

СИСТЕМА ГОРОДСКОГО МОНИТОРИНГА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНШЕТОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦМР ДЛЯ ГОРОДСКИХ НУЖД

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

В 1983 г. окончил физико-технический факультет Томского государственного университета. После окончания университета работал в НИИ «Машиностроения», с 1992 г. — в Комитете по земельным ресурсам и землеустройству и 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 муниципального бюджетного учреждения «Градостроительство».

Муниципальное образование городской округ город Дзержинск Нижегородской области представляет собой достаточно крупный по площади объект с населением, примерно, 250 тыс. человек. Градостроительной особенностью города является наличие компактного селитеб-

ного центра, нескольких небольших поселков, промышленных зон, сравнимых по площади с селитебной частью, и больших природных зон (леса, болота, пустыри, водные объекты, включая реку Оку и пр.).

С июля 2006 г., согласно требованиям главы 7 Градострои-

тельного кодекса Российской Федерации, Администрацией г. Дзержинска осуществляется ведение информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) на базе Управления архитектуры и градостроительства г. Дзержинска (УАГ) совместно

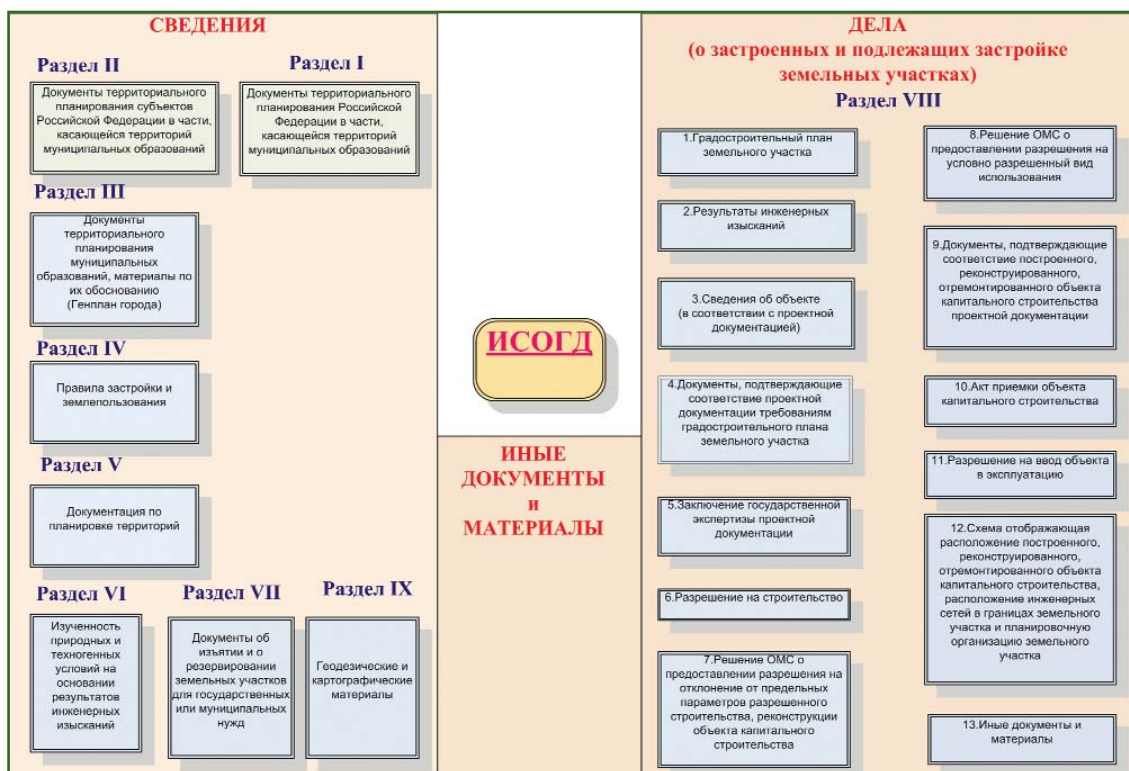


Рис. 1
Схема ИСОГД

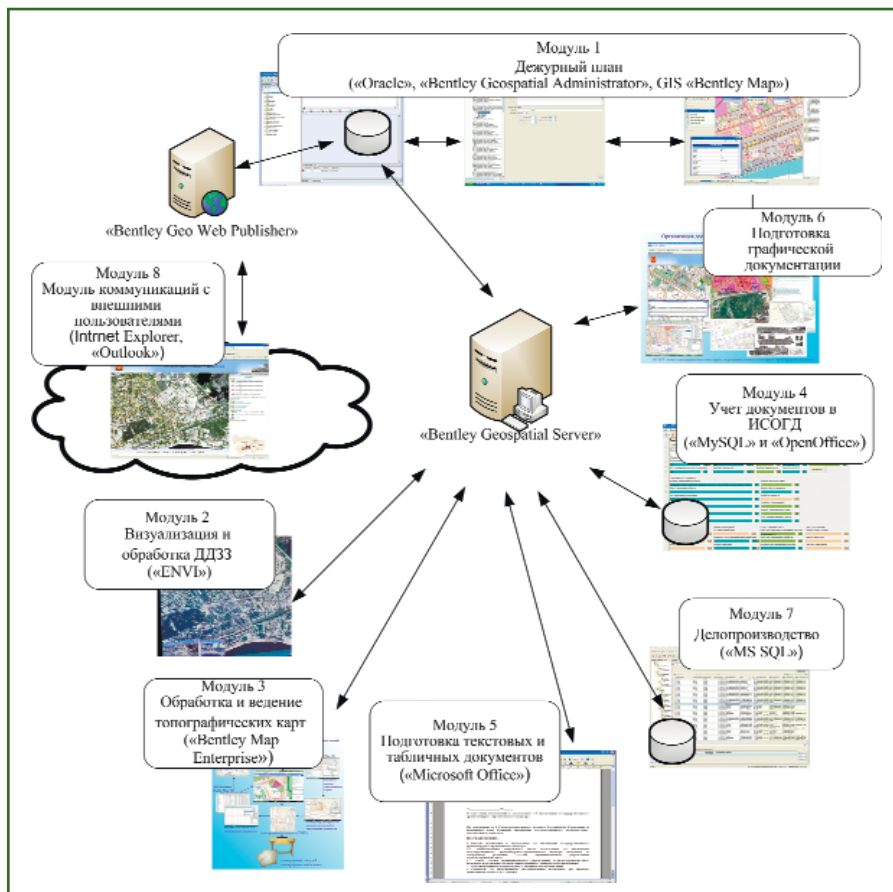


Рис. 2

Схема модулей ИСОГД г. Дзержинска

с подчиненным муниципальным бюджетным учреждением (МБУ) «Градостроительство». Схематично ИСОГД представляет собой систему хранения сведений о территориальном планировании города и градостроительных документов (рис. 1). В настоящее время согласно правительственным программам к функциям ИСОГД добавлено предоставление услуг населению и организациям в электронном виде, а также ведение адресного реестра. В «узком» представлении ИСОГД — это система учета и хранения градостроительных документов. В таком виде система, безусловно, помогает администрации, но является дополнительным бременем для органов управления архитектуры и градостроительства и требует дополнительных затрат на ее ведение. Для сотрудников УАГ

— 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 МБУ. Проанализировав бизнес-процессы по каждому рабочему месту, была создана система, состоящая из восьми модулей (рис. 2), каждый из которых позволяет создать и вести определенные виды градостроительной документации в ИСОГД. В целом система и ее применение неоднократно описана в статьях [1–3]. Цель данной публикации — представление подсистемы ведения топографической основы города (модуль 3, рис. 2), которая в сочетании с другими модулями очень ярко демонстрирует возможности комплексно-

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

Подсистема по ведению топографической основы на территорию города действует с 2008 г., постоянно совершенствуясь в процессе эксплуатации. Она служит для управления городским хозяйством и обеспечения населения города и организаций актуальными топографическими планами масштаба 1:500 и других более мелких масштабов. Подсистема включает в себя полный цикл обработки, хранения и предоставления пользователям топографических материалов на территорию города (рис. 3). Площадь города составляет более 420 км², общее количество топографических планшетов масштаба 1:500 — около 7 тыс. Работа с топографическими планшетами на твердой основе полностью исключена из текущего цикла, за исключением первоначального одноразового их сканирования для включения в систему. В настоящее время вся работа выполняется на электронных топографических планшетах в растровом и векторном форматах.

Цикл обновления топографических планшетов по результатам геодезической съемки начинается с автоматизированной подготовки выписки в электронном или бумажном виде с необходимыми исходными данными по запросам геодезических организаций (рис. 4). После проведения полевых работ и обработки результатов исполнитель топографо-геодезических работ передает материалы на проверку и регистрацию в администрацию города. Материалы принимаются, в основном, в векторном и растровом форматах с обязательным приложением отчета в бумаж-

ном виде для учета в ИСОГД. По результатам геодезической съемки сотрудникам подразделения, которое вносит изменения в топографические 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 происходит как в векторном, так и в растровом формате, но конечный результат обязательно переводится в растровый формат в виде электронного планшета (рис. 5). Работа ведется на базе программного комплекса Bentley Map Enterprise компании Bentley Systems. Контроль результатов топографической съемки осуществляется на базе той же программы путем сверки с данными других материалов, включая космические снимки и цифровую модель рельефа (ЦМР), созданную на базе стереоснимков с космического аппарата WorldView-1 компаний «Аэрогеоматика» (Краснодар). Контроль ведется только в части объектового состава планшета с проверкой грубых ошибок в местоположении 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 топографический планшет с изменениями. Растровые изображения в виде файлов подключаются к соответствующим графическим таблицам данных СУБД ORACLE, содержащим 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 для ведения геоинфор-

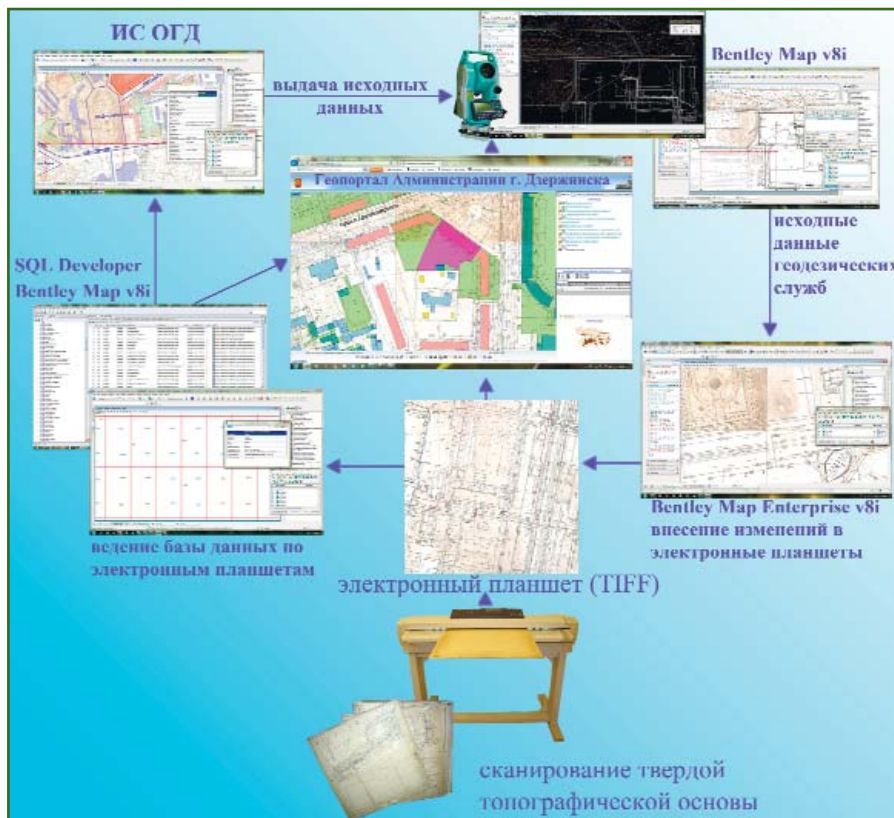


Рис. 3
Цикл обработки планшетов

мационной системы обеспечения градостроительной деятельности города на базе программного обеспечения Bentley Map.

Вышеупомянутые таблицы и растровые файлы доступны всем структурным подразделениям администрации города через геопортал в виде одного или нескольких слоев данных. Геопортал создан и функционирует на базе программного обеспечения Bentley GeoWebPublisher. Для просмотра данных не требуется никакого специализированного программного обеспечения, кроме стандартного Интернет-браузера. Это позволяет использовать на большинстве рабочих мест только «тонкие» клиенты вместо полноценных рабочих станций, что экономит бюджет города. По заявкам сотрудников подразделений администрации необходимые планшеты размещаются на геопортале, где и

проводится основной анализ градостроительных проектов (рис. 6). При необходимости, эти же планшеты используются как подложка или исходные данные для подготовки документов в бумажном виде (например, чертежей градостроительных планов, схем ориентировочного направления коммуникаций, адресных планов, ситуационных схем и предложений и т. д.). Подготовка этих документов осуществляется на базе программного обеспечения Bentley Map на рабочих станциях. Также используется программный комплекс ENVI, на котором проводится работа с космическими снимками, включая простой спектральный анализ снимков с выделением объектов, и в интегрированном виде строятся различные аналитические схемы, позволяющие принимать градостроительные решения по размещению инвестируемых проектов.

В городе существует ряд проблем, которые осложняют ведение и использование электронной топографической основы:

— картографические материалы (топографические планшеты) имеются примерно на 30% территории города;

— при подготовке градостроительной и землеустроительной документации наличие исходных данных в виде картографических материалов или их производных обязательно, а стоимость работ по проведению топографической съемки достаточно высока;

— бюджетные вложения не окупаются доходами от использования градостроительной документации и земельных участков;

— после продажи земельного участка под строительство и проведения строительных работ собственник проводит обязательную топографическую съемку участка и сдает в администрацию отчет, который обладает определенной избыточностью и требует дополнительных бюджетных затрат.

Решение данных проблем ведется по следующим направлениям.

1. Приобретены космические снимки на территорию города.

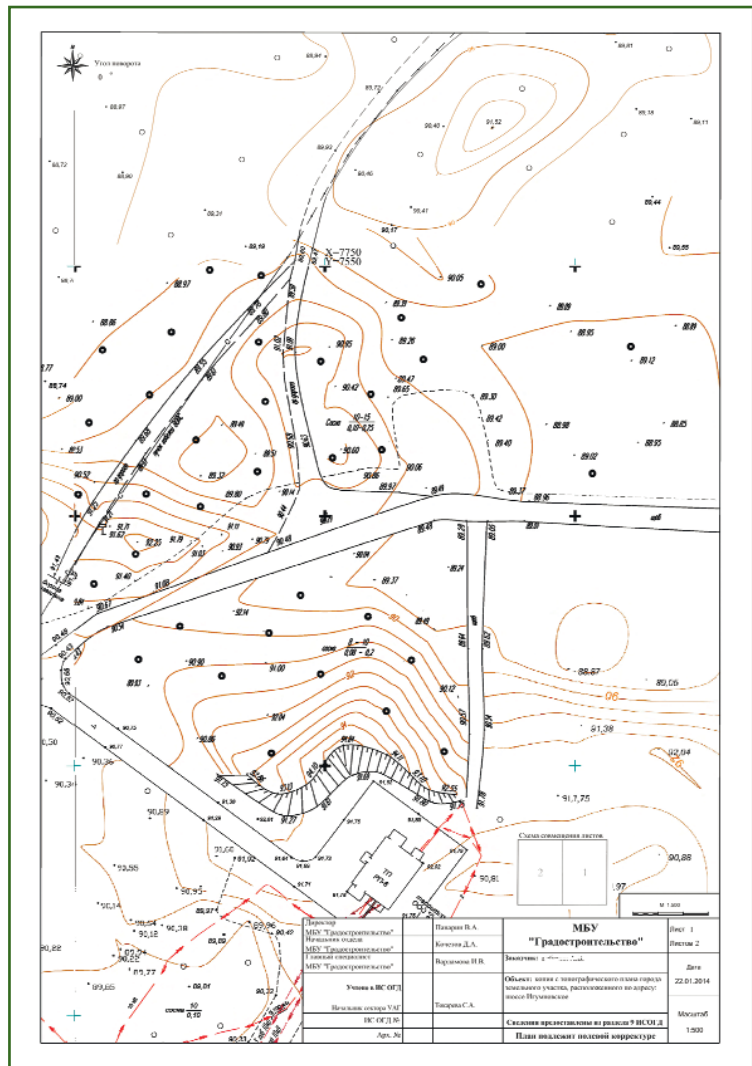


Рис. 4
Выкопировка с топографической основы

2. Создана ЦМР на территорию города в рамках муницип-

ального контракта с ООО «Аэрогеоматика» (точность в плане — 1 м и по высоте — 2–3 м).

3. ООО «Технология 2000» (Екатеринбург) создана цифровая модель местности (ЦММ) в масштабе 1:10 000 на южную часть города (основная часть активно используемой территории), включая трехмерную модель на часть застроенной территории с точностью не хуже 3 м в плане и 1 м по высоте.

4. Затраты бюджета на создание ЦМР и ЦММ значительно ниже, чем на традиционную наземную топографическую съемку, а их использование позволяет решить проблему получения исходных картографических данных.

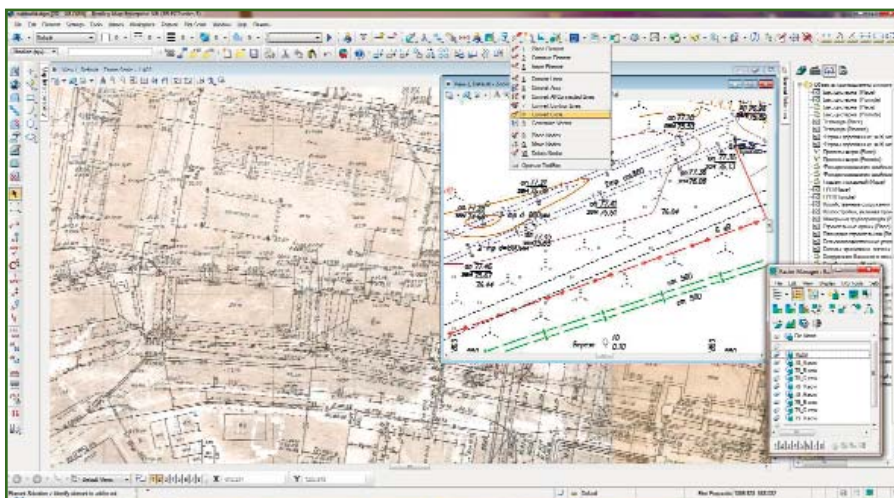


Рис. 5
Пример электронного планшета

5. Комбинация ЦМР и ЦММ позволяет силами сотрудников МБУ «Градостроительство» подготовить исходные топографические материалы для проведения работ по территориальному планированию, подготовке проектов планировки, формированию земельных участков.

Система полностью и эффективно выполняет поставленные задачи по обеспечению города актуальной топографической основой, используя современные технологии. Результаты работ доступны пользователям с помощью Интернет-технологий и могут использоваться на мобильных устройствах. Подсистема обеспечивает выполнение задач по правительственным программам в рамках предоставления 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. компании Bentley Systems (www.yearininfrastructure-digital.com).

Отметим общий экономический эффект от внедрения подсистемы на основе решений компании Bentley Systems:

- силами 3 сотрудников МБУ «Градостроительство» полностью обеспечивается ведение топографической основы города различных масштабов;

- в течение года выдаются документы в среднем по 10 тыс. запросов;

- только на обеспечении запросов населения удалось в несколько раз сократить бюджетные расходы;

- по сравнению с ведением топографической основы города на бумажных носителях ежегодная экономия средств городского бюджета составляет не менее 2 млн руб.;

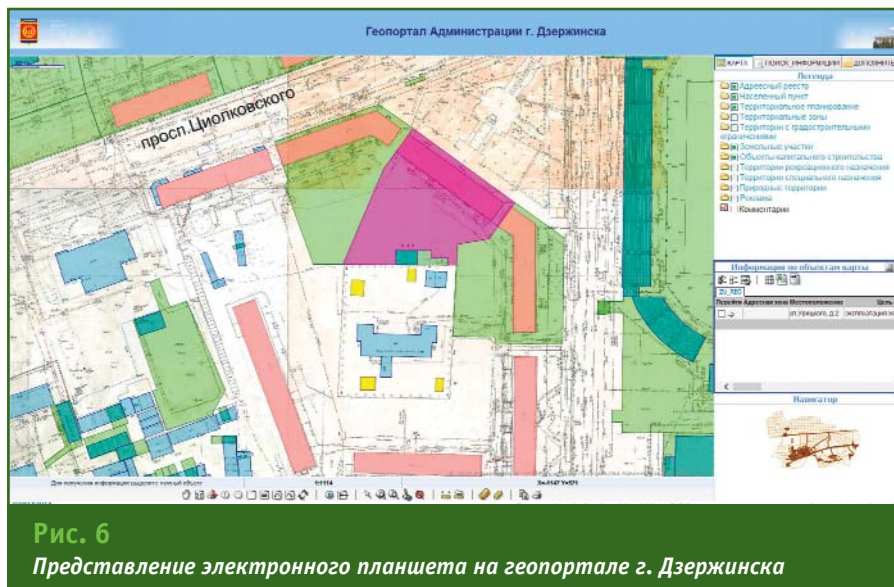


Рис. 6
Представление электронного планшета на геопортале г. Дзержинска

- сроки внесения изменений в топографические планшеты сократились в сотни раз по сравнению с существовавшей ранее технологией;

- затраты на проведение наземных топографических съемок сократились на 3 млн руб. в год;

- общий условный экономический эффект от использования цифровой модели рельефа на всю территорию города составил не менее 500 млн руб.

Удовлетворение спроса населения и организаций в получении необходимой информации по городским территориям в режиме реального времени оценить просто невозможно. Использование современных технологий при анализе и принятии решений по размещению инвестиционных проектов на городских территориях дает не просто значительный экономический эффект, а позволяет получать качественно другие результаты за счет синергетического эффекта взаимодействия различных методик. А наличие визуального представления данных в виде комбинации различных слоев актуализированной информации на геопортале и в геоинформационной системе обеспечивают обоснованность и открытость принимаемых проектов.

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.

▼ Список литературы

1. Панарин В.А., Токарева С.А. Проект организации ИСОГД муниципального уровня на примере города Дзержинска // Геоматика. — 2009. — № 4(5). — С. 80–91.
2. Панарин В.А., Колесникова О.Н. Программное обеспечение для ведения ИСОГД муниципального уровня // Геоматика. — 2010. — № 1(6). — С. 57–64.
3. Панарин В.А. ИСОГД как инструмент работы подразделений архитектуры и градостроительства органов местного самоуправления // Управление развитием территории. — 2011. — № 2. — С. 46–50.

RESUME

A subsystem for managing large-scale topographic maps of the city in an electronic form based on the software by the Bentley Systems company is described. Solutions incorporated in the software, allow solving tasks of providing electronic services to the public, as well as contribute to the budgetary savings.