

СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФРАСТРУКТУРЫ (ИПИН-системы)



*Разруха не в клозетах, а в головах.
М. Булгаков "Собачье сердце"*

Комплексная информатизация инфраструктуры (производственной, строительной, транспортной, энергетической, жилищной, коммунальной, телекоммуникационной, информационной и т.д.) — одна из наиболее актуальных задач последних лет, и ее актуальность будет только расти. Это обусловлено целым рядом причин. Прежде всего, изменившаяся структура собственности вызвала необходимость учета и паспортизации всех объектов, уровней и слоев инфраструктуры с точки зрения собственности, уровня капитализации и налоговой нагрузки. Кроме того, значительно возрос физический и моральный износ инженерной инфраструктуры, созданной еще в 60-70-е годы. Особо следует отметить, что за последние 15-20 лет инженерная культура эксплуатации инфраструктуры существенно деградировала, ярким примером чему служат аварии в московском "Трансвааль-парке" и бассейне "Дельфин" в городе Чусовой Пермской области. Первый был построен недавно, а второй — полтора десятка лет назад. В обоих случаях при расследовании аварий ни служба эксплуатации, ни соответствующая эксплуатационная документация не были даже упомянуты. Мало того, при внимательном рассмотрении всех нормативных документов оказывается, что за эксплуатацию зданий и сооружений

сейчас фактически не отвечает никто: ни собственник, ни арендатор, ни технические службы... Кроме того, существуют и более глубокие причины роста актуальности комплексной информатизации, связанные с решением стратегических задач постиндустриального (информационного) развития России, в том числе инфраструктурной модернизации, формирования новой экономики знаний и опережающего развития инфраструктуры.

В промышленности уже осознана необходимость осуществления комплексной информатизации и информационной поддержки жизненного цикла изделий (ИПИ). Об этом свидетельствует сам факт появления термина ИПИ в нормативной базе. ИПИ-технологиям посвящаются научные конференции, семинары и даже студенческие олимпиады, с их учетом формируются новые специальности и специализации, они успешно внедряются в комплексах программных продуктов. Несмотря на то что начатые в 2001-2003 годах работы по созданию федеральных и региональных программ по ИПИ в результате административной реформы оказались свернутыми, рынок ИПИ-технологий и ИПИ-услуг в России растет опережающими темпами. Возглавляют этот процесс компания Autodesk и группа отечественных компаний Consistent.

Другое направление — Infrastructure LifeCycle Management (ILM) — пока не получило адекватного пространственного и, тем более, узаконенного перевода. Нам кажется, что по аналогии с ИПИ его естественно было бы назвать Информационной Поддержкой жизненного цикла ИНфраструктуры (ИПИН). ИПИН-технологии по сути являются сочетанием информационных технологий (ИТ) и программных продуктов, обеспечивающих весь жизненный цикл (ЖЦ) инфраструктуры (маркетинг идеи, техническое задание, технический и рабочий проект, строительство, сдача в эксплуатацию, эксплуатация, проект реконструкции и модернизации, реконструкция, иногда несколько циклов реконструкции и эксплуатации, проект демонтажа и демонтаж). Соответственно, можно говорить об ИПИН-системах конкретных инфраструктурных объектов (муниципальных районов, гидроузлов, городских комплексов, транспортных и телекоммуникационных систем, ЖКХ района или квартала, предприятий, сооружений, торговых и развлекательных центров и т.д.). Встречающиеся сейчас наименования "инженерная информационная система", "виртуальный объект строительства", "инженерная ГИС" не совсем корректны, поскольку в таких информационных системах используются не только ГИС-технологии, но и САПР, офис-

НОВОСТИ

**Компания Consistent Software
объявляет о выходе новой версии
инструментальной ГИС
CS MapDrive**

Компания Consistent Software, ведущий разработчик программного обеспечения для рынка САПР в области машиностроения, промышленного и гражданского строительства, архитектурного проектирования, землеустройства и ГИС, электронного документооборота, обработки сканированных чертежей, векторизации и гибридного редактирования, объявила о выходе инструментальной ГИС CS MapDrive версии 2.0.

CS MapDrive (www.mapdrive.ru) является собственной разработкой компании Consistent Software на основе Intergraph GeoMedia Objects и успешно применяется партнерами Consistent Software Distribution при реализации комплексных отечественных и международных проектов по созданию специализированных геоинформационных систем и решению задач в области градостроительного кадастра на основе единого хранения пространственных и описательных данных в СУБД Oracle.

CS MapDrive 2.0 предоставляет расширенные возможности редактирования векторных и растровых объектов, а также генерации отчетных форм с помощью внедренной системы Crystal Reports.

Наиболее эффективно совместное использование CS MapDrive с набором пользовательских приложений UtilityGuide (разработка специалистов Consistent Software, основанная на Autodesk MapGuide), позволяющим быстро и безошибочно вводить семантическую информацию по сетям инженерных коммуникаций за счет использования уникальных для отрасли иерархических структур данных и системы отраслевых справочников, а также предоставляющим средства экспресс-анализа данных с использованием интерфейса "drag-and-drop", топологического анализа последствий плановых и аварийных переключений, генерации произвольных отчетных форм и опционального подключения модуля инженерных расчетов.

ные и сетевые ИТ, виртуальные и мультимедиа-технологии. Поэтому название "ИПИН-система" более точно с точки зрения как комплексной информатизации, так и этапов жизненного цикла. Существенной причиной, повышающей актуальность ИПИН-подхода, является наличие на ИТ-рынке разработанных компаниями Autodesk и Consistent Software ИПИН-технологий, которые охватывают практически весь ЖЦ инфраструктуры. В отличие от ИПИ, ИПИН-подход пока не обеспечен хотя бы минимальной нормативной базой, недостаточен уровень прикладных исследований, подготовки и переподготовки специалистов, пока не идет речи о федеральных и региональных программах. Всё это следствие отсутствия внятной промышленной, строительной, инфраструктурной политики и соответствующих национальных программ.

Предстоит большая работа, прежде чем методология и технологии ИПИН войдут в национальные программы и проекты, в разрабатываемый комплекс законов о техническом регулировании.

Главная цель ИПИН-подхода — создание единого информационного пространства для всех специалистов, участвующих в ЖЦ инфраструктурного объекта (ИНО), обеспечение единообразного описания и интерпретации проектной, технологической, строительной, эксплуатационной, реконструкционной документации, ее унификации и стандартизации, а также оперативного доступа к ней в нужном месте, в нужное время, в нужном объеме. Как показывает опыт использования ИПИ, при этом значительно улучшится качество ИНО, станет минимальным количество ошибок при проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, уменьшится число аварий и т.д. Кроме того, значительно снизятся затраты на проектирование, строительство, реконструкцию и эксплуатацию ИНО. Осуществление интегрированной логистической поддержки на базе ИПИН позволит упростить и удешевить ремонт, более эффективно предупреждать аварии, минимизировать потери в случае аварийной ситуации, повысить качество предоставляемых услуг. Перспективным направлением развития ИПИН-системы ИНО яв-

ляется совершенствование ее взаимодействия с другими информационными системами (ИС) — корпоративной ИС (ERP), ИС взаимодействия с клиентами (CRM) и т.д.

Таким образом, пользователями ИПИН-системы будут все: собственники и руководители ИНО, региональные и муниципальные власти, технические специалисты, участвующие в ЖЦ ИНО (архитекторы, конструкторы, эксплуатационники), службы, обеспечивающие внешнюю инженерную инфраструктуру (Водоканал, Горэнерго, телекоммуникационные компании и т.д.).

ИПИН-система ИНО — это новая инженерная информационная система, служащая для решения задач создания, мониторинга, управления, анализа поведения объекта на всех этапах ЖЦ, его "информационный двойник". Здесь в наглядном и доступном виде собрана вся необходимая проектная, техническая, строительная, эксплуатационная, нормативная, юридическая информация. Тем самым в структуре отношений "ИНО ↔ люди" появляется новое звено, которого раньше, до эпохи ИТ, не было — это информационный инструмент-посредник, ИПИН-система, от качества которой во многом будет зависеть эффективность и жизнеспособность ИНО. Сегодня проблема не только и не столько в физическом износе ИНО, большинство из которых было создано в советское время, а прежде всего в износе информационном ("информационной разрухе"). Именно "информационная разруха" является главной причиной аварий, чему есть масса примеров. Опыт свидетельствует, что информационное инженерное состояние почти всех ИНО (как старых, так и новых) плачевно.

Даже использование 2D-технологий в ИПИН-системах приводит к впечатляющим результатам. Так, перевод с помощью гибридных редакторов серии Raster Arts (разработчик — Consistent Software) всей инженерной документации об ИНО в электронный вид позволяет минимум вдвое повысить производительность труда специалистов. Еще более важную роль играют ИПИН-системы для информационных ресурсов, обеспечивающие информационный аудит всех сведений по объекту, а зачастую и реинжиниринг процессов инженерной

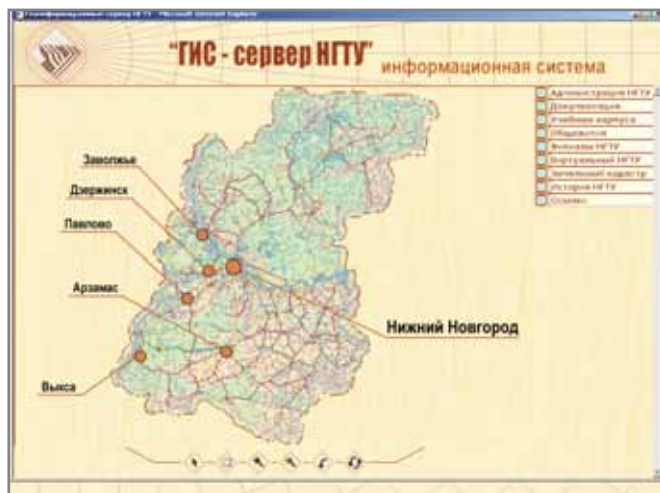


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

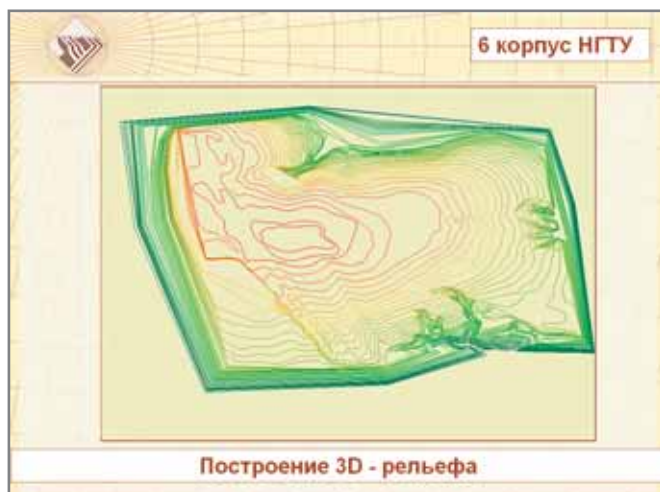


Рис. 4

работы, связанных с формированием документации, что дает ощутимую экономическую отдачу. Но ведь кроме 2D-технологий в ИПИН-системе используются 3D-технологии, виртуальное и ГИС-моделирование, специальные методы навигации, которые во много раз ускоряют и упрощают поиск и представление информации.

Если стоимость ИПИН-системы составляет 5-10% от стоимости ИНО на протяжении ЖЦ, то экономическая эффективность от ее внедрения по самой скромной оценке будет не ниже 25%.

Организована ИПИН-система ИНО может быть в виде либо отдельной технической службы с диспетчерской, линиями телекоммуникации и связи — в случае крупного ИНО (гидроузла, ЖКХ района, транспортной системы и т.д.), — либо части другой эксплуатационной

службы. Структурно ИПИН-система состоит из нескольких слоев: клиент-серверная система, базовое программное обеспечение (БПО) компаний Autodesk и Consistent Software и клиент-серверы на основе ГИС-Internet-сервера Autodesk MapGuide, с которыми непосредственно работают пользователи (проектировщики, строители, специалисты служб эксплуатации).

Предметная область ИПИН-системы может включать различные подсистемы (картографическую, архитектурно-строительную, кадастровую, сетей инженерного обеспечения, нормативно-юридическую, административную и т.д.). Например, ИПИН-система Нижегородского государственного технического университета (НГТУ) включает картографическую подсистему, содержащую электронные карты различных масштабов (1:500, 1:1000, 1:2000,

1:200000), административные схемы в растровом и векторном виде. Сюда входят представления НГТУ на картах Нижегородской области и Нижнего Новгорода (рис. 1, 2), карты территории НГТУ, горизонталы, 3D-рельеф (рис. 3-5). Поскольку первый корпус университета расположен в оползневой зоне, для него будет создана подсистема инженерной защиты. В архитектурно-строительную подсистему включены все восемь корпусов НГТУ и его филиалы в Нижнем Новгороде и Нижегородской области.

Для каждого здания и сооружения, из которых к настоящему моменту оцифровано три четверти, построены 2D-модели планировок этажей, чердачных и подвальных помещений (рис. 6, 7). Информационный мониторинг архитектурно-строительной подсистемы, как и других подсистем, — непростая и длитель-

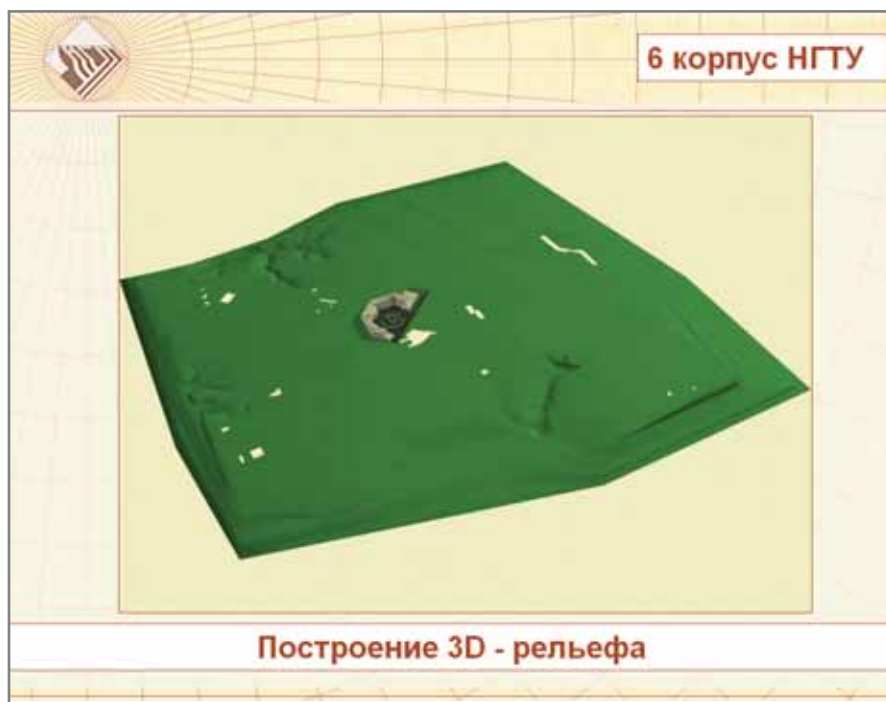


Рис. 5

ная процедура, поскольку инженерная документация на старые здания утеряна, а по большому количеству перепланировок и реконструкций либо не велась, либо не сохранилась. При этом многие из сохранившихся документов были в таком состоянии, что не всегда помогали даже уникальные возможности технологии Raster Arts. Кстати, вся исходная документация, включая ручные эскизы, была сохранена в электронном архиве ИПИН-системы.

Созданные 3D-модели зданий и сооружений НГТУ (отображающие как внешний, так и внутренний их вид – коридоры, факультеты, кафедры, аудитории) и окружающей градостроительной среды не только позволяют совершенно по-новому воспринимать изображения, но и могут быть использованы для моделирования ремонта, аварийных ситуаций, реконструкции и т.д. (рис. 8-10). На концептуальном уровне формирова-



Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9



Рис. 11



В кадастровой подсистеме представлены кадастровые планы земельных участков, чертежи границ зе-

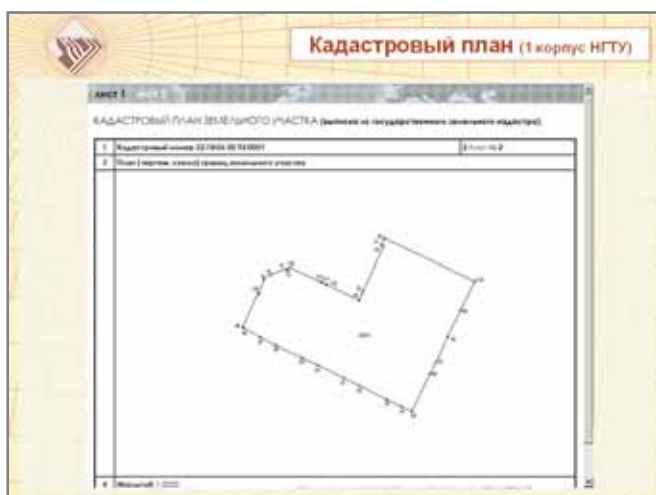


Рис. 14

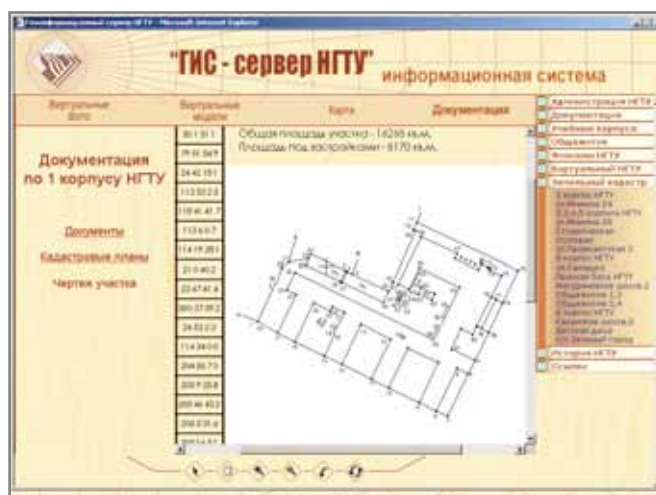


Рис. 15



Рис. 16

мельных участков (рис. 12-15), все юридические документы (региональные и муниципальные распоряжения, протоколы обмеров, распоряжения ректора и т.д.). Эта подсистема начала использоваться раньше других, поскольку Минобрнауки РФ собирает подобную информацию только в электронном виде. Сегодня роль кадастровой информации всё более возрастает. Без нее не обойтись при решении вопросов выкупа земли под приватизированными ИНО, а также при расчете платы за пользование землей и аренду помещений (сложности подобных расчетов достаточно полно описаны Александром Ставицким в предыдущих номерах журнала CADmaster). На рис. 16 представлена административная информация о помещениях.

Отдельная подсистема посвящена истории НГТУ, созданного в 1917 г. на базе знаменитого Варшавского

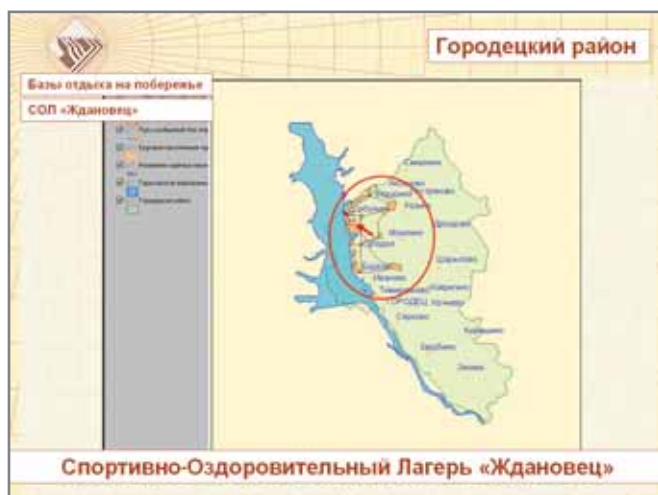


Рис. 17



Рис. 18

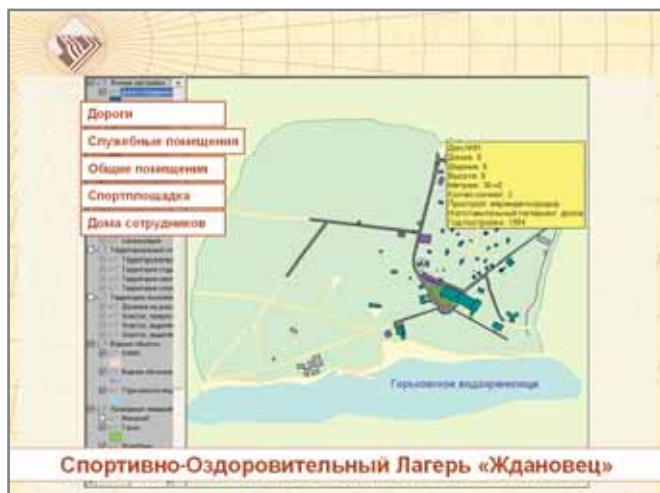


Рис. 19

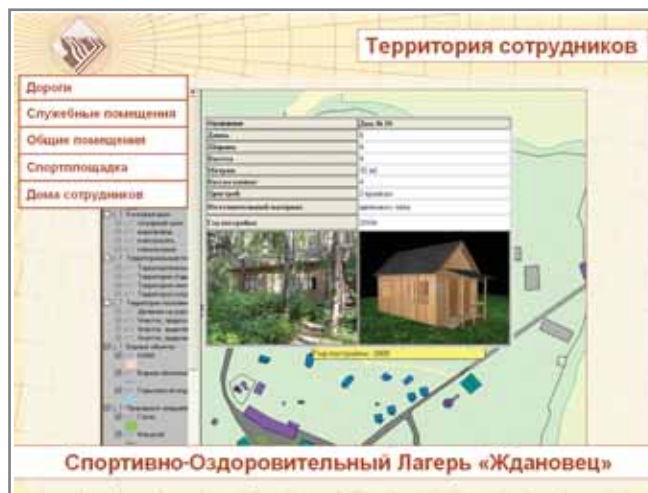


Рис. 20

политехнического института; информация представлена в виде оцифрованного текстового, фото- и видеоматериала. Спортивно-оздоровительный лагерь НГТУ также вынесен в отдельную подсистему, в которой содержится значительное количество картографической, архитектурно-строительной и административной информации (рис. 17-21).

ИПИИ-система НГТУ полностью построена на решениях компаний Autodesk и Consistent Software: Raster Arts, СПДС GraphiCS, Autodesk Architectural Desktop, Autodesk Land Desktop, Autodesk Map 3D, Autodesk MapGuide, 3ds max. Общий объем информационных ресурсов в системе на

сегодняшний день составляет более 1,5 Гб. В качестве публикатора использовался Autodesk MapGuide, а в качестве базы данных — MS Access. В создание ИПИИ-системы НГТУ большой вклад внесли студенты, обучающиеся по специальности "Информационные технологии и системы", открытой в университете в 1994 году — впервые в России. Тем самым проблема подготовки ИТ-специалистов для создания и эксплуатации ИПИИ-систем решается естественным образом...

Внедрение подобных систем сопряжено и с определенными организационно-административными трудностями, среди которых инже-

нерная деградация эксплуатационных служб, низкая оплата труда эксплуатационников, что вызывает отток квалифицированных ИТ-специалистов, традиционно низкая капитализация инженерного труда в эксплуатационном секторе... Тем не менее без технической модернизации инженерного обеспечения инфраструктуры в России уже не обойтись. Технологическая сторона этой реформы фактически решена: существуют ИПИИ-технологии, сформирована разветвленная дилерская и учебная сеть, осуществляется подготовка и переподготовка ИТ-специалистов... Остается дождаться решения руководства страны о внесении ИПИИ-подхода в национальные проекты по жилью и образованию.

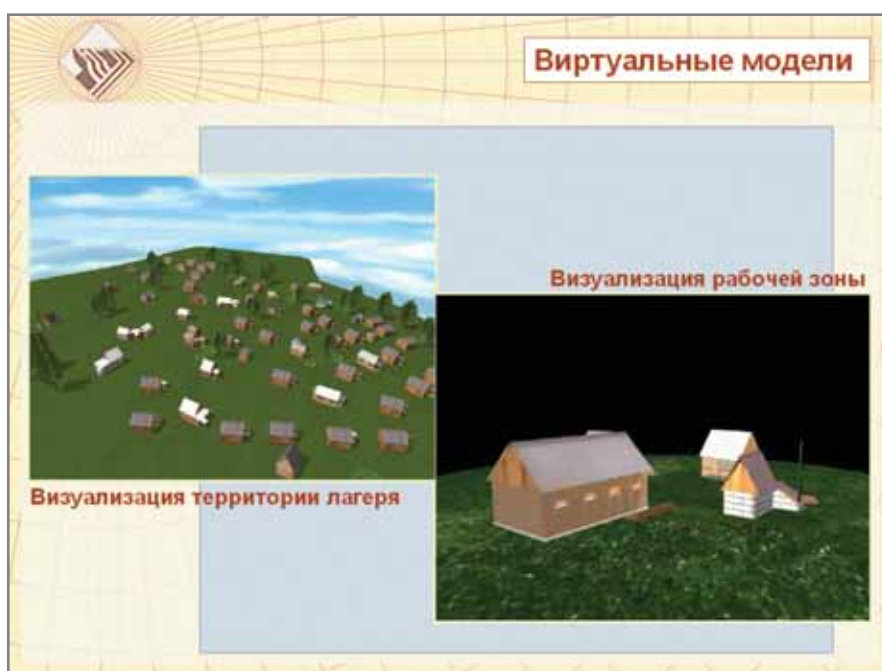


Рис. 21

*Ростислав Сидорук,
директор НОЦ НИТ НГТУ,
зав. кафедрой "Графические
информационные системы" НГТУ,
профессор
Ольга Соснина,
зам. директора НОЦ НИТ НГТУ,
доцент кафедры "Графические
информационные системы" НГТУ
Мария Сучкова,
инженер НОЦ НИТ НГТУ,
ст. преподаватель кафедры
"Графические
информационные системы" НГТУ
Константин Ермаков,
инженер НОЦ НИТ НГТУ,
ст. преподаватель кафедры
"Графические
информационные системы" НГТУ*

Тел.: (8312) 36-2560