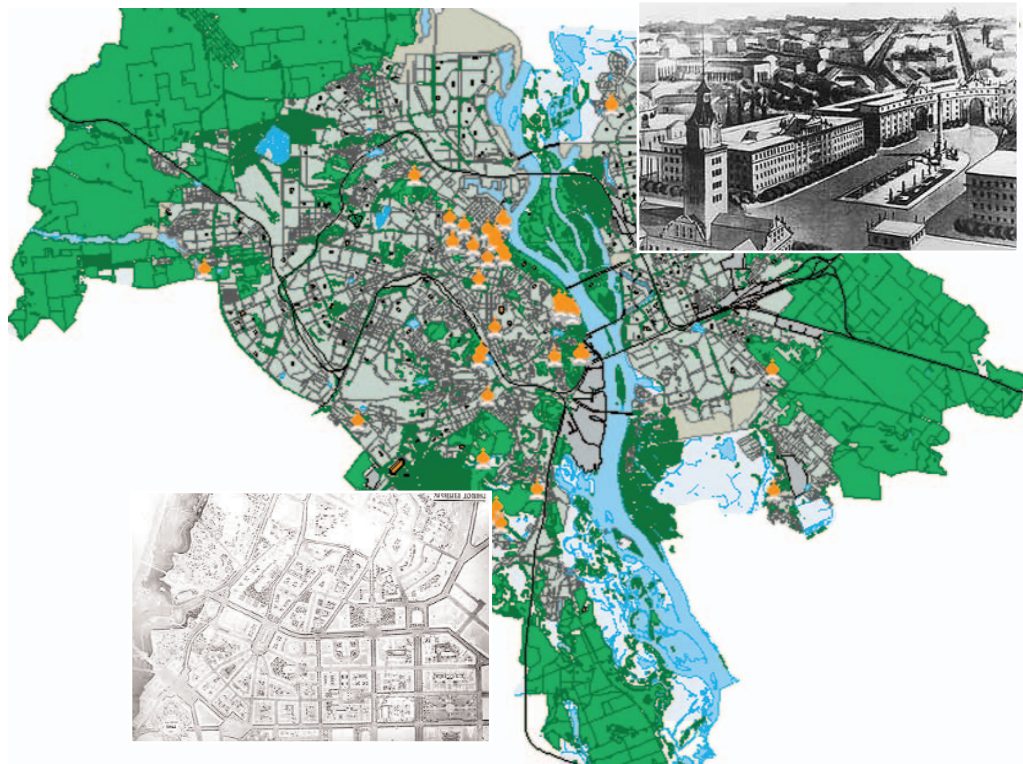


Генеральный план Киева

Опыт градостроительного проектирования с использованием продуктов Autodesk



Задача – предмет и конкретные условия

Градостроительное проектирование — это прежде всего работа с территориально привязанными данными. Таким образом, предметом работы градостроителя является территория, представленная в виде топографических карт, схем и т.п. с делением на различные территориальные единицы, а также данные, соответствующие этим территориальным единицам. Результат работы — градостроительное решение в форме карт, планов, схем, градостроительных расчетов и пояснительных записок, группируемых в генеральный план города, проект детальной планировки, проект отраслевой схемы и т.п.

В 1998 году институту "Киевгенплан" (тогда Управлению генераль-

ного плана в составе АТ "Киевпроект") была заказана разработка проекта генплана Киева на период до 2020 года. Финансирование и реальная работа начались в конце 1999-го. Программа-задание предполагала выполнение генерального плана с использованием новых геоинформационных технологий.

Хотя в "Киевпроекте" давно уже функционировал отдел САПР (позже преобразованный в отдел информационных технологий проектирования), состояние автоматизации отделов оказалось плачевным. Компьютеров было мало, да и те использовались для подготовки пояснительных записок или создания надписей на вычерченных вручную схемах (эти надписи распечатывали на принтере, а затем попросту наклеивали на схему. Очень даже "по-

Автоматизация проектной деятельности — главная задача CAD-систем. Универсального решения здесь нет и быть не может: каждое проектное предприятие по-своему уникально (как предметом работы, так и условиями, в которых приходится решать проблемы автоматизации), но это не значит, что опыт одного предприятия бесполезен для остальных. Опыт автоматизации на среднем предприятии, занятом градостроительным проектированием в интересах г. Киева, я и хочу поделиться с читателями.

нашему"...)). Два-три сотрудника владели AutoCAD, один — ArchiCAD.

Несколько обособленно держался отдел экономики градостроительства, имевший давние традиции разработки и ведения баз данных по землепользованию, зданиям и сооружениям, сфере производства и обслуживания. Впрочем, ни о каком геокодировании данных речь не шла и там. Как и об их интеграции: базы были установлены на не объединенных в сеть компьютерах. К тому же все существовавшие на тот момент наработки создавались прежней командой специалистов по

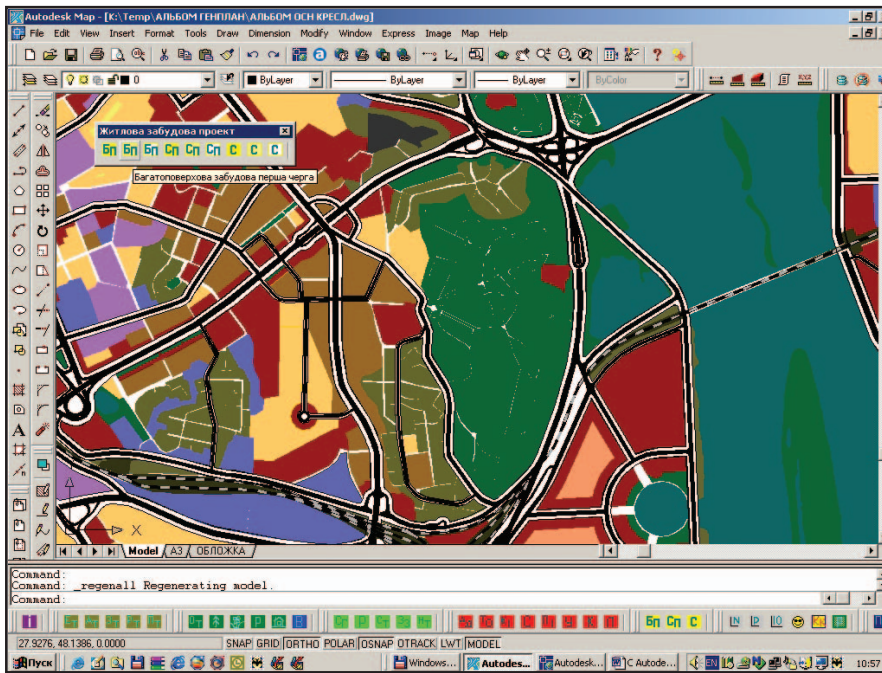


Рис. 1. Работа над основным чертежом генерального плана. Нанесение зон многоэтажной застройки (первая очередь) с использованием разработанного приложения

автоматизации, уже покинувшей
ИНСТИТУТ.

Таким образом, в плане автоматизации проектной деятельности "Киевгенплан" приступил к разработке генерального плана практически безоружным. Было только желание, подкрепленное обещаниями, и очень жесткие сроки — два года (реально от установки первого рабочего места до завершения проекта прошло *полтора* года). Для сравнения: предыдущий генплан Киева разрабатывался вдвое большим коллективом в течение пяти лет.

Скоро обозначилась и еще одна проблема: в сорок пять (таким был средний возраст сотрудников "Киевгенплана") очень непросто ломать стереотипы и учиться чему-то принципиально новому...

Решение

Точкой отсчета в разработке генерального плана Киева можно считать 5 января 2000 года, когда в штатном расписании архитектурной мастерской (!) управления генерального плана появилась должность инженера-программиста. Этим инженером был ваш покорный слуга, прельщенный масштабом задачи и возможностью реальной работы.

Учитывая сложность положения и более чем напряженные сроки, действовать предстояло быстро и точно. За первые три недели был разработан проект автоматизированной информационной системы — попытка синтеза и творческого переосмысления опыта российских градостроителей (в основном почерпнутого из журнала "ГИС-обозрение", за что отдельная благодарность редакционной коллегии и лично Александру Антонову), а так-

Информационную систему
решено было строить на
основе альянса Autodesk
Map и Oracle
в среде Windows 2000.

же собственного жизненного и профессионального опыта.

Не удалось учесть лишь административный фактор, то есть степень инертности руководства "Киевпроекта", которое около четырех месяцев пришлось убеждать в очевидном: чтобы в срок и с надлежащим качеством выполнить поставленную задачу, институту нужно закупать

соответствующие компьютеры, строить сеть, обучать пользователей. В конце концов удалось решить и эту проблему...

С появлением новой техники начался дорогой каждому инженеру этап реализации задуманного.

Информационную систему решено было строить на основе альянса Autodesk Map и Oracle в среде Windows 2000.

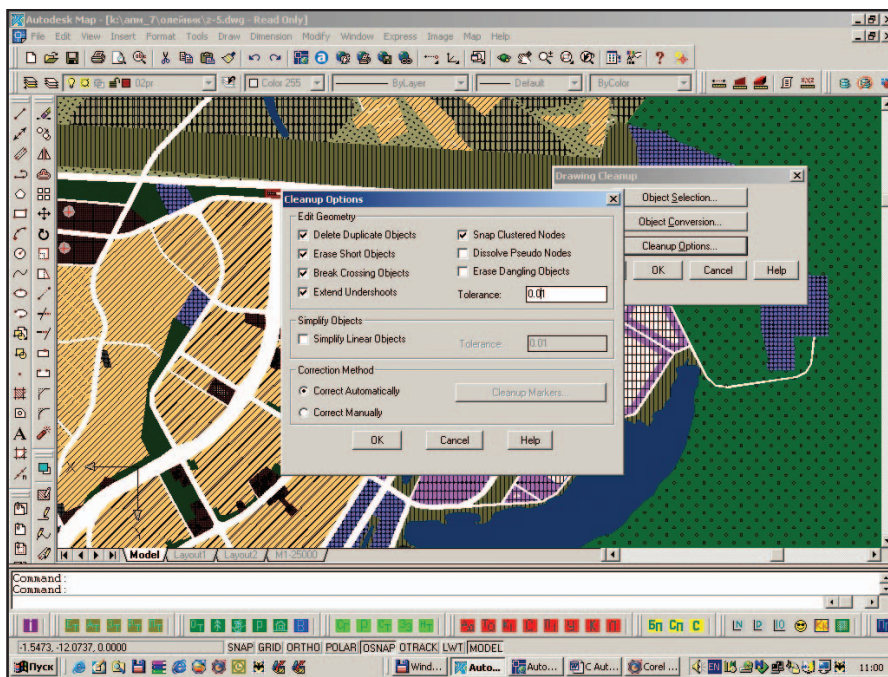
В двух словах о мотивах именно такого выбора.

Во-первых, мы сразу же отказались от написания собственного программного продукта: в такие сроки и такими силами серьезный программный продукт не создают. Да и тягаться с такими китами, как ESRI, Autodesk, Bentley с их многомиллионными бюджетами, просто бессмысленно.

Во-вторых, нужна была не просто ГИС, а ГИС-САПР. Поэтому большая часть программных продуктов, ориентированных на электронную картографию, отпала сразу же. Осталось два варианта: Autodesk Map (Autodesk) и MicroStation (Bentley). После обстоятельного анализа предпочтение было отдано Autodesk Map. Свою роль сыграли распространенность программы, соответствие принципов ее работы сложившемуся стилю проектирования, большой выбор литературы. AutoCAD – это прежде всего очень хорошо оснащенный кульман. Это ПО, на котором воспитано уже не одно поколение отечественных проектировщиков...

На первом этапе еще оставались некоторые сомнения по поводу того, смогут ли Autodesk Map и сопутствующие продукты Autodesk справиться с задачами, характерными именно для ГИС. Компания Autodesk, пожалуй, последней среди CAD-гигантов начала работать в сегменте ГИС, а в архитектурно-гисовской среде Киева не было крупных автоматизированных систем, базирующихся на Autodesk Map. Сомнения рассеялись после встречи с представителем АО "Аркада" Михаилом Гуральником: оказалось, что и в области ГИС Autodesk не то что не уронила свой авторитет, но серьезно укрепила его массой интересных решений.

Autodesk Map прекрасно работает с растровой топоосновой, привя-



▲ Рис. 2. Разработка схемы планировочной структуры. Фрагмент кода приложения

занной в MicroStation и MapInfo. Для работы мы выбрали формат GeoTIFF. Некоторая часть растровых данных была трансформирована и привязана специалистами института с использованием Autodesk CAD Overlay. Работа с большими растровыми файлами под CAD Overlay оказалась настолько удобной, что этот продукт использовался даже при стыковке панорам на основе 15-20 сканированных фотографий размером 3800 на 2400 пикселя каждая в 32-битном цвете.

Никаких проблем не вызвало использование внешних ссылок (Xref), а также подключение напрямую из AutoCAD к базе данных Oracle 8i. AutoCAD на Pentium III с 128 Мб отлично справился с массивными файлами карты Киева с детальностью M1:15000.

Работу начали с попытки автоматизировать ряд рутинных операций (на помощь пришли открытость AutoCAD и его объектно-ориентированная структура). После получения по Internet документации о классах AutoCAD и набора инструментальных средств ObjectARX стало понятно, что практически любую задачу пользователя можно све-

сти к тривиальному нажатию кнопки на панели инструментов. Пришлось, конечно, восстановить знания в C++ и вспомнить кое-что из вычислительной геометрии... В

Для выпуска проектных материалов мы приобрели широкоформатный струйный плоттер HP DesignJet 5000. Прекрасная совместимость AutoCAD и плоттеров HP позволила выдавать проектные материалы в кратчайшие сроки.

результате трехдневного освоения ObjectARX появилось первое ARX-приложение (и соответствующие кнопки на панели), позволяющее загрузить нужный планшет по имени или просто указав точку в пространстве модели.

Дальше создавались классификаторы, для которых таким же образом были написаны приложения, позволяющие раскладывать прими-

тивы по нужным слоям и присваивать им необходимые атрибуты (рис. 1). Без труда удалось реализовать такие операции, как подсчет балансов площадей и различные выборки.

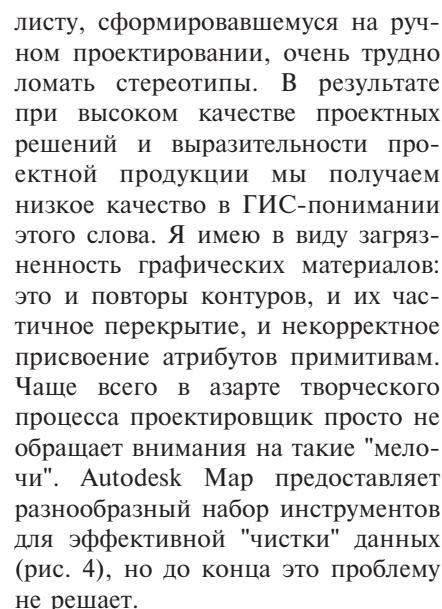
Отдельная тема — геокодирование и отображение геокодов на чертеже. Для разработки схемы планировочной структуры в чертеже AutoCAD создавалась полигональная топология, содержащая жилые, промышленно-коммунальные и ландшафтно-рекреационные районы, а для каждого района генерировались коды, включающие код планировочной зоны, код функционального типа района и уникальный идентификатор, который базировался на пространственном положении в местной системе координат. Топология и сгенерированные данные использовались как карта в формате *.DWG, а также записывались в базу данных Oracle 8i (Spatial) для выборки и анализа пространственно распределенных данных. Эта задача была успешно решена с использованием C++ и ObjectARX. Пример карты и фрагмент кода представлены на рис. 2.

В итоге решение всех задач удалось свести к определенным технологическим этапам, на каждом из которых участие пользователя ограничивалось нажатием кнопки на панели инструментов и отрисовкой контура.

Не доставило особых сложностей и конвертирование данных из других ГИС. В частности, от смежных организаций были получены картографические данные в форматах MicroStation *.DGN, ESRI *.SHP и даже Adobe Illustrator. Что касается первых двух форматов, мы легко решили проблему с использованием средств импорта Autodesk Map (меню MAP/TOOLS/IMPORT), а Illustrator, как оказалось, сам поддерживает достаточно корректный экспорт в формат *.DWG.

Для выпуска проектных материалов мы приобрели широкоформатный струйный плоттер HP DesignJet 5000. Прекрасная совместимость AutoCAD и плоттеров HP позволила выдавать проектные материалы в кратчайшие сроки.

Но современный генеральный план — это отнюдь не планшеты,



В такой ситуации для предприятия нашего масштаба целесообразным представляется комбинирование рассмотренного подхода с формированием группы квалифицированных специалистов по ГИС. На эту группу, по моему мнению, следует возложить решение следующих задач:

становится постановщиком и исполнителем задачи — и при этом в совершенстве владеет предметной областью. С другой стороны, автоматизированное проектирование требует особого склада мышления и культуры проектирования. Специа-

Параллельно с решением технических и технологических задач шла подготовка пользователей. Мы не стали приглашать новых людей, пусть и имеющих соответствующий опыт, а обучали собственных сотрудников — архитекторов, инженеров, даже экономистов. Как показал опыт, такой подход при несомненных плюсах таил и некоторые опасности. Главное преимущество состоит в том, что один и тот же человек

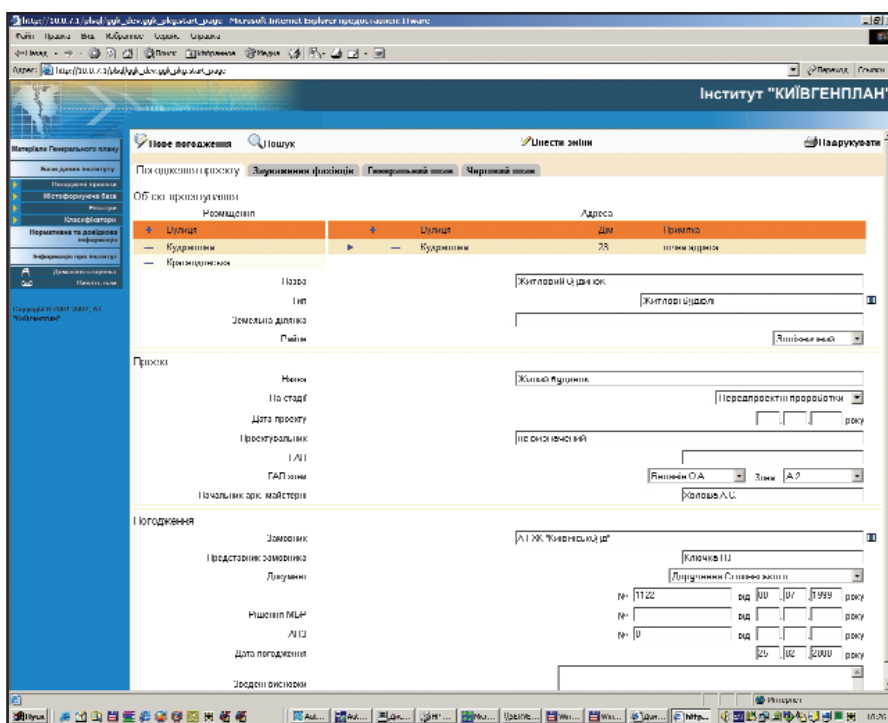


Рис. 5. Web-интерфейс к базе данных Oracle. Пример реализации с использованием pl/sql-картриджа

- очистка проектных материалов и подготовка их к публикации в информационных системах, внесение данных в графические базы;
- ГИС-аналитика.

Конечно, подобная группа формируется не один год, но по мере внедрения ГИС-технологии в проектирование этот процесс следует форсировать.

Параллельно будет расти и профессионализм пользователей: уже сегодня ни один проект (за исключением предварительных эскизов) не делается вручную.

Несколько слов о перспективах, которые отрабатываются сейчас на технологическом и организационном уровне.

Первое направление перспективных работ связано с построением полноценной (но доступной и неподготовленному пользователю) информационной системы с разнообразными возможностями отображения карт, элементами пространственного и бизнес-анализа. Реализация этого направления призвана удовлетворить информационные запросы руководителей и специалистов института при принятии градостроительных решений и согласовании проектов. Для доступа к данным и графике нами предложено

использовать web-интерфейс. Отмечу, что при таком подходе программное обеспечение на клиентской стороне минимально: web-браузер. Предполагается использовать средства web-сервера Autodesk MapGuide и Oracle с использованием pl/sql-картриджа к web-серверу (рис. 5), а также Spatial. Шестая версия MapGuide содержит соответствующий модуль для прямого доступа к данным в Oracle Spatial.

Упомянутые решения интегрируются с уже реализованными web-приложениями для доступа к базам данных.

В том же ключе красиво решается задача предоставления онлайн-сервисов доступа к информационной системе в Intranet (для Главкиевархитектуры и горадминистрации). Если все процессы будут "завязаны" на автоматизированные технологии, вполне реально обеспечить вывод самой свежей информации на монитор чиновника, принимающего решения.

Второе направление перспективных разработок связано с более широким использованием ГИС- и CAD-технологий в повседневном проектировании. Почувствовав вкус к электронному проектированию, мы предполагаем расширить спектр

решаемых с помощью компьютера задач. Например, выполнить с использованием продуктов Autodesk трехмерную модель рельефа и застройки в проекте детальной планировки центральной части Киева. Предполагается, что эта модель найдет применение не только при уточнении объемно-пространственных композиций решений проекта, но и при рассмотрении других проектов, касающихся городского центра. Со временем модель может стать частью виртуального города и использоваться в информационных проектах любой направленности.

Выводы

1. Фирма Autodesk по-прежнему остается одним из ведущих поставщиков решений в области CAD; преимущества ее решений на стыке ГИС и CAD неоспоримы.
2. При разработке и сопровождении крупного проекта, такого как генеральный план Киева, наибольший эффект приносят разделение труда и организация коллективной работы. Всем без исключения членам рабочей группы нет необходимости осваивать Autodesk Map: в арсенале Autodesk можно найти эффективный инструмент для решения каждой конкретной группы задач. В сочетании с использованием сетевых лицензий такой подход приносит и ощутимое снижение затрат на лицензионное программное обеспечение.
3. Открытость архитектуры продуктов Autodesk позволяет дополнить ее любыми инструментальными средствами с любой необходимой функциональностью: возможности ограничены только квалификацией программиста и способностью руководителя корректно сформулировать задачу.
4. При системном решении внедрения информационных технологий в процесс проектирования позволяет получить значительный эффект как по срокам выполнения работ, так и по совокупным затратам на проектирование.

*Сергей Педоренко,
начальник информационного отдела
института "Киевгенплан"
Тел.: (044) 221-2518
E-mail: sergey-kgp@kyivproekt.com.ua*