

Применение ИПИН-технологий при создании интегрированной информационной системы

«Нижегородский Кремль»

Введение

Ансамбль каменного Нижегородского Кремля — выдающийся образец русского военно-инженерного зодчества, древнейший памятник архитектуры федерального (общероссийского) значения, имеющий уникальную историко-архитектурную, градостроительную, археологическую и природно-ландшафтную ценность. Нижегородский Кремль взят под государственную охрану в соответствии с постановлением Совета Министров РСФСР от 30.08.60 № 1327 "О дальнейшем улучшении дела охраны памятников культуры в РСФСР" и Указом Президента Российской Федерации от 20.02.95 № 176 "Об утверждении Перечня объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения". Однако по ряду причин многие объекты инженерной инфраструктуры сегодня находятся в аварийном состоянии, историко-

культурный потенциал Кремля не используется в полной мере. Для изменения такого положения была принята областная целевая программа "Сохранение, реставрация и использование объектов на территории особого регулирования градостроительной деятельности федерального значения — Нижегородского Кремля", одним из пунктов которой предусмотрено создание интегрированной информационной системы "Нижегородский Кремль" (ИИС НК) на базе ИПИН-технологий.

Эта система должна была обеспечить выполнение следующих задач:

- формирование полного электронного архива информации о Нижегородском Кремле (исторической, административной, картографической, градостроительной, инженерно-технической, сведений о недвижимости, собственности и др.) для повышения качества, производительности и

профессионализма проводимых в Нижегородском Кремле работ;

- создание современного информационного портрета Кремля для формирования современного имиджа Нижнего Новгорода;
- разработка ИИС как одной из компонент комплексной информатизации в округе и регионе для решения концептуальных, информационных, технологических, административных, правовых и других задач;
- разработка базовой индустриальной информационно-технологической платформы для комплексной информатизации инженерных работ в промышленности и строительстве Нижегородской области, в том числе для ИС-обеспечения градостроительной деятельности.

Систему разработал Нижегородский областной центр новых информационных технологий (НОЦ НИТ)

НГТУ совместно с департаментом архитектуры и градостроительства Министерства строительства и ЖКХ Нижегородской области и администрацией Нижнего Новгорода.

Структура системы

1. ГИС Internet/Intranet-сервер "Нижегородский Кремль"

Геоинформационная система "Нижегородский Кремль" предназначена для использования в качестве информационно-справочного руководства по современному состоянию, истории и архитектуре Нижегородского Кремля (НК). Основой системы является интерактивная пространственная среда, воспроизводящая территорию ныне существующего Кремля с расположенными на ней крепостными башнями, стенами и всеми зданиями и сооружениями, точно привязанными к топографической карте и рельефу местности. Базовыми информационными технологиями (ИТ) для ГИС НК служат ГИС, САПР и Internet-технологии.

В состав системы входят следующие подсистемы:

- картографическая, топографическая и геодезическая подсистемы НК и прилегающей территории (рис. 1.1);
- подсистема инженерно-технического обеспечения (рис. 1.2);
- подсистема градостроительного кадастра;
- административная подсистема (исполнительная и законодательная власть ПФО, Нижегородской области, Нижнего Новгорода, располагающиеся на территории Кремля).

Функциональные возможности системы:

- навигация по объектам цифровой карты территории Кремля;
- отображение информации, связанной с объектом;
- возможность определения координат любой точки цифровой карты;
- обеспечение доступа к системе широкому кругу пользователей через Internet/Intranet.

2. Графическая информационная система "Виртуальный Кремль"

Графическая информационная система "Виртуальный Кремль" представляет собой мультимедиа-

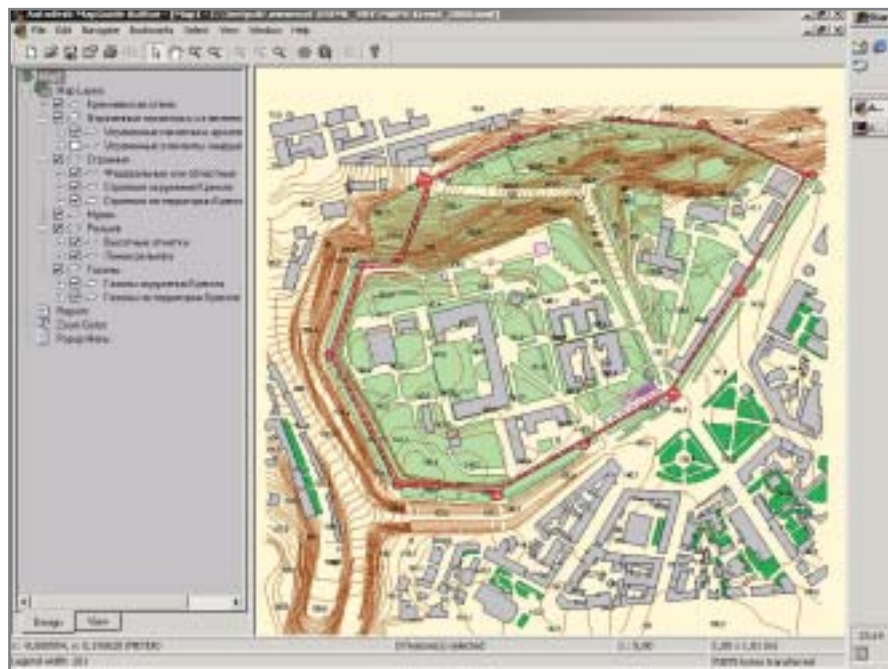


Рис. 1.1. Карта объектов территории Кремля (М 1:2000)



Рис. 1.2. Карта объектов инженерной инфраструктуры Кремля (М 1:500)

справочник, предназначенный для демонстрации объектов Кремля и включает в себя историко-архивную подсистему и подсистему музеев, туристического и культурного обслуживания.

Основой системы является виртуальная модель Кремля с рельефом территории, дорогами, тротуарами, газонами и деревьями, памятниками, зданиями и сооружениями, которая была построена на основе DWG-файла, полученного посредством векторизации карты Кремля масштаба 1:2000 (рис. 2.1).

Материал структурирован в соответствии с четырьмя разделами.

История Кремля XIII-XX вв.

В этом разделе системы отражено богатое историческое наследие Нижегородского Кремля. Утраченные башни и церкви восстановлены в виртуальных моделях.

Звуковой фильм об Ивановской башне, спроектированной средствами виртуального моделирования по чертежам и рисункам Святослава Агафонова, создает атмосферу позднего средневековья, переносит зрителя в Нижний Новгород XVII века (рис. 2.2).

Воссозданы модели и иных не существующих на данный момент сооружений (рис. 2.3):



Рис. 2.1а. Трехмерная карта Нижегородского Кремля



Рис. 2.1б. Вид на Нижегородский Кремль со стороны Ильинской слободы

- Спасо-Преображенский собор;
- Благовещенская церковь;
- церковь Святого Духа;
- Симеоновская церковь;
- храм Рождества Иоанна Предтечи;
- Зачатьевская башня.

Пространственная привязка объектов Нижегородского Кремля осуществляется при помощи интерактивных карт разных веков.

Современный Кремль

Интерфейс раздела реализован таким образом, что выбранный в списке современных зданий и сооружений объект выделяется на трехмерной карте и сопровождается краткой справкой.

Созданы виртуальные модели:

- башен Кремля (Дмитровская, Кладовая, Никольская, Коромыслова, Тайницкая, Северная, Часовая, Ивановская, Белая, Борисоглебская, Георгиевская, Пороховая);
- зданий и сооружений (здание администрации Нижегородской области, Дом советов, здание присутственных мест, Дом вице-губернатора, Михайло-Архангельский собор, Дом военного губернатора, здание ЗАГСа, корпус служб при доме военного губернатора, здание служебного корпуса (№11), здание банковской ассигнационной конторы, арсенал, склад (бывший Манеж), гарнизонные кремлевские казармы);
- прясел между башнями.

Музеи и туризм

На территории Кремля расположены два музея — Нижегородский государственный историко-архитектурный музей-заповедник с музеем военной техники, размещенным вдоль прясел Дмитровская-Кладовая, и Нижегородский государственный художественный музей. В систему включены фотографии и виртуальные модели экспонатов музеев (рис. 2.4). Туристические маршруты представлены в виде виртуальных панорам, созданных с помощью цифровой панорамной съемки (рис. 2.5).

Проекты реконструкции

Современные ИПИН-технологии позволяют воплотить пусть не в реальном, а в виртуальном виде лю-

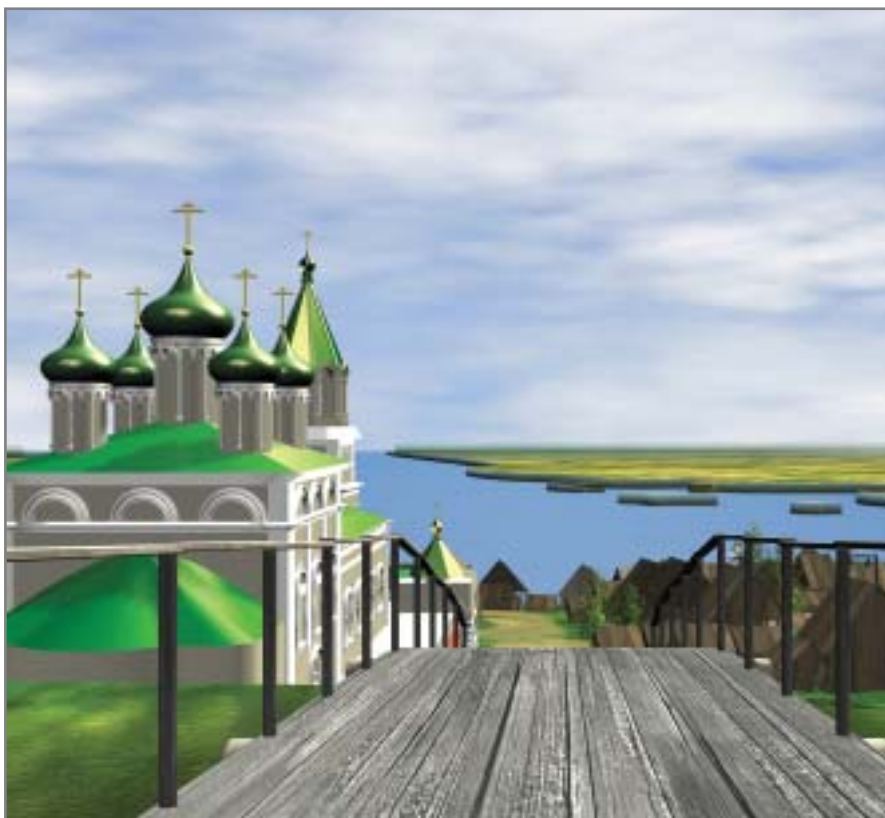


Рис. 2.2. Вид из Ивановской башни на храм Рождества Иоанна Предтечи и нижний посад

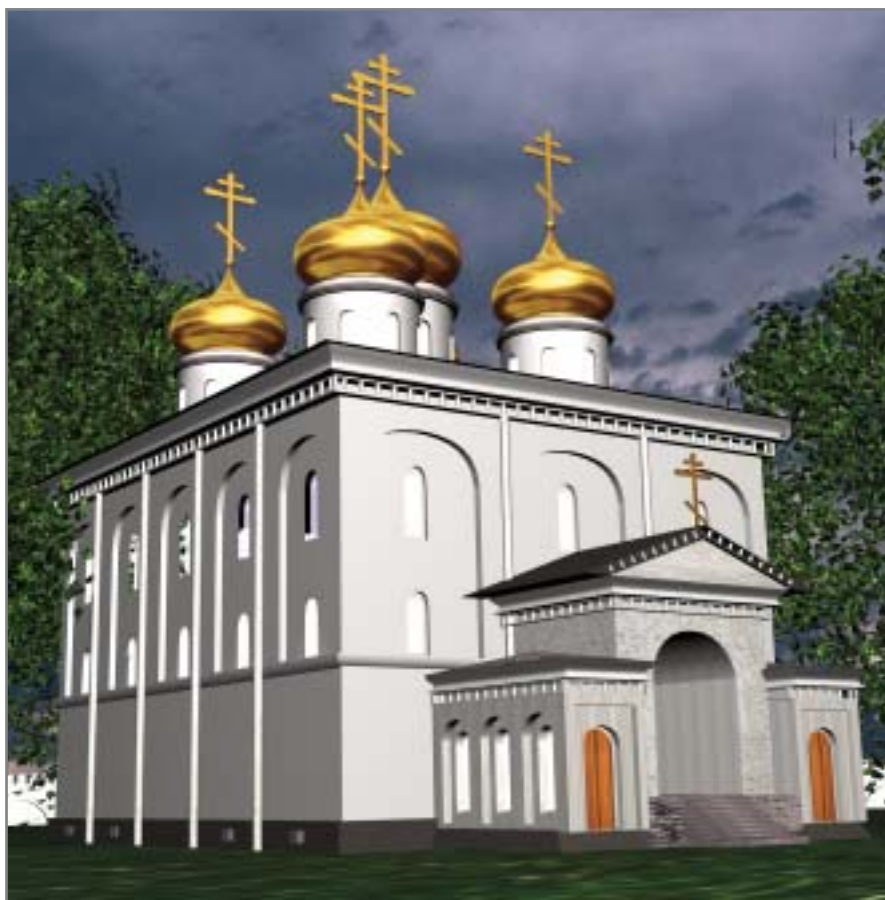


Рис. 2.3а. Утраченные памятники истории: Спасо-Преображенский собор



Рис. 2.3б. Утраченные памятники истории: Благовещенская церковь

бой самый невероятный проект и разместить его в ландшафте города.

В системе представлены следующие проекты:

- восстановленный Манеж (сейчас — склад), представляющий собой историко-архитектурную ценность Кремля (рис. 2.6);
- реконструированная Георгиевская башня с прилегающей территорией (рис. 2.7);
- воссозданный храм Рождества Иоанна Предтечи;
- памятник основателю Нижнего Новгорода князю Юрию Всеволодовичу.

Святослав Агафонов. Реконструкция Кремля

Специальный раздел системы посвящен Святославу Агафонову, внесшему огромный вклад в восстановление Нижегородского Кремля в 50-х годах прошлого века. Исследования, чертежи и рисунки выдающе-



Рис. 2.3в. Утраченные памятники истории: церковь Святого Духа



Рис. 2.3г. Утраченные памятники истории: Зачатьевская башня Кремля



Рис. 2.4. Музей военной техники



Рис. 2.5. Туристические маршруты



Рис. 2.6. Здание Манежа (Эксерцирхауз). Проект реконструкции

гося архитектора стали основой для реконструкции почти до основания разрушенных башен и прясел.

Таким образом, были созданы следующие виртуальные модели: цифровой трехмерный рельеф Кремля, 13 башен и стен между ними, 4 храма внутри Кремля, 2 храма снаружи, 17 зданий на территории Кремля, 3 мемориала, 2 памятника. Кроме того, был воспроизведен массив деревьев: внутри Кремля — 498, снаружи — 301.

3. ИПИИ-технологии

ИПИИ/ILM-технологии (информационная поддержка жизненного цикла инфраструктуры (Infrastructure Lifecycle Management) — интегрированный комплекс (линейка) программных продуктов, позволяющий обеспечить информационную поддержку инженерной работы на всех стадиях жизненного цикла (ЖЦ) инфраструктуры:

- территориального планирования;
- градостроительного зонирования;
- планирования территории;
- архитектурно-строительного проектирования;
- строительства;
- ввода в эксплуатацию;
- эксплуатации;
- капитального ремонта;
- сноса.

Для жизненного цикла инфраструктуры Нижегородского Кремля актуальны следующие этапы: эксплуатация, капитальный ремонт и модернизация.

Чтобы эффективно организовать работу, необходимо было перевести имеющуюся документацию (тексты, рисунки, чертежи, фотографии, видеопленки) в цифровой формат. Для этого следовало выбрать оптимальное программное обеспечение, кото-

рое бы соответствовало следующим требованиям:

- распространенность и конкурентоспособность на мировом и отечественном ИТ-рынке;
- стыкуемость с мировыми глобальными ИТ;
- оптимальность показателя цена/качество;
- перспективность и устойчивая инновационность используемых ИТ;



Рис. 2.7. Георгиевская башня Нижегородского Кремля. Проект кафе



Рис. 2.8. Проект памятника основателю Нижнего Новгорода князю Юрию Всеволодовичу

- открытость и масштабируемость ИТ-платформ;
- полное соответствие отечественной нормативной базе (ГОСТ, ТУ, СНИП и т.д.);
- наличие разветвленной системной, дилерской и учебной сети в России.

Этим требованиям в наибольшей степени отвечает программное обеспечение всемирно известной компании Autodesk (США) и российской компании Consistent Software, авторизованного дистрибьютора Autodesk, разработчика десятков интегрированных с Autodesk-технологиями программных продуктов, позволяющих осуществить комплексную информатизацию большинства отраслей машиностроения и строительства. В качестве базовых ИТ эти продукты используют РАО ЕЭС, РАО РЖД, МЧС, ОМЗ, тысячи отечественных предприятий всех отраслей, а также абсолютное большинство российских технических университетов. В Нижегородской области разработки компаний Autodesk и Consistent Software являются безусловными лидерами.

В нашем случае использовался следующий вариант ИПИН-линейки продуктов:

- RasterDesk — растровое редактирование и векторизация;
- Autodesk Land Desktop 2005 — построение цифрового трехмерного рельефа территории Нижегородского Кремля по линиям уровня;
- Autodesk Map 3D 2005 — создание электронной карты территории

Кремля путем векторизации раstra и сохранение файла в стандартном формате DWG, формирование пространственных данных (SDF-файлы), топологии и создание слоев сетей инженерно-технического обеспечения;

- Autodesk MapGuide 6.5 — наиболее мощная на сегодня масштабируемая система создания корпоративных ГИС-технологий высокого уровня в сетях Intranet/Internet: проектирование, кадастр, управление, мониторинг и прогнозирование, диспетчеризация, навигация;
- 3ds max 6:
 - моделирование башен, прясел, церквей и других объектов;
 - задание материалов и текстур для моделей;
 - создание анимации и визуализация.

Объем системы на CD составляет 670 Мб, общий объем оцифрованных исходных материалов — более 2,5 Гб.

Заключение

На основе ИИС "Нижегородский Кремль" будут осуществляться капитальный ремонт и модернизация, инженерная эксплуатация объектов, информационная поддержка туризма, исторических исследований, учебной, рекламной и имиджевой деятельности. На базе этой системы в 2005 г. предполагается выпустить серию компакт-дисков по истории Кремля и туризму.

Создание пилотной версии ИИС НК показало, что использованная нами линейка ИПИН-продуктов обеспечивает великолепное качество и высокую производительность всех видов информационной и инженерной работы по инфраструктуре НК и может быть рекомендована для комплексной информатизации всех этапов жизненного цикла даже таких уникальных инфраструктур, как Нижегородский Кремль. ИИС "Нижегородский Кремль" должна стать визитной карточкой Нижнего Новгорода, способствовать развитию туристического бизнеса и привлечению инвестиций. Это особенно актуально сейчас, когда решается вопрос о внесении Нижегородского Кремля в число памятников, охраняемых ЮНЕСКО.

Авторы хотели бы выразить особую благодарность за информационное обеспечение Департаменту архитектуры и градостроительства Министерства строительства и ЖКХ Нижегородской области и его директору М.А. Кузнецову; бывшему Департаменту охраны историко-культурного наследия Министерства культуры Нижегородской области и его директору Н.Н. Бахаревай; Нижегородскому государственному художественному музею; Нижегородскому государственному историко-архитектурному музею-заповеднику; музею науки ННГУ и его директору Т.И. Ковалевой; научно-исследовательскому предприятию "Этнос" и его директору Ф.В. Васильеву; Волго-Вятскому аэрогеодезическому предприятию и его директору Г.Г. Побединскому.

Ростислав Сидорук,
директор НОЦ НИТ ННГУ,
зав. кафедрой "Графические
информационные системы" ННГУ,
профессор

Ольга Соснина,
доцент кафедры "Графические
информационные системы" ННГУ

Мария Сучкова,
ст. преподаватель кафедры
"Графические
информационные системы" ННГУ

Петр Коряжкин,
ассистент кафедры "Графические
информационные системы" ННГУ

Тел.: (8312) 36-2560