

Внедрение ГИС в городское управление возможно при условии ГИС-образования специалистов. Нужны пользователи и разработчики, причем первых в разных областях городского управления подавляющее большинство.

Харьковская государственная академия городского хозяйства готовит специалистов, область деятельности которых полностью связана с обработкой и анализом пространственно-временной информации о городских системах. На основании изложенного внедрение ГИС-образования в учебный процесс рассматривается как стратегическая задача Академии. Сегодня в Академии ведется ГИС-образование студентов 7 специальностей из 30 специальностей академии. Наблюдается устойчивая тенденция расширения числа специальностей с ГИС-образованием и увеличения объема читаемых курсов.

Участие студентов в "Городских проектах" существенно повышает их квалификацию. Выпускники Академии – участники "Городских проектов" трудоустроены в органах городского управления.

Как важнейшую составляющую "Городского проекта" следует рассматривать разработку ГИС-приложений для разных областей городского управления. Комплексным решением здесь может быть разработка пилот-проекта внедрения ГИС для небольшой территории с целью опробовать запланированные применения и продемонстрировать возможности системы на примере местных информационных материалов, оценить эффективность системы.

В решении перечисленных ключевых проблем внедрения ГИС в региональное и местное управление роль "Городского проекта" очень существенна.

Получено 22.07.2001

А.А.МОИСЕЕНКО

АО "СПАЭРО Плюс", г.Харьков

Н.П.ПАН

Харьковская государственная академия городского хозяйства

БИБЛИОТЕКА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ХАРЬКОВСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА И "ГОРОДСКОМ ПРОЕКТЕ"

Рассматривается концепция создания библиотеки геопространственных данных для обеспечения учебного и научного процессов в ХГАГХ и городском проекте.

Введение

Академия городского хозяйства является уникальным вузом с точки зрения использования топографических материалов – ее интере-

сы в большинстве случаев сосредоточены на крупномасштабных городских планах и картах. Ежегодно потребность в таких материалах испытывают тысячи студентов, аспирантов и сотрудников Академии, которые для создания своих проектов – курсовых, дипломных, диссертаций, научных и методических работ, всякими правдами и неправдами добывают необходимые для работы картографические материалы, которые после разового использования теряются и следующее поколение повторяет ту же работу заново. Городские топографические материалы для обеспечения учебного процесса являются такими же учебными материалами, как учебники или методические пособия и было бы правильным накапливать и хранить их в общем фонде с последующим использованием в режиме коллективного доступа. Наиболее близким примером такого использования является обычная библиотека, где накопленные материалы находятся в режиме коллективного доступа, при этом общедоступность материалов, как правило, не приводит к их порче или утере. Для того, чтобы подчеркнуть общность в режиме использования материалов между фондом топографических материалов и библиотекой, правильно будет назвать такой фонд "библиотекой геопространственных данных" (БГПД).

В докомпьютерную эру создание такой библиотеки было практически нереальным по целому ряду причин. Во-первых, получить для этого оригиналы или хотя бы качественные копии практически невозможно. Во-вторых, бумажные экземпляры во время хранения, а особенно во время использования быстро приходят в негодность из-за механических повреждений. В-третьих, городские картматериалы, как и сам город, живут и изменяются, а внесение изменений в бумажные оригиналы затруднительно. И, наконец, это вопрос топографической точности материалов – только планшеты на жесткой металлической основе или копии на безусадочном пластике могут довольно длительное время гарантировать топографическую точность. Обычные же бумажные материалы без обеспечения специального режима хранения и использования быстро теряют исходную точность.

Совсем другая ситуация возникает с использованием компьютерных технологий. Исходные топографические данные могут быть векторизованы, записаны в цифровом виде и далее использоваться с помощью компьютерных картографических или геоинформационных программных оболочек. При этом устраняются практически все трудности, которые делали невозможным создание такой библиотеки без компьютера. Интерактивная векторизация позволяет использовать любые по качеству материалы, лишь бы их смог разобрать человек. Компьютерными методами можно добиться исправления геометрических

искажений материала, если на нем имеется, например, координатная сетка. Материалы в компьютере не стареют и не портятся от использования, они легко поддаются исправлению и коррекции.

Наполнение и использование БГПД

Режим наполнения и использования библиотеки геопространственных данных приведен на рис.1. Первоначальное наполнение библиотеки происходит во время выполнения работ студентами, аспирантами и сотрудниками Академии. Это практические занятия и производственная практика студентов, курсовые и дипломные проекты, подготовка диссертационных работ аспирантам и соискателями, выполнение научных и методических работ. Необходимые для этого исходные топографические материалы могут уже существовать в БГПД в виде растровых материалов или представляются в виде твердых копий, которые должны быть отсканированы, исправлены на геометрические искажения, приведены к единой принятой в БГПД системе координат. Далее по установленным правилам, которые рассматриваются далее, производится векторизация необходимых материалов.

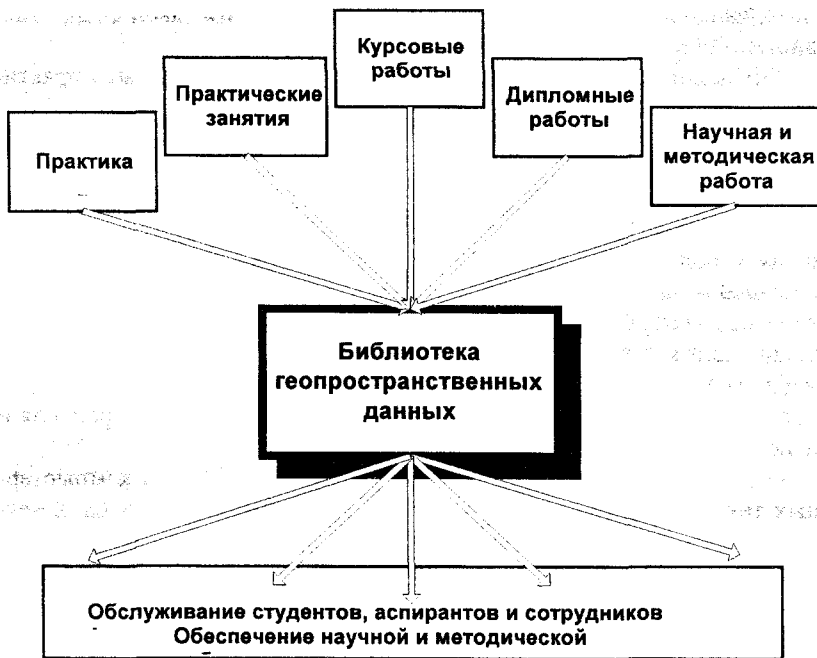


Рис.1 – Схема наполнения и использования материалов библиотеки геопространственных данных

Полученные материалы, с одной стороны, используются для выполнения той работы, для которой они создавались, а с другой – поступают в общее хранилище БГПД, откуда могут быть при необходимости выданы для обеспечения последующих работ. Таким образом, организацию работы БГПД можно разделить на два этапа:

- начальный, когда в основном происходит накопление данных и задачей которого является обеспечение возможности совместного использования топографических материалов, созданных различными авторами в разное время для решения различных задач;
- рабочий, когда топографические материалы в основном созданы и БГПД занимается обслуживанием клиентом и частичным обновлением этих материалов по мере поступления топографических материалов из различных источников.

Учитывая большое количество людей, которые ежегодно могут быть вовлечены в процесс создания цифровых топографических материалов, хорошую оснащенность Академии вычислительной техникой, наличие мощной компьютерной инфраструктуры в виде локальных сетей, серверов, баз данных, можно прогнозировать, что создание основных базовых городских масштабов г.Харькова 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000 может быть выполнено в срок не более двух лет.

Методологические условия создания БГПД

Как отмечалось выше, одним из основных условий создания компьютерной библиотеки геопространственных данных является наличие единых правил и порядка оцифровки материалов. Рассмотрим этот вопрос подробнее. Действительно, если оцифровка будет производиться без единых правил и каждый, участвующий в этом процессе будет создавать цифровой материал по собственному усмотрению, то полученные материалы могут существовать только как авторские фрагменты, которые никак нельзя будет совместить. В том случае, когда нужно получить фрагмент на стыке нескольких авторских, нужно будет переделывать работу заново. Значительно более продуктивно можно проводить оцифровку, основываясь на единых правилах и форматах, в результате чего для каждого из масштабов может быть создан единый топографический материал, не содержащий стыков и признаков авторской индивидуальности.

Структура необходимых компонентов для обеспечения возможности подготовки и хранения данных в единых форматах и правилах показана на рис.2. Методологической основой обеспечения целостности информации в БГПД является классификатор городских топографических материалов. По своей сути этот классификатор является

описанием информационной структуры топографической карты и представляет собой структурированное описание объектов и элементов, отображенных на топографической карте (плане) с необходимым количеством атрибутов для описания только тех их свойств, которые отображены на карте. Прочие атрибуты, число которых, вообще говоря может быть неопределенным, в классификатор не входят. Поэтому в информационной системе, основанной на географической компоненте, информационная часть, представленная классификатором, является ядром информационной структуры системы. Остальная информация в системе существует в виде чисто атрибутивных таблиц, которые могут связываться с ядром для получения информации о местоположении объектов. Например, если речь идет о масштабе 1:2000 – дом или вообще строение, то на карте это представляет собой объект, который характеризуется следующими атрибутами: этажность, материал постройки, жилой/нежилой, почтовый адрес. Только эти атрибуты составляют содержание информационной компоненты, определяемой классификатором. В то же время существует большое количество атрибутов, которые характеризуют дом с точки зрения бюро технической инвентаризации, другой набор характеризует этот же дом с точки зрения коммунальных служб, третий – с точки зрения пожарной охраны, четвертый – переписи населения и пр. Для таких наборов атрибутов строятся атрибутивные информационные таблицы, отражающие определенные тематические срезы, и при необходимости эти таблицы связываются с таблицей, которая определена классификатором, по правилам связывания реляционных таблиц.

На основе классификатора разрабатывается набор технологических инструментов для цифрования топографических материалов, которые вместе с нормативными документами к ним (например, "Методические указания по оцифровке топографических материалов"), составляют технологию оцифровки. Наличие единой технологии оцифровки обеспечивает единый подход и правила выполнения цифрования. Для выполнения оцифровки городских крупномасштабных карт и планов имеет смысл разработать два набора технологических инструментов – на базе геоинформационной системы и на базе САПР. Последнее связано с тем, что крупномасштабные топографические планы в значительной степени представляют собой обычные чертежи с большим количеством урбанизированных объектов строгой геометрии (окружности, прямоугольники, лекальные кривые и пр.), оцифровка которых в оболочках САПР может в ряде случаев быть даже более производительной, чем в ГИС-оболочках. Кроме того, наличие двух технологических линий – САПР и ГИС, во-первых, позволяет подклю-

чить к работе над БГПД обе мощные и современные технологии систем автоматического проектирования и геоинформационных систем, сделав их союзниками, а не конкурентами, во-вторых, позволяет реально продемонстрировать студентам особенности различных технологий, их сильные и слабые стороны, в-третьих, позволит наглядно продемонстрировать, что в современном информационном мире нет непреодолимых преград между смежными компьютерными технологиями.

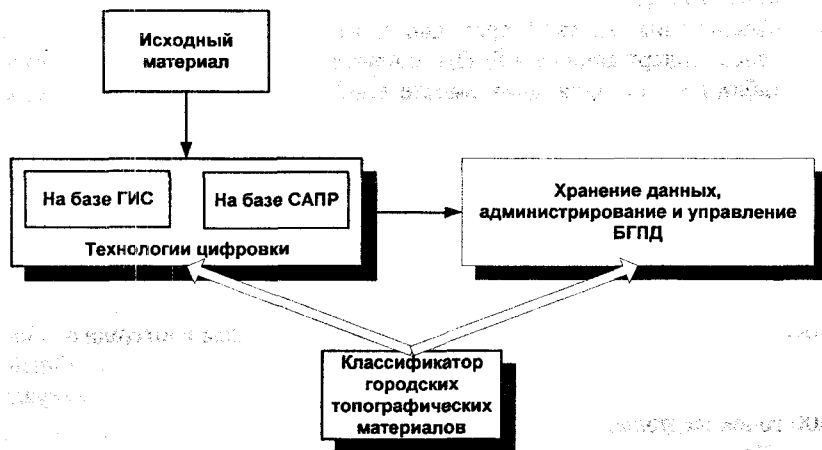


Рис.2 – Структура необходимых компонентов для обеспечения методологического единства информации в БГПД

Материалы, полученные в результате цифрования, поступают в хранилище данных, где собираются, накапливаются и ведутся. Хранение данных происходит в соответствии с информационной структурой, определенной классификатором. Для обеспечения правильного ведения информационной системы, содержащей БГПД, исключения ненужного дублирования усилий и информации, обеспечения планомерного заполнения данных с целью получения цельного покрытия территории города материалами необходимых масштабных рядов необходимо наличие персонала, который будет вести управление БГПД. Это управление должно состоять из:

- ведения материалов по учету картобеспеченности территории города в БГПД, как по векторным материалам, так и по растровым подложкам;

- выдачи заданий на оцифровку определенных материалов в соответствии с состоянием картобеспеченности;
- приема и проверки материалов после оцифровки для включения их в БГПД;
- администрирования БГПД;
- выдачи растровых материалов на оцифровку и векторных материалов для проведения работ;
- ведения и сопровождении классификаторов и системных справочников БГПД;
- обеспечения условий правильной взаимосвязи информационной части, содержащейся в БГПД, с одной стороны, и в атрибутивных таблицах, составляющих вместе единое информационное поле, с другой.

Технические условия работы БГПД

Рассмотрим теперь вопрос о конкретной реализуемости БГПД на базе ХГАГХ. Для начала отметим, какие программные и специальные аппаратные средства должны быть привлечены для создания такой библиотеки (см. рис.3). В начале технологической цепочки должно быть произведено сканирование жестких исходных топооснов. Для обеспечения этой операции кроме стандартного компьютерного оборудования необходимо наличие сканера большого формата. Оптимальным было бы наличие сканера формата А1 с разрешением не хуже 300 точек на дюйм.

Для обеспечения векторизации необходимо наличие следующего минимального набора программных инструментальных сред: ArcView.3* или ArcView8, AutoCAD, ArcCAD. ArcView.3* или его более современная версия ArcView8 необходимы для создания технологической линии векторизации на базе геоинформационных систем. На базе AutoCAD должна быть создана CAD технологическая линия векторизации. Программное средство ArcCAD является средством интеграции CAD и GIS технологий, которое позволит совместно использовать данные, полученные с помощью различных технологий оцифровки, а также при необходимости обработки пространственных данных в оболочке AutoCAD это средство дает возможность получить необходимую информацию из ГИС системы.

С использованием указанных программных инструментальных продуктов должны быть разработаны специальные пользовательские программные средства для производства векторизации на основе заранее разработанного классификатора. Некоторыми из названных программных инструментальных продуктов (ArcView3.1, AutoCAD) Ака-

демия уже располагает, другие (ArcInfo8, ArcView8, ArcCAD) можно приобрести по ценам для университетов, что в несколько раз меньше, чем реальная стоимость фирменного продукта.

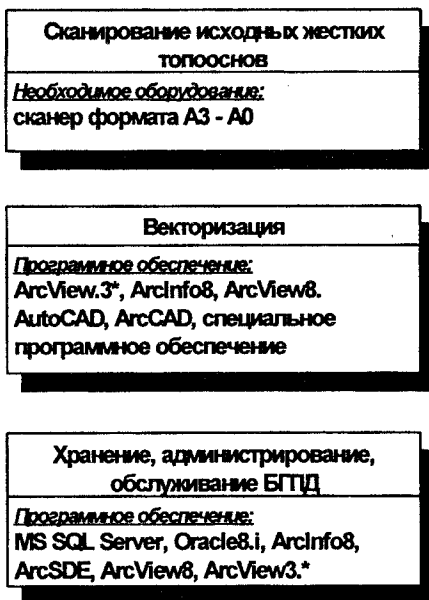


Рис. 3 – Программные и специальные аппаратные средства, необходимые для обеспечения функционирования БГПД

Наконец, это программные продукты для хранения, администрирования и обслуживания данных в БГПД. Для этого необходимо иметь в максимальной конфигурации профессиональную базу данных типа MS SQL Server или Oracle8.i, профессиональную ГИС ArcInfo8, средство интеграции ГИС и профессиональной базы данных ArcSDE, , а для организации пользовательских мест ArcView8 или ArcView3.*. На первом этапе можно обойтись в минимальной конфигурации оболочками ArcView8 или ArcView3*.

Технико-организационная структура БГПД

Для нормального функционирования библиотека геопространственных данных должна располагаться в компьютерной сети с обязательным выделением места, где будет производиться ее управление и администрирование, и мест, где будет осуществляться векторизация

топографических материалов, а также их использование. Общий вид такой структуры представлен на рис.4.

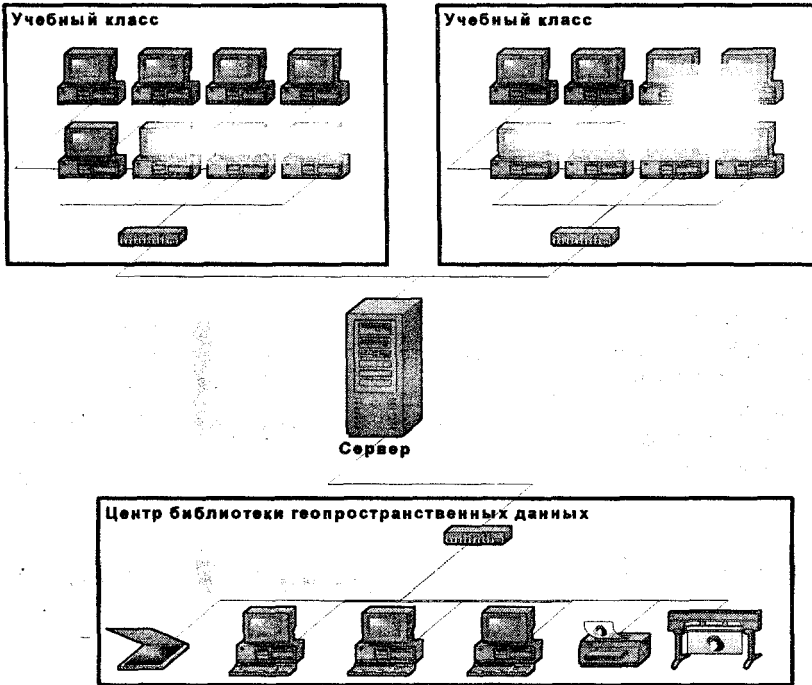


Рис.4 – Техничко-организационная структура библиотеки геопространственных данных

Библиотека геопространственных данных физически располагается на сервере, с которым по локальной сети связаны Центр БГПД и учебные классы. В Центре БГПД содержится необходимое оборудование – сканер, принтер, плоттер, рабочие компьютеры. Здесь работает постоянный персонал БГПД, который обеспечивает администрирование, сопровождение данных библиотеки, выдает задания, контролирует полученные материалы, вносит их в БГПД, администрирует базы данных, ведет постоянные классификаторы и справочники системы. Основные работы по векторизации материалов проводятся в учебных классах, которые соединены с сервером посредством локальной сети. В таких же классах выполняются работы с использованием материалов БГПД. Такая структура является оптимальной для Академии, так как позволяет минимизировать количество персонала, профессионально

обеспечивающего БГПД, и количество оборудования, специально выделенного для нее. Основная часть работы выполняется в общих учебных классах во время проведения практических занятий по специальным дисциплинам и в свободное от учебного процесса время.

Использование терминальных решений при построении БГПД

Идея сокращения общей стоимости владения (Total Cost of Ownership, TCO) проста: получить максимальные доходы от инвестиций в информационные технологии при минимуме затрат. Терминальные решения Windows 2000 Server позволяют сократить TCO за счет удешевления поддержки пользователей и их локальных рабочих станций.

Windows 2000 Server использует службы терминалов для обеспечения удаленного доступа к рабочему столу сервера с помощью программного обеспечения тонкого клиента, функционирующего в качестве эмулятора терминала. Службы терминалов передают клиенту только пользовательский интерфейс программы. Клиент передает нажатия клавиш и перемещения мыши для обработки сервером. Когда пользователь входит в систему, он видит процессы только своего индивидуального сеанса связи, управляемые серверной операционной системой и не зависящие от других клиентских сеансов. Клиентское программное обеспечение может работать на разных платформах, включая компьютеры и терминалы под управлением ОС Windows разных версий. Другие устройства, например, компьютеры Macintosh или рабочие станции Unix также могут подключаться к службам терминалов при помощи программного обеспечения, поставляемого фирмой Citrix.

Достоинства сервера Windows 2000 следующие:

- службы терминалов устраняют разрыв между "старшими" (Windows NT Workstation, Windows 2000 Professional) и "младшими" (Windows 95, Windows 3.x) версиями настольных систем, поддерживая рабочий стол Windows 2000 для компьютеров, неработающих под управлением Windows 2000 из-за технического несовершенства или аппаратной несовместимости;
- службы терминалов продлевают жизнь устаревшим компьютерам;
- службы терминалов позволяют централизованно устанавливать программы на сервере;
- службы терминалов поддерживают удаленное администрирование сервера.

В Харьковской государственной академии городского хозяйства в качестве терминального сервера для автоматизации административной деятельности используется Windows 2000 Server. Терминальные кли-

енты объединены в локальную сеть 10/100 Мбит/с. При этом в качестве терминалов применяются различные компьютеры, вплоть до компьютеров класса 386/486. Службы терминалов Windows 2000 Server позволяют использовать компьютеры как в качестве "тонких", так и "толстых" клиентов. Более мощные компьютеры можно продолжать использовать в прежних целях, определенных еще до развертывания службы терминалов.

Опыт выбора программных и аппаратных средств для автоматизации административной деятельности академии использовался нами при разработке локальной сети БГПД.

БГПД и "Городской проект"

Концепции библиотеки геопространственных данных и городского проекта, не пересекаясь на стадии реализации, все же взаимно дополняют и обуславливают друг друга. Работы городского проекта направлены на формулирование, постановку и решение широкого круга задач по вопросам городского управления. При этом каждая из таких задач решается на ограниченной в пространстве площади. Но после отработки решения на ограниченной территории для любой из задач рано или поздно возникает вопрос о распространении результатов на большие территории и на целый город. Вот здесь и наступает пора использования материалов, созданных в рамках концепции библиотеки геопространственных данных – это поддержка "Городского проекта" со стороны БГПД. Но есть и обратное влияние – оно состоит в том, что по мере разработки задач в рамках городского проекта будут выявляться все новые потребности в картографических и семантических материалах для решения того или иного вопроса. Эти потребности будут превращаться в задачи для создания новых материалов в библиотеке геопространственных данных.

Получено 22.07.2001

МОНИК ДЕ ВИНТЕР, ФИЛИПП АЛЛАР, МАРК КЛИМА

г.Лилль (Франция)

"ГОРОДСКОЙ ПРОЕКТ" – ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Раскрывается участие французских коллег в рамках программы "ТАСИС: Породненные города" в работе по созданию "Городского проекта", показаны его итоги и перспективы.

Создание "Городского проекта" в Харькове началось несколько лет назад, после того как в рамках программы "ТАСИС: Породненные города" нас пригласили в качестве рабочей группы от мэрии города Лилля. Признаться, мы не знали, что нас ожидает в Украине и Харько-