

Для того чтобы быстро найти необходимую информацию из огромного массива данных, сложно обойтись одним поиском. Было принято решение связать все справочники с документами ИСОГД. Таким образом, имея фамилию, адрес, кадастровый номер или еще какой бы то ни было параметр документа, прямо из справочника можно посмотреть список связанных с этим значением документов. Это также существенно упрощает и ускоряет выполнение поставленной задачи (рис. 1).

После того как был реализован механизм поиска, настало время разработки функционала по автоматизации подготовки разрешительной документации: на строительство, на ввод объекта в эксплуатацию, на установку рекламной конструкции, на перевод, перепланировку, различные акты — в общем, всю разрешительную документацию, которую ежедневно готовит служба архитектуры муниципалитета. Сотрудник заполняет карточку документа ИСОГД, после чего при нажатии кнопки формируется документ. Тем самым реализуются две основные функции: соблюдение федерального законодательства в части ведения ИСОГД органом местного самоуправления и упрощение, автоматизация, подготовка разрешительной документации. Таким образом, исключаются ошибки и уменьшаются сроки подготовки документации (рис. 2).

Помимо этого, система автоматически заносит подготовленные документы в книги регистрации и учета сведений ИСОГД.

Кроме текстовых документов, сотрудники органов местного самоуправления готовят мно-

жество документации, имеющей в своем составе пространственные данные: акты выбора земельного участка, градостроительные планы земельных участков, выкопировки и прочие отчеты с графической составляющей — серьезные документы, на подготовку которых ранее у сотрудников уходило недели, если не месяцы. Чтобы ускорить и этот процесс, было решено разработать универсальный модуль подготовки

графических отчетов MapHelper. Он разрабатывался сначала для наиболее распространенных ГИС, применяемых в органах местного самоуправления (MapInfo и ArcGIS). Теперь модуль за считанные секунды готовит все вышеперечисленные отчеты, создает легенды, считает площади, заполняет текстовые составляющие отчетов, вставляет в отчет семантические данные. В 2013 г. закончена адаптация MapHelper для

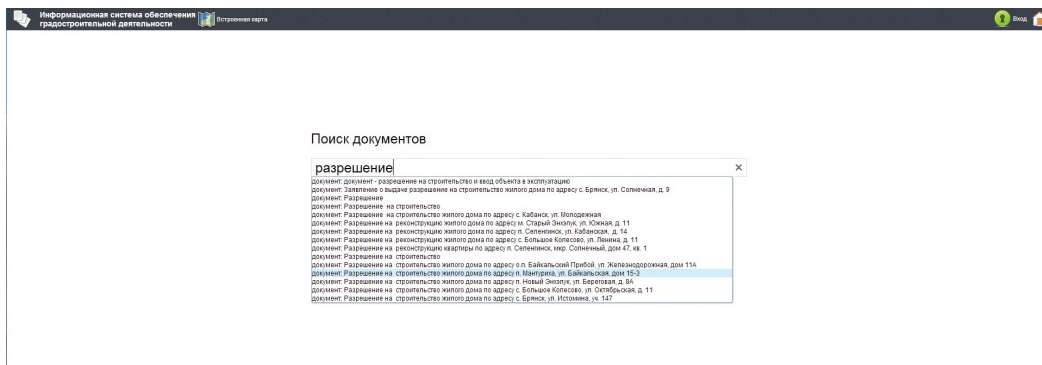


Рис. 1. Результаты поиска и сам поиск

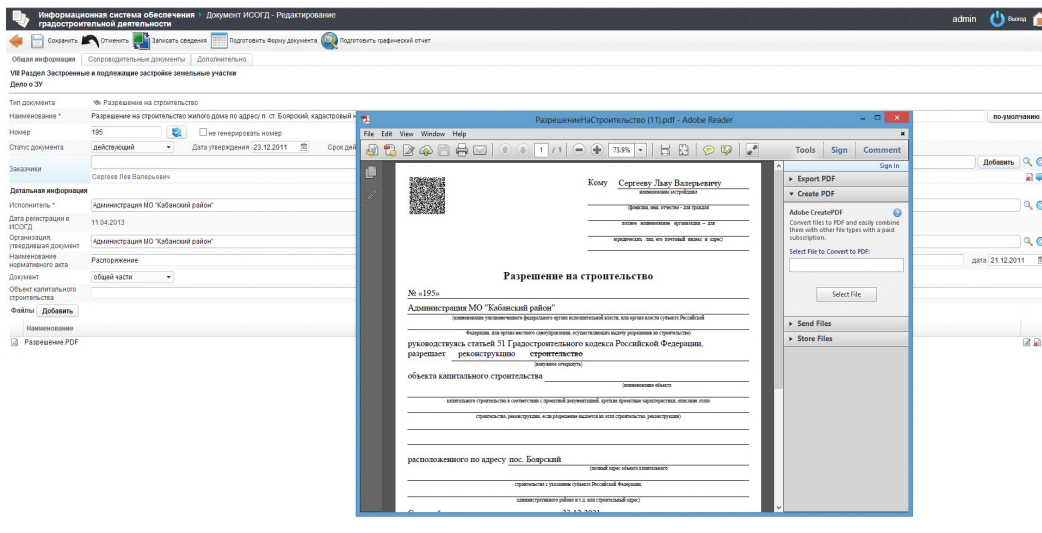


Рис. 2. Перечень отчетов

QGIS — очень удобной и функциональной геоинформационной системы с открытым кодом. Сейчас в планах адаптация MapHelper под «ИнГео» и ГИС «Панорама» (рис. 3).

Кроме этого, данный модуль реализует связку документов ИСОГД с графическим представлением объектов на карте, т. е. осуществляет переход из карточек документов в прикладную ГИС и обратно. Очевидно, что возможность автоматизированной на 95% подготовки разного рода стандартных документов является большим достоинством любой МГИС. Однако практика показывает, что разработанные на основе закрытых продуктов системы сильно уступают в этом вопросе МГИС, разработанной компанией «Совзонд» на продуктах Open Source, поскольку внедрить систему документооборота, применяемую в РФ, под тот же Open Source оказалось для других компаний-разработчиков ИСОГД непосильной задачей. В результате сотрудники на местах при наличии, казалось бы, такой мощной системы, как Open Source, по старинке заполняют документы вручную.

Реализация вышеперечисленных задач (поиск, автоматическая подготовка документов) позволила среднестатистическому управлению архитектуры получить многофункциональный инструмент, отвечающий требованиям федерального законодательства, позволяющий в кратчайшие сроки решить поставленные перед ведомством задачи.

Работая на опережение, компания «Совзонд» приступила в 2012 г. к созданию **Модуля управления землями** (рис. 4) — не менее важной составляющей МГИС.

На основе действующих нормативных правовых актов субъектов РФ, а также органов местного самоуправления, Гражданского, Земельного, Лесного и Водного кодексов РФ были проведены работы по автоматизации бизнес-процессов отделов земельных отношений администраций крупных городов, городских округов, муниципальных районов.

Первоначально было принято решение о создании основы модуля в виде **Реестра земельных участков**. Данный реестр отвечает за хранение информации о земельных участках на терри-



Рис. 3. MapHelper для MapInfo

тории органа местного самоуправления. Он представляет собой карточку участка с общей информацией (кадастровая информация, площадь, разрешенное использование, адрес, местоположение, контуры и части), информацией по правам и документам, стоимостными характеристиками, формуляром (ведутся записи и отметки пользователей по земельному участку).

Первоначальное наполнение реестра земельных участков предполагает загрузку сведений из кадастрового плана территории (КПТ) по всему муниципальному образованию. Сведения КПТ заказываются органом местного самоуправления в Росреестре через портал государственных услуг. Помимо первоначального импорта данных из КПТ, компания «Совзонд» разработала периодическое обновление сведений по земельным участкам путем загрузки КПТ или кадастровых выписок сотрудниками или администраторами системы со стороны заказчика.

Теперь сотрудники отдела земельных отношений имеют возможность формирования отчетов

в виде списка земельных участков из выборки или всей базы данных в формате \*xls, а также выписки по земельному участку.

В части, касающейся взаимодействия с другими модулями МГИС, сотрудники администрации могут переходить на графические объекты (земельные участки) и связанные с ними договоры аренды и купли-продажи.

Стоит отметить разработанную взаимосвязь модуля ИСОГД с модулем управления землями. При выполнении своих повседневных функций сотрудники отдела земельных отношений вносят в реестры земельных участков и договоров сведения по документам и их сканированные копии, такие, как:

- ✦ постановления;
- ✦ кадастровые паспорта земельных участков;
- ✦ кадастровые выписки по земельным участкам;
- ✦ свидетельства о государственной регистрации права, о праве на наследство по закону;
- ✦ договоры дарения жилого дома;

Рис. 4. Модуль управления землями

- \* договоры аренды;
- \* договоры купли-продажи;
- \* дополнительные соглашения;
- \* соглашения о расторжении и др.

Сотрудники службы архитектуры создают, например, дело о земельном участке в восьмом разделе ИСОГД и указывают в карточке тома кадастровый номер земельного участка. При этом в сведениях о земельном участке с указанным кадастровым номером автоматически появляется ссылка на землеотводное дело, все документы из карточки земельного участка заносятся в том ИСОГД. Таким образом, сотрудники службы архитектуры и отдела земельных отношений могут посредством ссылок переходить из карточки с атрибутами по земельному участку в карточку тома ИСОГД и наоборот.

Для исключения дублирования информации, проведения анализа в сфере градостроительства, архитектуры и земельно-имущественных отношений компанией «Совзонд» разработан единый сводный реестр документов. В процессе создания документов как в службе архитектуры, так и в отделе земельных отношений они «сливаются» в единый реестр документов.

Таким образом, реестр земельных участков предназначен для ввода, накопления, обработки и предоставления в интерактивном режиме информации по земельным участкам. Сотрудники отдела земельных отношений имеют возможность проводить многокритериальный поиск по реестру, формировать различные выборки, использовать имеющуюся информацию по земельному участку, взаимодействовать со службой архитектуры.

Не менее важным реестром в составе **Модуля управления землями** является **Реестр договоров аренды**, который решает ряд важнейших задач отдела земельных отношений. В первую очередь он служит для ускорения работы по формированию текстовых документов:

- \* договоры аренды;
- \* дополнительные соглашения;

- \* соглашения о расторжении;
- \* уведомления;
- \* выписка из лицевого счета;
- \* акт сверки и др.

Часть текстовых документов можно формировать как по конкретному договору, так и по сформированной выборке. Одна из возможностей — многокритериальный поиск договоров и дальнейший вывод списка договоров в формате \*xls. При корректно заполненных данных сотрудник может рассчитать арендную плату за период действия договора по различным коэффициентам в соответствии с применяемой методикой расчета, посмотреть, какие коэффициенты были применены за различные периоды, рассчитать пени и сформировать лицевой счет по договору. Договор, в зависимости от пожеланий сотрудника, может быть создан по одному субъекту и одному объекту, а также по нескольким субъектам и объектам.

В течение жизни договора могут меняться коды бюджетной классификации (НБК), вноситься продления, запреты на расчет пени и арендной платы, проводится расторжение договора и массовый перерасчет арендной платы. В части взаимодействия с другими модулями МГИС возможен переход на связанный с договором земельный участок.

Стоит отметить возможность загрузки исходных данных в систему. При проведении работ в Кабанском муниципальном районе Республики Бурятия сотрудниками компании «Совзонд» были получены исходные данные по договорам аренды в формате \*xls. Перед загрузкой в БД данные были структурированы, в частности, выделены в отдельные атрибуты адрес субъекта, соглашения о расторжении, информация о регистрации, дополнительные соглашения, коэффициенты для расчета арендной платы.

Одной из самых важных задач, решенных при создании реестра договоров аренды, была загрузка оплат. Компанией «Совзонд» разработаны два варианта загрузки оплат: из списка

формата \*xls, предоставляемого от поселений, и из файлов, получаемых из Управления федерального казначейства (УФК).

Заключительным этапом в разработке **Модуля управления землями** стала разработка **Реестра договоров купли-продажи**. Реестр договоров купли-продажи аналогичен по функционалу реестру договоров аренды. Вместо арендной платы рассчитывается выкупная стоимость земельного участка, вместо договоров аренды — тексты договоров купли-продажи. Как и в договорах аренды, возможно занесение договоров с множественностью лиц (долевая собственность). Предусмотрен многокритериальный поиск информации и вывод сведений по договору в список формата \*xls, реализованы функции по ручному вводу оплат, загрузке данных из \*xls и УФК и переход на карточку земельного участка.

Таким образом, внедрение модуля позволяет обеспечить информационную поддержку выполнения основных задач в части земельных отношений, создавать, поддерживать в актуальном состоянии объектную информацию, содержащую как семантические данные (в том числе докумен-

ты, фото- и видеоматериалы), так и актуальные пространственные данные по земельным участкам. Использование модуля дает возможность получать оперативную информацию по запросам пользователей, формировать стандартные и произвольные выборки на основе учитываемых данных, отчетную информацию, контролировать использование по назначению и сохранность в отношении муниципальных земель, рассчитывать и вести сведения по арендной плате и выкупной цене земли.

Для того чтобы была возможность просмотра графической информации без использования инструментальной ГИС, нами был разработан встроенный в систему **Портал публикации сведений МГИС** (рис. 5). Он представляет собой систему, которая позволяет осуществлять работу с геоданными через «тонкий клиент», т. е. доступ к картографическим данным можно получить через любой браузер из любой точки при наличии подключения к серверу.

Все картографические данные хранятся в базе данных. Технология позволяет загрузить файлы наиболее популярных форматов \*.tab, \*.shp,

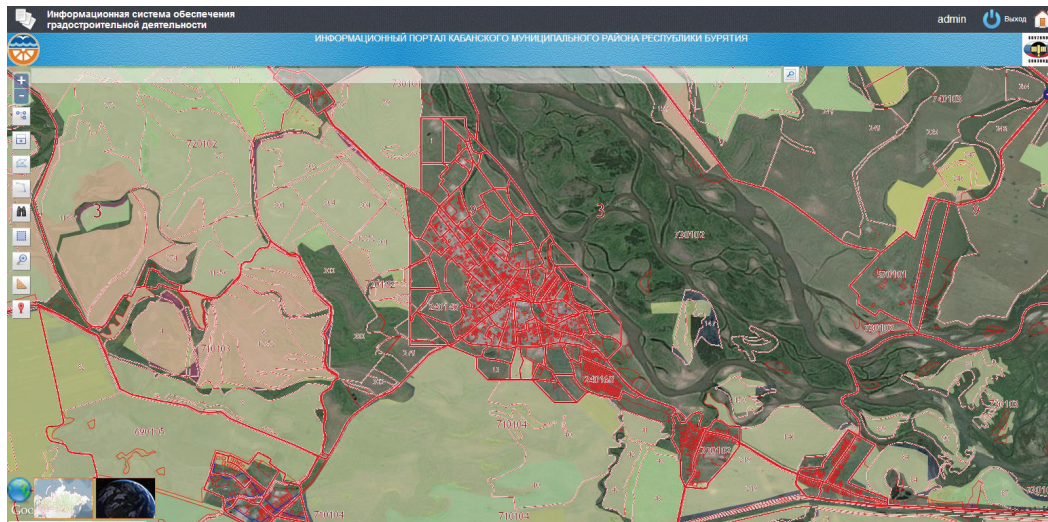


Рис. 5. Портал публикации сведений МГИС

\*.dxf, \*.txf, \*.dgn, \*.geotiff и т. д., тем самым реализована возможность аккумулировать разные данные в единой структуре с последующей их публикацией в едином геопространстве.

Структура портала схожа с любой современной инструментальной ГИС, имеются управление слоями, набор инструментов и непосредственно рабочая область отображения данных, базовые возможности навигации и смены масштаба.

Функция управления слоями представлена в виде древовидной структуры, имеется возможность индивидуальной настройки набора слоев для их отображения, можно задать порядок отображения, напротив каждого слоя отображается его условное обозначение. Существует возможность задавать группы и подгруппы. При нажатии кнопки можно полностью убрать с экрана окно управления слоями, таким образом, увеличивается площадь отображения карты.

Отдельно хотелось бы обратить внимание на панель инструментов портала. Реализовано два вида поиска: поиск по семантике объектов карты, по документам из ИСОГД и модуля управления землями. Оба поиска представлены в виде контекстного меню, т. е. при вводе значения система предлагает варианты для выбора. После выбора того или иного варианта происходит позиционирование на выбранный объект с последующим просмотром информации как по семантике, так и по документам, хранящимся в ИСОГД или модуле управления землями, с возможностью перехода в карточку документа ИСОГД или земельного участка. Помимо этого, имеется координатное описание объекта с возможностью выгрузки координат в Excel и информация о площади объекта.

Все результаты поиска сохраняются в выборку, есть возможность выбрать объект путем нажатия на него. Существует еще множественный выбор, когда в выборку попадет выделенная область карты. Настраивать параметры для выборки можно непосредственно в портале, имея права доступа администратора.

Функции редактирования представлены в виде построения линий, точек и полигонов.

Причем построения возможны как произвольные, так и по вводу координат. Так можно отредактировать объект, удалить объект, удалить или добавить узел, построить буферную зону для выбранного объекта, сохранить изменения. Все сохраненные изменения в портале отображаются у пользователей в инструментальной ГИС, и при ведении дежурной карты изменения отображаются в портале. Имеются стандартные инструменты в виде измерения площади или линии, приближении/удалении, положении курсора в заданной системе координат, можно задать необходимый масштаб отображения карты и т. д.

Для получения разносторонней информации предусмотрена возможность подключения веб-сервисов, например публичной карты Росреестра, Google, OpenStreetMap и т. д.

На основании семантических данных и данных, содержащихся в ИСОГД и модуле управления землями, можно строить различные тематические карты, в том числе псевдо-3D. На основании данных из регистра строящихся зданий можно анализировать строительство объектов на заданный период, причем в портале будут отображены все земельные участки, на которых идет строительство. Это максимально увеличивает качество принимаемых решений в сфере планирования развития территорий. Так как графические данные хранятся в БД, то возможно в реальном времени просматривать динамику изменения территории и планировать ее развитие на основании имеющихся данных в различных справочниках системы. Можно строить графики и диаграммы, выводить на печать тематические карты и отчеты типа выкопировок с условными обозначениями и легендой, координатами объектов и площадями. Также имеется функция построения тематических карт в зависимости от кадастровой стоимости, разрешенного использования, категории земель, неуплат арендной платы, по цветовой градации.

Активными пользователями портала являются отделы по осуществлению земельного контроля. Используя планшетник или другое мобильное



устройство, они на месте просматривают информацию о наличии тех или иных документов на земельный участок, могут оставлять метки и комментарии, прикреплять фото или видео, при этом система автоматически заводит дело по каждой метке. Руководителям не нужно дожидаться приезда сотрудников в отдел, принимать решения можно сразу, основываясь на вновь поступивших данных.

Область применения порталного решения достаточно обширна, однако ни один геопортал не будет работать корректно без качественно подготовленной **Геопространственной основы МГИС**.

Выполняя работу на тот или иной регион, будь то Ставропольский край или Республика Бурятия, Забайкальский или Краснодарский края, мы сталкиваемся с общей проблемой — отсутствием разномасштабных цифровых карт. С недавнего времени Росреестр начал передавать данные в соответствии с межведомственным взаимодействием, а именно цифровые ортофотопланы масштаба 1:2000 и кадастровые планы территорий в электронном виде, также кадастровые выписки, где содержится информация о собственниках земельных участков. Про импорт КПТ в **Модуль управления землями** писалось выше. Это существенно облегчило работу с наполнением системы исходными данными. А вот ортофотопланы на застроенную территорию дали возможность создания цифровых топографических карт масштаба 1:2000. При этом заказчик передает адресные схемы поселений, которые вводятся в семантику объектов капитального строительства и потом импортируются с помощью MapHelper в систему. Тем самым, помимо «цифры», заказчик получает возможность ведения адресного хозяйства. Все это хорошо, но ортофотопланы, как правило, сделаны в период с 2007 по 2008 г., а сейчас 2014 г.!

В Кабанском муниципальном районе Республики Бурятия в 2013 г. началось расширение границ населенных пунктов, были выделены деньги на проведение работ по выносу их в нату-

ру. Для того чтобы передать межевым организациям актуальные данные, было принято решение получить их с помощью дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. Причины такого решения следующие: во-первых, космическая съемка дешевле аэрофотосъемки, во-вторых, срок предоставления информации гораздо меньше. Также материалы космической съемки использовались в качестве исходных данных для подготовки проектов планировки территории в некоторых населенных пунктах. Помимо этого, по данным ДЗЗ была полностью обновлена топографическая основа на застроенную территорию, и заказчик получил цифровую топографическую карту (ЦТК) с актуальностью на лето 2013 г.

Но теперь встает другая задача — нанесение на полученную геопространственную основу схем территориального планирования и градостроительного зонирования. В случаях, где схемы были сделаны в векторном формате (AutoCad, Corel Draw), они конвертируются в нужный формат, привязываются заново и накладываются на карту, как «слоеный пирог». Но в тех случаях, когда заказчику были представлены схемы в формате \*jpg, описанную выше технологию применить невозможно. В этом смысле очень важно указывать в технических заданиях на создание схем территориального планирования и градостроительного зонирования требования к формату предоставления результатов работ, системе координат и требованиям, предъявляемые к градостроительной документации Министерством регионального развития и Градостроительным кодексом РФ.

В заключение отметим, что, внедряя МГИС, разработанную компанией «Совзонд», заказчик получает многофункциональный инструмент, способный не только выполнять повседневные задачи, поставленные перед сотрудниками администрации, но и более обоснованно и быстро решать задачи управленческого значения, управлять развитием территорий, помогать принимать грамотные, просчитанные и взвешенные решения.