

О.Н. Колесникова (Компания «Совзонд»)

В 2001 г. окончила Московский государственный университет природообустройства. После окончания университета работает в компании «Совзонд», в настоящее время – руководитель отдела программного обеспечения.

В.Б. Серебряков (Компания «Совзонд»)

В 1985 г. окончил Московский авиационный институт по специальности «инженер-механик». В настоящее время – руководитель направления ГИС компании «Совзонд».

М.В. Лютивинская (Компания «Совзонд»)

В 1996 г. окончила факультет фотограмметрии МИИГАиК по специальности «аэрофотогеодезия». После окончания института работала в ФГУП «Госземкадастръемка» – ВИСХАГИ, в НПП «Центр прикладной геодинамики». С 2005 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время – старший инженер.

Программное обеспечение компании Bentley Systems для решения кадастровых задач

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ BENTLEY SYSTEMS

Компания Bentley Systems (США) является лидером в области создания комплексных программных решений для поддержки различных инженерных сооружений в течение их жизненного цикла: при проектировании, возведении и эксплуатации объектов гражданского и промышленного строительства – зданий, дорожной сети, мостов, инженерных коммуникаций, предприятий водо-, тепло-, энергоснабжения, очистки воды и т. п.

По своему назначению программное обеспечение (ПО) компании Bentley Systems можно разделить на четыре основных направления.

Plant – программные решения для моделирования и управления процессами на предприятии с использованием реальных двухмерных и трехмерных моделей.

Building – программы для проектирования, сопровождения строительства и управления зданиями и средствами их обслуживания. Эти программные решения поддерживают все фазы жизненного цикла проекта – от концептуального проектирования и строительной документации до координации и строительства, а также обслуживания и управления.

Civil – специализированные программы для проектирования мостов, железных и автомобильных дорог, транспортных магистралей, гидротехнических сооружений, а также систем управления транспортом и территориями.

GeoSpatial – программы, предназначенные для решения задач в области картографии, ГИС и кадастра.

Несмотря на разнообразие представленных программных средств, в основе всех приложений лежит программное обеспечение **MicroStation** – профессиональная система автоматизированного проектирования (САПР).

ПО MicroStation является одним из наиболее мощных средств для проектирования, позволяющим разрабатывать инженерные проекты любой степени сложности, создавать топографические карты и планы различного масштаба, проводить инженерные расчеты, а также накладывать фотореалистичные текстуры на проектируемые объекты, отображая их в реальном виде. Программное обеспечение напрямую поддерживает работу с такими системами, как Autodesk AutoCAD, AutoDesk 3D MAX, Archvision RPC, GoogleEarth и Google SketchUp.

Основными достоинствами ПО MicroStation являются следующие.

- Встроенная поддержка файлов в форматах DGN и DWG (превращает MicroStation в универсальный инструмент для проектирования, а также решает проблему обмена данными).
- Основа ПО MicroStation – **Parasolid** – ядро твердотельного геометрического моделирования, которое обеспечивает данную систему наиболее точными и надежными инструментальными средствами для трехмерного моделирования. Сочетание возможностей для каркасного моделирования, моделирования поверхностей и объемов, а также передовых методов по визуализации создаваемого проекта за счет обширных библиотек материалов и настройки освещения делают это ПО оптимальным для решения задач по созданию реалистичных трехмерных моделей местности и различных объектов (рис. 1, 2).
- Удобство работы с проектом, заключающееся в простоте операций: любое сложное действие можно совершить, не отвлекаясь на промежуточные операции и построения, к тому же параллельно оперируя видами объектов с разных сторон (инструмент **AccuDraw**). С помощью встроенных функций регистрации истории, которая позволяет проследить изменения файла проекта, а также цифровой подписи и функции управления правами можно обеспечить контроль над выполнением проекта и его защиту.
- Простая организация стилей линий: набор из стандартных стилей, которые всегда видны; отсутствие необходимости устанавливать масштаб для стиля линии; встроенная система редактирования и создания стилей. Возможность создания классификатора условных знаков при подготовке карт и планов различных масштабов и назначения.
- Возможность совместной работы над проектом нескольких исполнителей, поддержка нескольких моделей в одном проекте, подключение неограниченного количества других файлов проекта. Функции настроек позволяют не только оптимизировать интерфейс программы для каждого пользователя, но и стандартизировать основные параметры файла при работе нескольких исполнителей над одним проектом.
- Диспетчер растров дает возможность работать с несколькими растрами в рамках одного проекта и поддерживает большинство стандартных растровых форматов (в том числе аэро- и космических снимков, сканированных карт и чертежей).



Рис. 1.
Трехмерная модель здания «Газпрома» в Москве



Рис. 2.
Трехмерное моделирование промышленных объектов в MicroStation

- Применение разнообразных поверхностей сплайнового и составного типов, глубоко проработанная система операций с поверхностями.
- Широкие возможности систем параметрического моделирования (**DD Design**) и макро моделирова-

ния (**Feature Modeling**) для создания и редактирования твердых тел, выводящие ПО MicroStation на один уровень со специализированными приложениями других разработчиков.

	BUILDING	PLANT	CIVIL	GEOSPATIAL
DAM	Bentley® Facilities™	ProjectWise® Lifecycle Server AKIST™ Integrity	ARPL, RDN, LDM Optman	GeoWeb Publisher™ Connector™ for ArcGIS Connector™ for Oracle®
Applications	Bentley® Architectural™ Bentley® Structural™ Bentley® Building Mechanical™ Bentley® Building Electrical™ InRoads™ products Generative Components™	PlantScape® products AutoPLANT® products AKIST Process Bentley® CloudWise™ ISEExtractor™ Plant Space Isometrics™	GEOPAK® products InRoads™ products InRoads™ products MXI™ products	Bentley® Map™ Bentley® Custom™ Treasurer™ IRAS B Heated Methods® Solutions Bentley® Water/Wastewater™ Bentley® Copper/Pipe/Coax™ Bentley® Expert Designer™ sofNET™ CADscript™ MAPscript™
GIS	NAM Structural System™ STAAD®	AutoPIPE® products	Bentley Rebar™	PowerMap™ PowerMap Field™
Power Products			PowerSurvey™ PowerCiv™ Power Rebar™	
Extensions	TiForme®	Schematics®	CurVAP®	Scanpoint
Platforms	MICROSTATION V8 <small>LM edition</small> Bentley® View Bentley® Redline™ MicroStation® PowerDraft™ Bentley® Navigator™		PROJECTWISE V8 <small>LM edition</small> StartPoint WebServer Publishing Server Plot Server Integration Server Lifecycle Server Caching Server	

Рис. 3.
Структура программных решений компании Bentley Systems

- Компиляторы языков **C** и **Java** собственной разработки компании Bentley Systems позволяют создавать дополнительные приложения и максимально адаптировать ПО MicroStation для выполнения конкретных задач.
- Возможность работы в операционных системах **Linux** и **MacOS**.

В основе серверных технологий компании Bentley Systems лежит программное обеспечение **ProjectWise**, которое одновременно является системой инженерно-технического документооборота и электронного архива и дает возможность решать следующие задачи:

- организация архивов длительного хранения и рабочих архивов;
- контроль доступа к документам и аудит работы с документами;
- быстрый атрибутивный поиск документов;
- интеграция с приложениями;
- ведение версий документов;
- автоматизация процедур выпуска документов и их архивирования;

- поддержка работы группы сотрудников над проектом, совместное использование документов;
- ведение журнала доступа к документам и папкам проекта, регистрация истории всех операций пользователей;
- управление проектной документацией на протяжении жизненного цикла проекта;
- получение актуальной информации о статусе проекта;
- контроль сроков и составление отчетов о состоянии работ над проектом;
- автоматизация этапов согласования и утверждения документов;
- контроль хода выполнения работ в соответствии с календарным графиком;
- поиск документов, создание выборок документов по различным критериям и получение отчетов;
- удаленный доступ с использованием web-браузеров;
- доступ к централизованной печати документов.

Другие приложения компании Bentley Systems используют MicroStation и ProjectWise как основу, дополняя и расширяя их функционал для решения различных задач (рис. 3). Наличие единой платформы облегчает внедрение в организациях комплексных решений компании Bentley Systems и решает проблемы интеграции различных программных средств и форматов данных.

ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ BENTLEY SYSTEMS ДЛЯ КАДАСТРОВЫХ ЗАДАЧ

Интерес к внедрению геоинформационных систем в практику государственного и муниципального управления растет с каждым годом. Этому, в том числе, способствуют значительные изменения в законодательстве. В настоящее время в реализации проектов с применением ГИС-технологий заинтересованы не только органы государственного управления, но и местные органы власти. Рынок создания и внедрения ГИС-технологий развивается быстрыми темпами. Причиной такого развития являются изменения в сфере отношений с недвижимостью: вовлечение

земли и объектов недвижимости в активный оборот. В этой ситуации ужесточаются требования к учету и управлению недвижимым имуществом, а это, в свою очередь, приводит к повышению требований к функциональности учетных кадастровых систем. Уже сложно представить кадастровую систему, не связанную с пространственными данными, поэтому использование возможностей современных ГИС в полном объеме при их создании – это необходимость. Компания Bentley Systems предлагает широкий спектр технологических решений для создания, ведения, анализа и представления кадастровых данных на всех этапах работ с использованием геоинформационных технологий. С их помощью можно эффективно хранить и работать с пространственными данными больших объемов, создавать специализированные системы по управлению отдельными участками работ, а также анализировать информацию и публиковать ее в понятном и доступном для пользователей виде.

Пользовательские решения

При внедрении любой ГИС становится необходимым создание, а также поддержание в актуальном состоянии картографической основы. Не секрет, что наиболее мощным набором средств для векторизации обладают системы автоматизированного проектирования. Поэтому, до недавнего времени, большинство предприятий, занимающихся созданием картографической продукции, разделяли общую технологическую схему на две части: подготовка графической информации в программах, предназначенных для САПР, и разработка на этой основе ГИС-проектов. Компания Bentley Systems пошла по другому пути, предложив программные решения, объединяющие в себе функциональные возможности САПР и ГИС.

В основе геоинформационных решений компании Bentley Systems лежит знакомое многим российским пользователям и хорошо зарекомендовавшее себя при автоматизации процессов проектирования ПО MicroStation. К основным преимуществам этой программы можно отнести:

- простоту в изучении;
- дружественный пользовательский интерфейс, возможность управления видами в процессе проектирования;

- возможность создания собственных стилей линий, что является необходимым условием при создании классификаторов для различных масштабов и задач;
- ориентирование на комплексное решение для различных подразделений, возможность компоновки всего проекта в одном файле;
- реализацию технологии построения и визуализации трехмерных объектов;
- возможность интегрирования с другими и создания собственных приложений.

Для создания, управления и анализа пространственных данных – основных функций большинства геоинформационных систем – разработано приложение **Bentley Map**.

Компания Bentley Systems предлагает новый подход к созданию прикладных ГИС. Основное отличие от традиционных технологий заключается в том, что рабочее геоинформационное пространство пользователя создается не в процессе разработки конкретного проекта, а на стадии предпроектной подготовки. Это позволяет

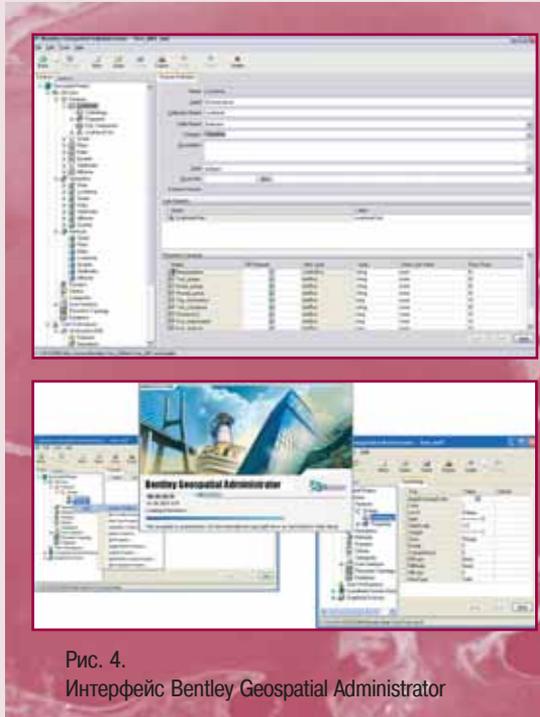


Рис. 4.
Интерфейс Bentley Geospatial Administrator

определить тематический функциональный набор, единый для всех участников проекта. При этом разрабатываемое тематическое геоинформационное пространство является универсальным для однотипных проектов, что позволяет использовать его и при реализации тематически близких задач.

Основным средством создания рабочего пространства является программное решение **Geospatial Administrator** (рис. 4), входящее в состав ПО Bentley Map. Оно служит для разработки тематического геоинформационного пространства, основанного на технологии объектно-ориентированного моделирования XFM (XMF based Feature Modeling), и позволяет на этапе предпроектной подготовки определить структуру тематического геоинформационного пространства и состав его основных элементов, необходимых при создании конкретного ГИС-проекта.

Программное обеспечение Geospatial Administrator имеет дружественный интерфейс и мощный инструментарий, позволяющий решать основные задачи при разработке тематического геоинформационного пространства пользователя, в том числе:

- определять структуру тематической ГИС; состав цифровых тематических слоев и их категорий; состав атрибутивной информации об объектах; стили графических элементов для картографирования объектов в соответствии с выбранной легендой их отображения; операции и методы управления графическими элементами в соответ-

ствии с параметрами атрибутивных данных картографируемых объектов; тип и структуру рабочей базы данных атрибутивной информации;

- обеспечивать полноценный доступ к атрибутивной информации с целью ее редактирования;
- обеспечивать связь картографических объектов с атрибутивной информацией, хранимой в таблицах базы данных;
- осуществлять выбор или определение собственной рабочей географической системы координат;
- формировать состав стандартного меню MicroStation, включаемого в геоинформационное пространство пользователя, с целью минимизации избыточности функционального набора;
- разрабатывать интерфейс пользователя для управления тематическим функциональным набором;
- администрировать права доступа участников разработки ГИС-проекта.

Особо следует отметить возможность интеграции в создаваемую ГИС дополнительных функций за счет разработки собственных приложений с помощью языка программирования MicroStation Visual Basic for Applications (VBA).

Созданное в Geospatial Administrator рабочее пространство автоматически интегрируется в среду Bentley Map, формируя интерфейс пользователя, соответствующий тематической направленности геоинформационного проекта и позволяющий коллективу разработчиков ГИС-проекта использовать широкие возможности САПР ПО

MicroStation и геоинформационный инструментарий Bentley Map. На рис. 5 показан пример муниципального геоинформационного пространства, разработанного в Geospatial Administrator и внедренного в среду Bentley Map.

Таким образом, предлагаемый компанией Bentley Systems подход при создании прикладных геоинформационных систем специального назначения позволяет решить основные технологические и концептуальные проблемы, стоящие перед коллективом разработчиков. При этом решается главная задача, связанная с определением концепции новой системы: понятий, которые будут лежать в основе тематической ГИС, топо-



Рис. 5.
Интерфейс Bentley Map, дополненный тематическим функциональным набором

логии и стилей объектов, их связи с атрибутивной информацией, хранимой в удаленной или внутренней базе данных, а также состава необходимого и достаточного функционального набора, на основе которого будет строиться система. Встроенный САПР и ГИС инструментарий ПО MicroStation избавляет разработчика тематической ГИС от сложных технологических проблем. Эти проблемы связаны не только с разработкой картографических модулей создания и редактирования векторных объектов, но и со скоростью работы системы с большими объемами данных, корректностью работы в локальной сети в многопользовательском режиме, представлением возможности распределенной обработки данных в масштабе территории, оформлением отчетной документации и множеством других вопросов.

Приложение Bentley Map адресовано организациям и предприятиям, в задачи которых входит создание карт и планов, а также проектирование и управление объектами, отдельными сооружениями и их инженерной инфраструктурой различного уровня. Оно позволяет объединять данные, полученные из разнообразных источников, в единый геоинформационный проект. В ПО Bentley Map интегрированы различные системы координат и картографические проекции, что позволяет проводить преобразования из одной системы (проекции) в другую «на лету». Также в ПО Bentley Map предусмотрена прямая связь с Oracle Spatial с полной поддержкой топологии объектов. Мощные аналитические и демонстрационные возможности оптимально подходят для детального анализа, исследований и поддержки принятия решений.

Map Manager (менеджер карт) упрощает отображение и обработку большого количества различной картографической информации. Оно использует новые возможности MicroStation по визуализации проекта, включая настройку приоритета и прозрачности слоев.

Модуль **Bentley Descartes** ПО MicroStation предназначен для работы с растровыми изображениями (рис. 6). К его основным функциям относятся следующие:

- коррекция яркости и контрастности растра;
- глобальное и локальное трансформирование растра;
- определение остаточных погрешностей;
- глобальное и локальное преобразование векторных данных совместно с растром;
- создание мозаики, ее тональный и цветовой баланс;
- ручная и полуавтоматическая векторизация, а также распознавание шрифтов;
- простое наложение растра на построенную по нему цифровую модель рельефа и ее отображение;
- работа с растрами во всех известных форматах.

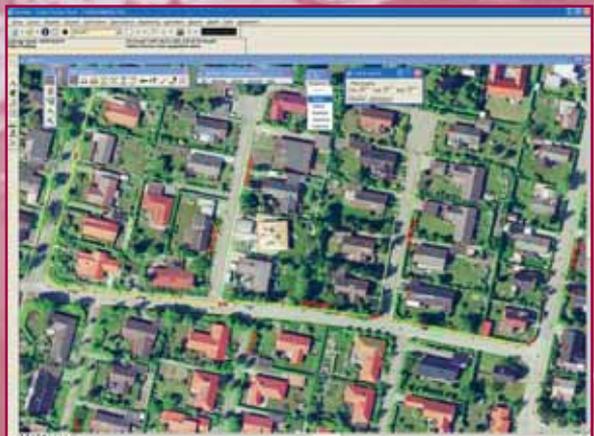


Рис. 6.
Интерфейс модуля Bentley Descartes

Модуль **Bentley PowerMap** предназначен для подготовки карт. Данное приложение работает независимо от базового ПО MicroStation и включает в себя функци-

онал приложений MicroStation и Bentley Map. Этот модуль предлагает достаточно мощную среду трехмерной обработки, позволяющую быстро и просто создавать и

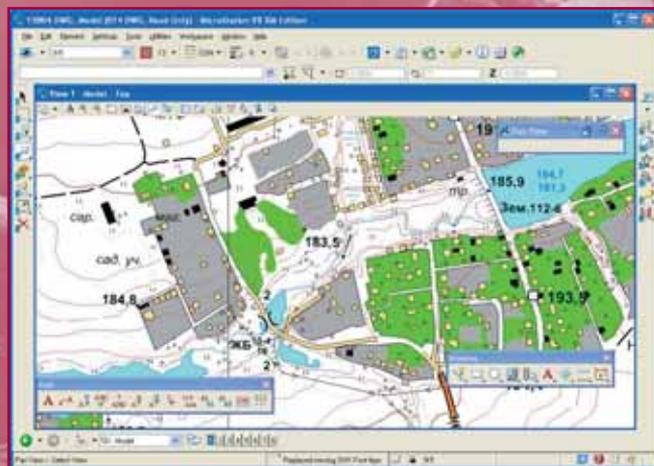


Рис. 7.
Интерфейс модуля Bentley PowerMap

редактировать любые типы карт. Он является одним из наиболее эффективных программных средств, предназначенных для получения точных и топологически корректных пространственных данных. С целью эффективного выявления и устранения распространенных ошибок пространственных данных в программном обеспечении Bentley PowerMap имеется комплект интерактивных и автоматизированных средств контроля и проверки геометрии. Эти средства помогают обеспечить точность и согласованность данных, и, в итоге, проводить аналитические операции с высоким уровнем достоверности. Приложение Bentley PowerMap разработано с использованием объектно-ориентированных технологий, что позволяет создавать и обновлять карты и планы различной тематики с добавлением различной атрибутивной информации (рис. 7).

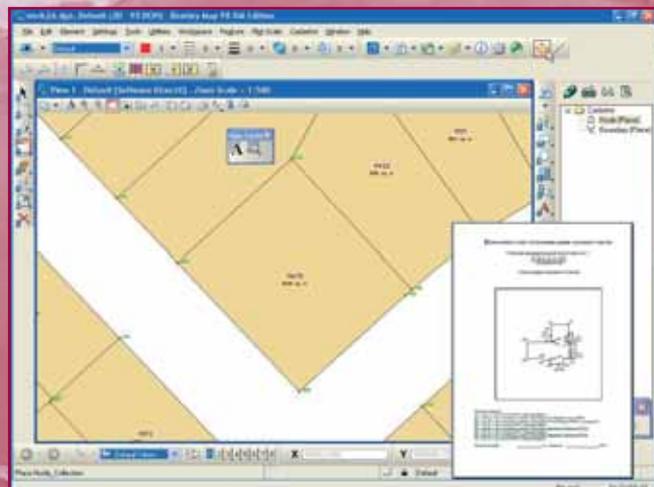


Рис. 8.
Интерфейс Bentley Cadastre с примером сформированного кадастрового дела в MicroStation

Среди программных решений, предлагаемых компанией Bentley Systems, особо хотелось бы выделить приложение **Bentley Cadastre**, разработанное специально для ведения кадастровых систем. Приложение имеет простые инструменты для работы как с графической составляющей кадастровой системы, так и с базой данных, а также с различной документацией, являющейся неотъемлемой частью кадастрового учета. Открытая архитектура, настраиваемый интерфейс позволяют создать оптимальное решение для ведения кадастровых систем в любом подразделении: будь то управление, налогообложение, учет земель сельскохозяйственного назначения или зон отчуждения, например, автомобильной дороги. Используя широкие возможности настройки программы, можно максимально автоматизировать процесс по-

лучения кадастровых документов, интегрировать различные расчетные системы, а также организовать и регламентировать доступ к данным, используя возможности глобальной сети Интернет.

Приложение Bentley Cadastre базируется на технологии XFM, что позволяет хранить объекты не просто в виде графических элементов с присоединенными к ним атрибутами, а в виде логически связанных между собой элементов, обладающих определенными свойствами и характеристиками. Подобное представление графической информации дает возможность импортировать и экспортировать данные между различными системами без потери пространственно-логических связей между объектами. Приложение Bentley Cadastre включает множество функций ПО Bentley Map, в результате чего реализуется возможность удобной работы с различной картографической информацией, входящей в состав любой системы кадастрового учета (рис. 8).

Модуль **Bentley InRoads** предназначен для проектирования автомобильных и железных дорог, дренажных систем, мостов, генеральных планов отдельных территорий и масштабных площадных объектов (рис. 9). Основные возможности этого модуля включают:

- создание цифровой модели рельефа (Digital Terrain Model – DTM) на основе существующего DGN и DWG-файла, результатов тахеометрической съемки, массивов координат точек в любых текстовых форматах, а также больших массивов точек, полученных с помощью лазерных сканирующих систем;
- включение в модель рельефа подземных и надземных инженерных коммуникаций;
- редактирование, отображение и анализ DTM;
- преобразование нерегулярной модели рельефа в регулярную;
- построение горизонталей.



Рис. 9.
Проектирование транспортных развязок и мостов
в модуле Bentley InRoads

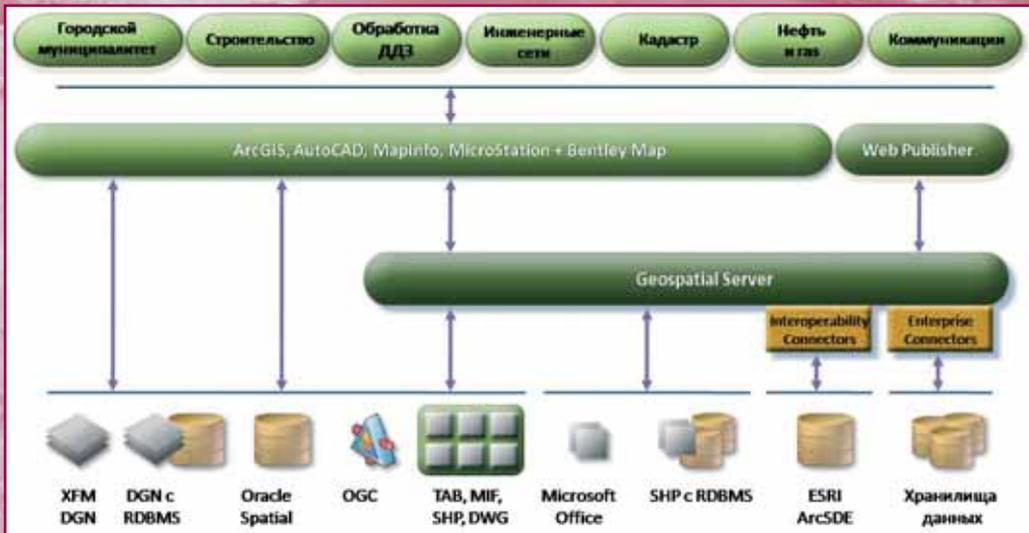


Рис. 10.

Программная реализация ГИС-архитектуры ПО Bentley Systems

Серверные решения

Программа **Bentley Geospatial Server** является центральным звеном ГИС-архитектуры ПО Bentley Systems (рис. 10) и предназначена для создания централизованной защищенной информационной среды, обеспечивающей управление, индексирование, редактирование и графическое отображение больших объемов структурированных и неструктурированных данных в тематически разделенных проектах.

Ключевыми возможностями ПО Bentley Geospatial Server являются:

- хранение мультимедийных (структурированных и неструктурированных) данных в файловой системе: файлы MicroStation, AutoCAD, ArcGIS, Microsoft Office, shape-файлы, растровые данные;
- интерфейс для управления и анализа пространственных данных и интерфейс для пространственного и атрибутивного поиска;
- организация рабочих проектов на основе пространственных и непространственных признаков;
- система автоматизированного управления рабочими проектами, в том числе контроль доступа к документам и аудит работы с документами на основе аутен-

тификации Bentley Server, быстрый атрибутивный поиск файловых документов, ведение версий документов, интеграция с приложениями, поддержка работы группы сотрудников над проектом, управление проектной документацией на протяжении жизненного цикла изделия, получение актуальной информации о статусе проекта, контроль сроков и отчеты о состоянии работ по проекту;

- многопользовательское редактирование пространственных и атрибутивных данных;
- поддержка мультимедийной печати и публикаций.

Bentley Geo Web Publisher – полномасштабное решение для предоставления геопространственной информации широкому кругу пользователей через web-интерфейс в открытой или закрытой среде (Интернет/Инtranет) с возможностью внесения необходимых поправок и комментариев с использованием базового ГИС-инструментария.

Возможности использования данного программного решения подробно освещены в статье М.Ю. Кормщицкой «Тематические геопорталы – оптимальный инструмент для анализа и управления пространственными данными при решении отраслевых задач» (см. с. 90).

ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕННЫХ ПРОЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ КОМПАНИИ BENTLEY SYSTEMS

Информационная система Службы государственной собственности (Нидерланды)

Информационная система Службы государственной собственности, входящей в состав Министерства финансов Нидерландов, создавалась с целью автоматизации и оптимизации управления земельными участками, находящимися в собственности у государства. В качестве программной основы создаваемой системы были выбраны модули Bentley Geospatial Server, Bentley Geo Web Publisher и Bentley PowerMap.

До создания информационной системы многие операции управления участками сотрудникам службы приходилось выполнять вручную на бумажных картах и планах (например, определение площади участка). В связи с этим возникали ошибки из-за невнимательности исполнителя, а в итоге принимались неверные решения. Внедрение автоматизированных технологий на базе решений Bentley Systems позволило минимизировать ошибки, сэкономить рабочее время государственных служащих, а также решить задачу интеграции кадастровых данных с административными данными по объектам недвижимости (договоры аренды и пр.)

Интегрированная информационная система провинции (Польша)

Проект по созданию интегрированной информационной системы (DSIP) провинции Нижней Силезии, одной из 16 административных единиц Польши, стартовал в 2000 г. В настоящее время проект DSIP обеспечивает регион информацией о границах городов, дорожной сети, топографических особенностях, а также другими картографическими данными, необходимыми для принятия решений на государственном уровне. Основные функции проекта заключаются в сборе картографических данных, их атрибутивной информации, анализе, управлении данными, передаче данных, обновлении и публикации картографических данных.

В основе проекта DSIP лежит информационное хранилище Oracle Spatial в сочетании с программным обеспечением Bentley MicroStation GeoGraphics (пред-

шественник Bentley Map), Geo Web Publisher и приложениями для работы с растрами I/RAS B и Bentley Descartes.

Одно из существенных достоинств системы DSIP – возможность предоставления доступа к пространственным данным через Интернет для широкого круга населения. Кроме того, эта система позволила повысить эффективность работы органов власти в регионе, поскольку обеспечила доступ правительственных учреждений к точной детальной картографической информации провинции в режиме реального времени.

Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором компании Bentley Systems в России и странах СНГ. Пользователями решений Bentley Systems в России являются организации различных сфер деятельности: ГИС, картография, кадастр, автоматизированное проектирование и т. д., среди которых можно отметить ФГУП «Госземкадастръсъемка» – ВИСХАГИ, ФГУП «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ», ОАО «Гипротоменнефтегаз», ООО «ТюменьНИИгипрогаз» и др.

Помимо поставки программного обеспечения, компания «Совзонд» осуществляет техническую поддержку, проводит обучение, а также реализует проекты по созданию ГИС и геопорталов с использованием решений Bentley Systems.

Для высших учебных заведений компания Bentley Systems предлагает специальную программу **Bentley Academic SELECT**, которая предоставляет следующие возможности:

- доступ более чем к 45 приложениям Bentley Systems (стоимость 110 у. е. за одно рабочее место при приобретении не меньше 10 рабочих мест);
- возможность работы в лицензионном ПО для преподавателей и студентов;
- свободное обновление программного обеспечения через Интернет;
- обучение преподавателей по сниженным ценам;
- свободный доступ к курсам обучения и учебным материалам ПО Bentley Systems;
- при приобретении лицензий на 10 и более рабочих мест – возможность использовать бесплатные лицензии для студентов на ПО MicroStation, MicroStation TriForma, Bentley Structural, Bentley Architecture, Bentley Descartes и др.