

УДК: 711.11

Шаталов А.Л., Щепилов В.Н.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В современных условиях развития города одним из условий успешной деятельности организаций по проектированию, строительству и эксплуатации зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры, а также по контролю за используемой территорией, является использование новейших информационных технологий. Современные ГИС предоставляют инструменты для решения многих задач, связанных с такой деятельностью.

Планирование и управление развитием городской территорией в этих условиях просто немыслимо без фазы моделирования. Дополнительные сложности, помимо общего роста компактности застройки, связаны с повышенными требованиями к комфортности проживания, экологии, охране окружающей среды, сохранению исторического облика города и сложившихся традиций градостроительства в том или ином регионе или городе. В процессе моделирования создается прообраз будущих объектов застройки городской территории, которые в будущем призваны служить интересам населения города, бизнеса, туризма и т.д.

Моделирование новых объектов и архитектурных комплексов городской застройки традиционно выполнялось на листе ватмана или посредством создания макетов зданий (как правило, из пенопласта), моделирования ландшафта местности - всеми доступными средствами, начиная от картона, поролона и заканчивая самым обыкновенным мхом и веточками растений. На создание таких макетов уходило очень много усилий и времени.

Совсем недавно в геоинформационных системах, как правило, применялись двумерные пространственные данные. Сейчас ГИС в основном работают в так называемом 2,5-мерном пространстве, когда величина Z атрибутивно привязана к точке (X,Y), часто с использованием цифровых моделей рельефа местности. Проектировщики пытаются перейти к так называемой интегрированной фотореалистичной информационной среде, становление которой мы сейчас наблюдаем. Появилась возможность перейти к полноценным трехмерным данным и, более того, с учетом временного параметра, - к многомерным операциям работы с объектами.

В последнее время большое внимание уделяется 3D технологиям, применяемым в ГИС, в том числе и в продуктах компании ESRI.

Трехмерное представление местности городской застройки значительно повышает возможности визуального анализа при изучении и управлении городской территорией, т.к. позволяет:

- выполнить фотореалистичное отображение исследуемой территории и виртуальное перемещение по модели местности;

- оценить возможности моделирования существующей и проектируемой городской застройки и городского ландшафта;
- провести анализ проектных решений на предмет соответствие генеральному плану развития города;
- компилировать необходимые тематические слои с внедренными 3D объектами;
- исследовать методы подготовки перспективных трехмерных топологических ГИС-данных и моделей и совмещения их с данными САПР.

3D модель дает более полное представление о территории застройки города, нежели двухмерные карты, обеспечивает просмотр объектов с любой точки пространства (с высоты птичьего полета, с поверхности земли, из окна любого дома и т.д.), упрощает процессы планирования, контроля и принятия решений.

Уже сейчас одно из условий безошибочного строительства здания - это построение его проектируемой трехмерной модели и трехмерных моделей окружающей застройки. Трехмерная модель проектируемого объекта помогает архитектору лучше понять самому и объяснить заказчику то, что он собирается построить. Инженеру-конструктору трехмерная модель объекта помогает лучше проработать элементы строительных конструкций, выполнить прочностные расчеты здания. Всем специалистам она позволяет лучше ориентироваться в строящемся объекте.

Подобные трехмерные модели, интегрирующие в себе разнородные векторные и растровые данные, позволяют лучше оценить тенденции застройки территории, помогают дизайнерам при планировании внешнего облика зданий. Их полезно использовать в различных областях деятельности при всесторонней оценке текущей ситуации в интересующем районе города или при его перепланировке.

Кроме того, можно достаточно быстро менять детали проекта, перемещать здания и другие элементы проекта застройки территории и посредством последовательных приближений достигать желаемого результата. При этом, средства программного продукта ArcGIS 3D Analyst позволяют пользователю не только взглянуть на проектируемый объект со стороны, но также и «увидеть» то, что будет находиться за окнами нового здания.

Большим плюсом данного подхода является то, что пользователь работает не в системе координат бумажного листа, а в реальной географической системе (пусть даже и местной).

В этом случае проектировщик может оценивать свой проект не в отрыве от городской среды, а интегрированным в ней, с учетом существующих и проектируемых инженерных коммуникаций, транспортной доступности, влияния различных источников загрязнения, в том числе шумового, окружающей среды, и т.д.

Согласно Закону Украины «О планировании и застройке территорий» и в связи с завершением разработки нового генерального плана г.Запорожье, выполненного институтом «Гипроград» с участием института «Запорожггражданпроект», специалисты института «Запорожггражданпроект»

приступили к разработке детального плана территории Прибрежной зоны и центра г.Запорожье и разработке генерального плана острова Хортица.

В настоящий момент проект генерального плана острова Хортица сдан заказчику в полном объеме, а детальный план территории Прибрежной зоны и центра г.Запорожье находится в стадии завершения.

Разработка детального плана территории Прибрежной зоны и центра г.Запорожье включает в себя следующие основные этапы:

- создание цифрового векторного плана территории в масштабе М 1:2000;
- опорный план территории;
- варианты решения эскизов застройки территории;
- формирование 3-х мерной цифровой модели рельефа местности;
- создание 3-х мерной цифровой модели застройки территории.

Весь проект по требованию заказчика (Запорожский городской совет и главное управление архитектуры и градостроительства) выполняется с применением ГИС-технологий. В работе используются программные продукты компании ESRI: ArcView GIS (версия 9.1) (базовые модули ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox), ArcGIS 3D Analyst (версия 9) с модулем трехмерной визуализации ArcScene.

Состав исполнителей данного проекта усилен специалистами по прикладной математике, которые прошли соответствующую подготовку по моделированию геоинформационных систем в Запорожском национальном университете. Такой тандем проектировщик – математик оказался удачным, т.к. геоинформатика, как известно, работает на стыке многих наук и отраслей.

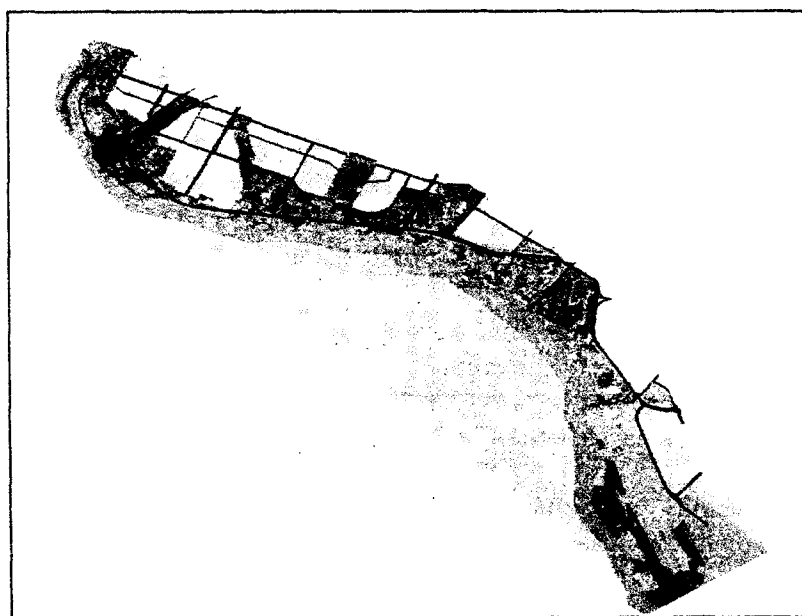


Рис. 1 Общий вид территории территории Прибрежной зоны и центра г.Запорожье

Во время работы над проектом были использованы:

- материалы градостроительного и земельного кадастров г.Запорожья;
- материалы дежурного плана города;
- материалы нормативной денежной оценки земли на территорию, которая подлежит проектированию;
- топо-геодезическая подоснова М 1:2000 на территорию Прибрежной зоны и центра г.Запорожье;
- материалы генерального плана г.Запорожье;
- материалы предыдущих проектно-изыскательских и планировочных работ.

Большинство перечисленных материалов выполнены с применением ГИС-технологий в среде программных продуктов компании ESRI. Современные ГИС-технологии используются специалистами Главного управления архитектуры и градостроительства и управления по земельным ресурсам в г.Запорожье уже не один год.



Рис. 2 Рабочий фрагмент территории Прибрежной зоны и центра г.Запорожье

И именно поэтому основным требованием заказчика к разработке детального плана территории Прибрежной зоны и центра г.Запорожье и разработке генерального плана острова Хортица являлось выполнение проекта в едином информационном пространстве на базе единой технологии.

Максимальный объем градостроительной документации по этому проекту выполняется в институте «Запорожжгражданпроект» с применением ГИС-технологий.

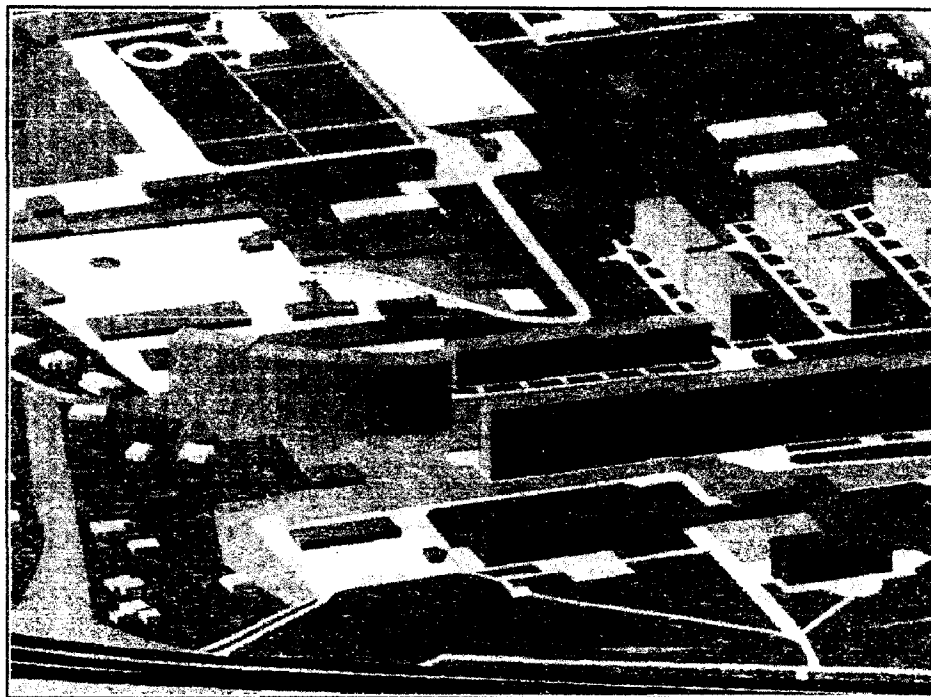


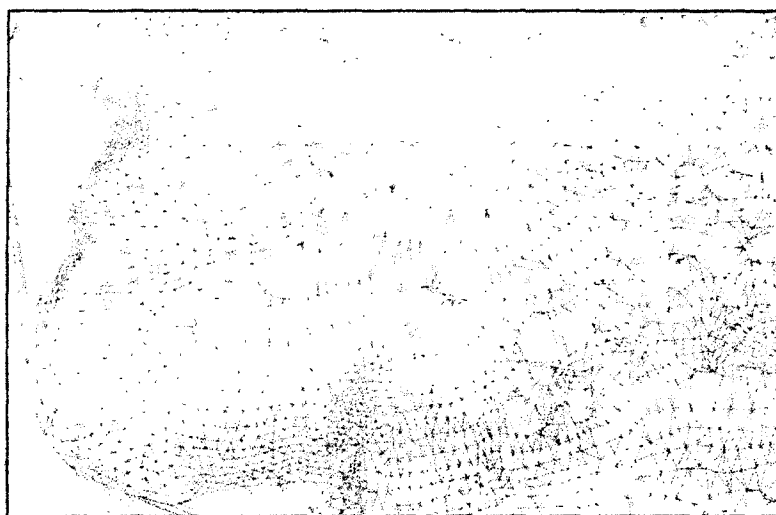
Рис. 3. Рабочий фрагмент 3-х мерной цифровой модели территории Прибрежной зоны и центра г. Запорожье



Рис. 4. Рабочий фрагмент 3-х мерной цифровой модели территории Прибрежной зоны и центра г. Запорожье

К работе по формированию 3-х мерной цифровой модели рельефа местности острова Хортица с применением ГИС-технологии были привлечены специалисты научной лаборатории геоинформационных систем Запорожского национального университета. Результаты этой работы легли в основу разработки генерального плана развития Национального заповедника «Хортица», которую выполнил Государственный проектный институт «Запорожградпроект». В этой работе также принимали участие Государственный научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства и Украинский государственный научно-исследовательский институт проектирования городов «Гипроград». В ходе работы над этим проектом было полное взаимопонимание среди исполнителей, т.к. опять же – все работали в едином информационном пространстве на базе единой ГИС-технологии.

В результате данной работы на первом этапе была создана картографическая основа острова в цифровом виде и затем сформирована трехмерная модель рельефа местности о.Хортица, которая далее была использована для обеспечения планировочной основы и проекта по рациональному использованию территории о. Хортица и Национального заповедника «Хортица».



*Рис.5 Фрагмент триангуляционной сети поверхности о.Хортица
(495 тыс. треугольников)*

Информация, содержащаяся в проекте цифровой модели рельефа местности о. Хортица, может использоваться в дальнейшем специалистами при решении следующих задач:

- прогнозирования развития, планировки и застройки о. Хортица в границах города Запорожье;
- размещения, проектирования, строительства и реконструкции объектов жилищно-гражданского, производственного, коммунального и другого назначения;
- охраны памятников архитектуры, регенерации исторических поселений;

- создания социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры;
 - регулирования земельных отношений на соответствующих территориях;
 - учета собственников и пользователей зданий и сооружений;
 - контроля за рациональным использованием территориальных ресурсов
- анализа реализации утвержденной градостроительной документации и др.



Рис 7. Рабочий фрагмент зонирования территории о.Хортица

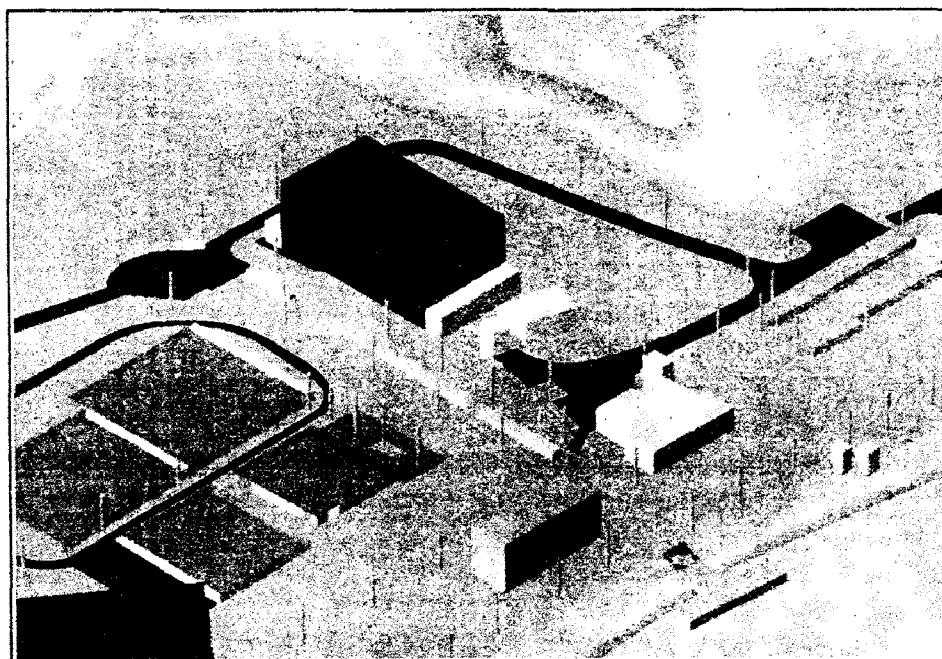


Рис. 8 Фрагмент застройки на трехмерной цифровой модели рельефа о.Хортица

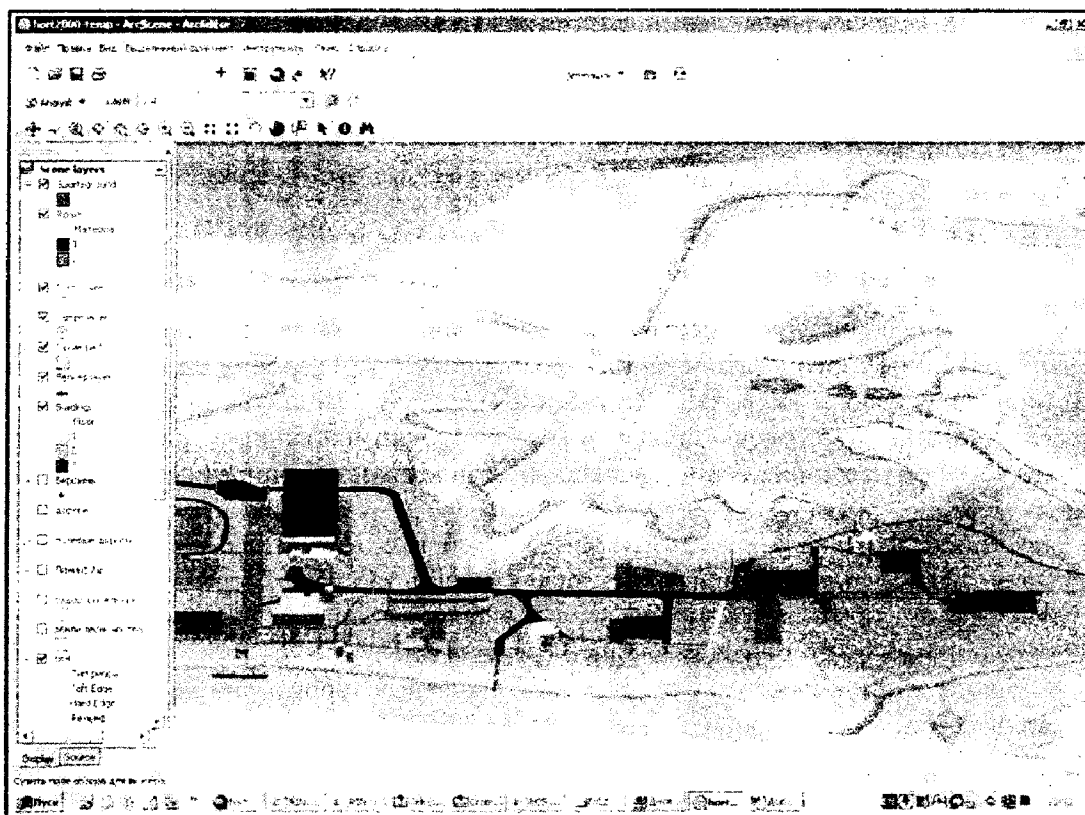


Рис.9. Фрагмент застройки на трехмерной цифровой модели рельефа о.Хортица

Таким образом, разработка градостроительной документации с применением современных ГИС-технологий создает все необходимые предпосылки по рациональному использованию территории города, по формированию объемно-пространственной композиции и комплексному градостроительному развитию города Запорожье согласно программе и концепции его развития.

Те работы, которые уже выполнены и которые находятся в стадии разработки, создают все необходимые условия, чтобы приступить к конкретной реализации реального проекта градостроительного кадастра г. Запорожье на основе ГИС-технологий.

Статья поступила в редакцию 16.05.05