

В.А. Панарин (МБУ «Градостроительство», г. Дзержинск)

В 1983 г. окончил физико-технический факультет Томского государственного университета. Работал в НИИ машиностроения, затем с 1992 г. — в Комитете по земельным ресурсам и землеустройству, в кадастровой палате г. Дзержинска Нижегородской области, с 2002 г. возглавлял Дзержинский аэрогеодезический центр в составе Верхневолжского аэрогеодезического предприятия. С 2006 г. работает в администрации г. Дзержинска, в настоящее время — директор МБУ «Градостроительство».

Система городского мониторинга топографических планшетов и использование ЦМР для городских нужд

Муниципальное образование «Городской округ город Дзержинск Нижегородской области» представляет собой достаточно крупный по площади объект с населением примерно 250 тысяч. Градостроительной особенностью города является наличие небольшого компактного селитебного центра, нескольких небольших поселков, промышленных зон, сравнимых по площади с селитебной частью города, и больших природных зон (леса, болота, пустыри, водные объекты, включая крупную реку Оку, и пр.).

С июля 2006 г., согласно требованиям главы 7 Градостроительного кодекса Российской Федерации администрацией города осуществляется ведение информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (далее — ИСОГД) на базе Управления архитектуры и градостроительства (далее — УАГ) совместно с подчиненным муниципальным бюджетным учреждением «Градостроительство». Схематично ИСОГД согласно законодательству

представляет собой систему хранения сведений о градостроительной документации города и частично самих градостроительных документов. В настоящее время согласно правительственным программам к функциям ИСОГД прибавляется обеспечение предоставления услуг населению и организациям в электронном виде, а также адресный реестр. В узком представлении ИСОГД является, собственно, системой учета и хранения градостроительной документации. В таком виде система, безусловно, помогает в архитектурной деятельности администрации, но является дополнительным обременением органов архитектуры и градостроительства, требующей дополнительных затрат на ее ведение. Для сотрудников это некий справочник, который позволяет ускорить работу, упорядочить ее, но не инструмент текущей работы. В Дзержинске при внедрении ИСОГД пошли по пути встраивания ИСОГД в текущую деятельность каждого подразделения и сотрудника УАГ и учреждения.

Проанализировав бизнес-процессы по каждому рабочему месту, создали систему, состоящую из восьми модулей (рис. 1), каждый из которых позволяет создать и вести определенные виды градостроительной документации в ИСОГД. В целом система и ее применение неоднократно описаны в статьях в журналах «Геоматика», «Управление развитием территории» и др. Цель данной статьи — описание подсистемы ведения топографических планов города (Модуль 3), которая в сочетании с другими модулями очень ярко показывает возможности комплексного подхода в

муниципальном управлении с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и экономический эффект подобного подхода.

Подсистема по ведению топографических карт на территорию города принята в эксплуатацию, действует с 2008 г., постоянно совершенствуясь в процессе эксплуатации. Подсистема служит для управления городским хозяйством и обеспечения населения города и организаций актуальными топографическими картами масштаба 1:500 и других более мелких масштабов. Система включает в себя полный цикл обработ-

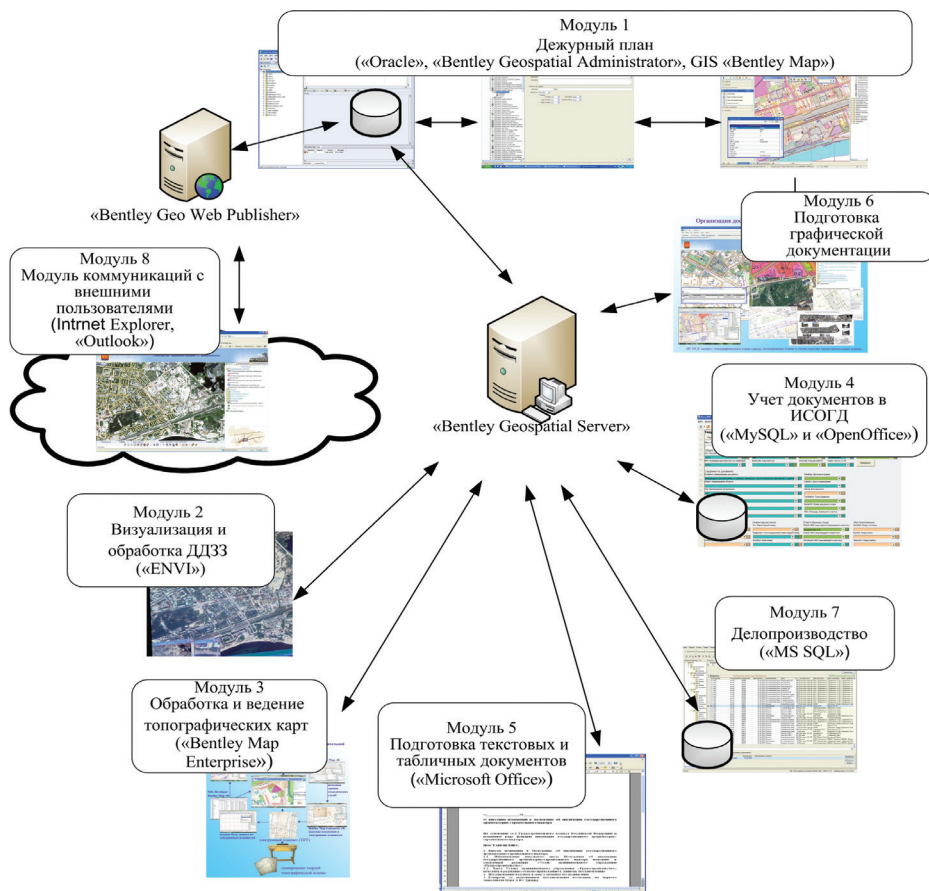


Рис. 1. Схема модулей ИСОГД

ки, хранения и предоставления пользователям топографических материалов на территорию всего города (рис. 2). Площадь города — более 420 кв. км, общее количество номенклатур топографических планшетов — более 7000. Работа с топографическими планшетами на твердой основе полностью исключена из текущего цикла, за исключением первоначального одноразового их сканирования для включения в систему. Вся работа идет на электронных представлениях топографических планшетов в виде растрового и векторного вида.

Цикл обновления топографических планшетов по результатам геодезической съемки на-

чинается с автоматизированной подготовки по запросам геодезических организаций выписки в электронном или бумажном виде (по желанию пользователя) с нужными исходными данными. После проведения полевых работ и обработки результатов исполнителей топогеодезических работ передает материалы на проверку и регистрацию в администрацию города. Материалы принимаются в основном в электронном векторном и растровом виде с обязательным приложением отчета в бумажном виде для учета в ИСОГД. По результатам геодезической съемки сотрудникам подразделения, которое вносит изменения в топографические



Рис. 2. Цикл обработки планшетов

планшеты, поступают электронные отчеты в виде данных с приборов и многослойных векторных данных (как правило, в формате DWG) по территории съемки. Обработка и накопление результатов происходят как в векторном, так и в растровом виде, но конечный результат обязательно переводится в растровый вид в виде электронного планшета. Контроль результатов топографической съемки проводится путем сверки с данными других материалов, включая космические снимки сверхвысокого разрешения и цифровую модель рельефа местности, выполненной на базе стереоснимков с космического аппарата WorldView-1. Контроль ведется только в части объектового состава планшета с проверкой грубых ошибок по местоположению и конфигурации объектов. За точность координатной привязки несет ответственность исполнитель согласно требованиям саморегулируемых организаций, куда он в обязательном порядке должен входить. Результатом работы является электронный вид топографического планшета с изменениями. Растровые изображения в виде файлов

подключаются к соответствующим графическим таблицам данных СУБД ORACLE, представляющим собой точки привязки каждого планшета и полную информацию о его создании и изменениях (аналог формуляров изменений при ведении планшетов на твердой основе). Данные таблицы и файлы используются сотрудниками для ведения геоинформационной системы обеспечения градостроительной деятельности города.

Использование данных ведется с помощью вышеупомянутых таблиц и растровых файлов, доступных всем структурным подразделениям администрации города через геопортал (рис. 3) в виде одного или нескольких слоев данных. Геопортал создан и доступен любым пользователям, у которых есть соответствующий доступ. Для просмотра данных не требуется никакого специализированного программного обеспечения, кроме стандартного интернет-браузера. Это позволяет использовать на большинстве рабочих мест только терминальные клиенты вместо полноценных рабочих станций, что экономит бюджет горо-

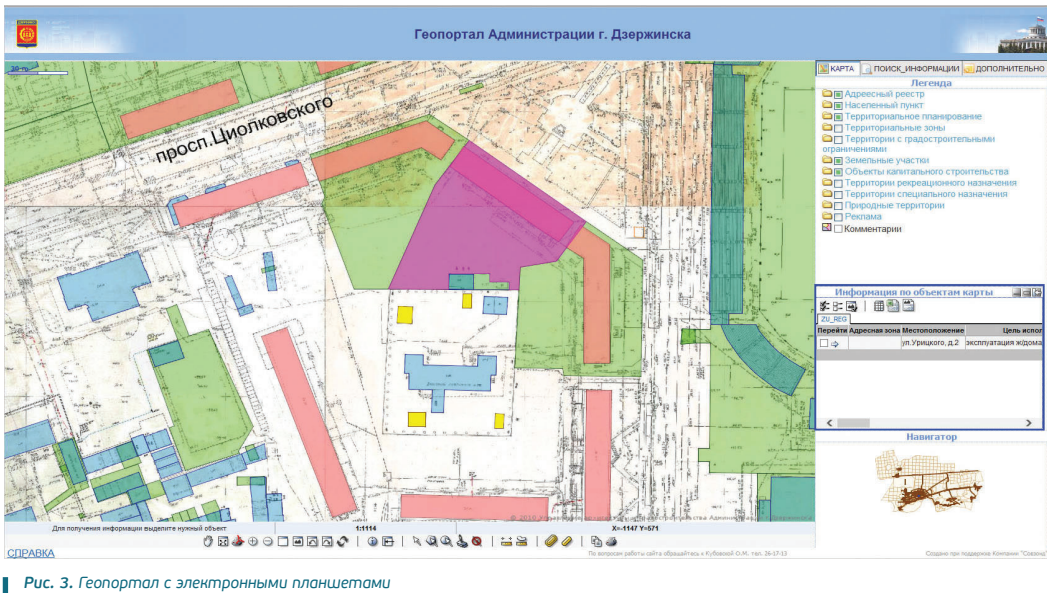


Рис. 3. Геопортал с электронными планшетами

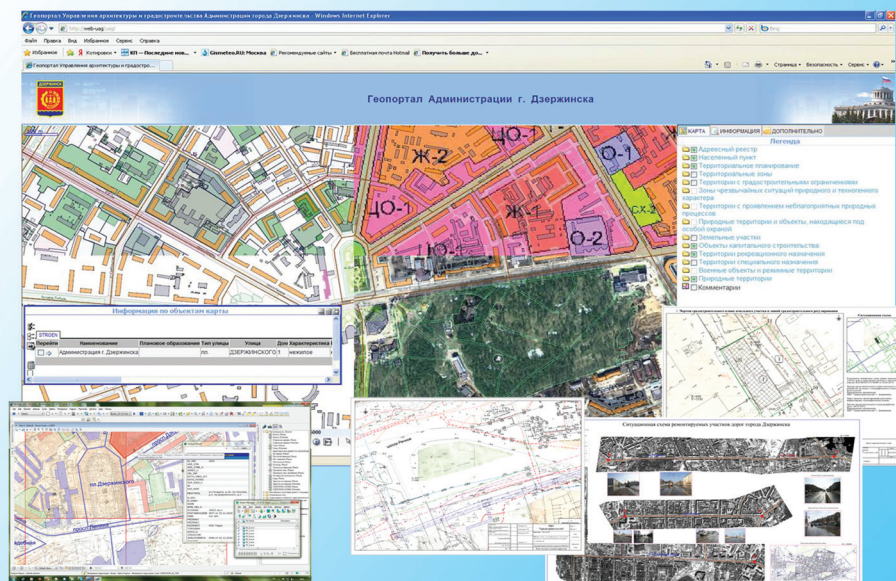
да. По заявкам сотрудников и подразделений администрации необходимые планшеты размещаются на геопортале, где и проводится основной анализ градостроительных проектов (рис. 4). При необходимости, а также для подготовки градостроительной документации эти же планшеты используются как подложка или исходные данные для подготовки бумажных документов (например, чертежей градостроительных планов, схем ориентировочного направления коммуникаций, адресных планов, ситуационных схем и предложений и т. д.). Подготовка этих документов ведется на рабочих станциях. В работе также используется программный комплекс ENVI, на котором проводится работа с космоснимками высокого разрешения, включая простой спектральный анализ снимков с выделением объектов, и в интегрированном виде готовятся различные аналитические схемы, позволяю-

щие принимать градостроительные решения по размещению инвестпроектов.

В городе существует ряд проблем, которые осложняют ведение и использование электронных топопланов:

1. Картматериалы имеются примерно на 30% территории города.
2. Наличие исходных данных в виде картматериалов или их производных обязательно при подготовке градостроительной и землеустроительной документации, а стоимость работ по проведению топосъемки высока.
3. Размеры бюджетных вложений не окупаются доходами в бюджет от использования градостроительной документации и земельных участков.
4. После продажи земельных участков под строительство и проведения строительных работ собственники проводят обяза-

Организация доступа пользователям к данным системы



ИС ОГД: копии с топографического плана города, ситуационные планы и схемы, чертежи градостроительных планов...

Рис. 4. Использование системы

тельную топосъемку участка и сдает в администрацию отчет (определенная избыточность работ по предварительной топосъемке и затрат бюджета).

Решение данных проблем ведется по следующим направлениям:

1. Приобретены данные ДЗЗ в виде космосъемки сверхвысокого разрешения.
2. Создана цифровая модель рельефа на всю территорию города точностью 1 м в плане и 2–3 м по высоте.
3. Создана цифровая модель местности в масштабе 1:10 000 на южную часть городской территории (основная часть активно используемой территории), включая 3D-модель на часть застроенной территории с точностью не хуже 3 м в плане и 1 м по высоте.
4. Затраты бюджета на эти цели значительно ниже традиционных затрат на наземную топосъемку и позволяют решить проблему исходных данных.
5. Комбинация этих данных позволяет силами сотрудников учреждения подготовить исходные данные для проведения работ по территориальному планированию, подготовке проектов планировки, формирования земельных участков.

Система полностью и эффективно выполняет поставленные задачи по обеспечению города топографическими материалами, использует самые современные технологии. Результаты работ доступны пользователям с помощью интернет-технологий и могут использоваться на современных планшетных и мобильных устройствах. Подсистема обеспечивает выполнение задач по правительственным программам в рамках электронных услуг населению и систем электронного правительства города (управление городским хозяйством на базе электронных технологий). Подсистема вошла в десятку лучших мировых разработок и была представлена в сборнике «The Year in Infrastructure» за 2013 г. фирмы «Bentley Systems».

Общий экономический эффект:

- ✦ силами 3 сотрудников полностью обеспечивается ведение всех топографических карт города;
- ✦ в среднем выдаются документы по 10 тысячам запросов в год;
- ✦ только на обеспечение запросов населению удалось в несколько раз сократить бюджетные расходы;
- ✦ по сравнению с ведением топографических карт на бумажных носителях ежегодная экономия средств составляет не менее 2 млн р. городского бюджета;
- ✦ сроки внесения изменений в топографические планшеты по результатам геодезической съемки территории сократились в сотни раз;
- ✦ затраты на проведение полных топографических съемок сократились на 3 млн р. в год;
- ✦ общий эффект от использования цифровой модели рельефа на всю площадь города составляет не менее 500 млн р. условного экономического эффекта.

Удовлетворение спроса населения и организаций в получении в реальном времени необходимой информации по городским территориям просто невозможно оценить! Использование современных технологий при анализе и принятии решений по размещению инвестиционных проектов на городских территориях дает не просто большой экономический эффект, а позволяет получать качественно другие результаты в реальном масштабе времени за счет синергетического эффекта взаимодействия различных современных методик и иного визуального представления данных (комбинации и анализ различных слоев информации на геопортале и в геоинформационной системе).

Решения, заложенные в структуре системы, позволяют эффективно ее масштабировать с помощью современных технологий, включая удаленные рабочие места и мобильные устройства, а также подключать ее к различным внешним системам.