

На правах рукописи

АРХИТЕКТОР

ЧУДИНОВА Виктория Геннадьевна

**АРХИТЕКТУРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ
НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Специальность 18 00 02 - "Архитектура зданий и сооружений"

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата архитектуры**

Екатеринбург

1997

Работа выполнена на кафедре архитектуры Челябинского государственного технического университета.

Научный руководитель доктор архитектуры, профессор
С. Г. ШАБИЕВ

Официальные оппоненты доктор архитектуры, профессор
В. А. СИМАГИН

кандидат архитектуры, доцент
В. И. МУЗЫЧКИН

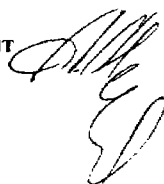
Ведущая организация проектный институт
"Челябгагропромпроект"

Защита диссертации состоится " ____ " _____ 1997 года, в " ____ " часов на заседании диссертационного совета К 064.78.01 при Уральской государственной архитектурно-художественной академии по адресу: 620219, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 23.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УралГАХА.

Автореферат разослан " ____ " _____ 1997 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат архитектуры, доцент



А. В. МЕРЕНКОВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Произошедшие в стране политико-экономические преобразования изменили тенденции развития агропредприятий, что отразилось на принципах их архитектурного формирования и реконструкции. В первую очередь, это связано с изменением формы собственности, возникновением множества мелких объектов частного предпринимательства, фермерских хозяйств, которые производят до 50% отечественной сельхозпродукции¹. При этом значительная доля потребности в продуктах обеспечивается импортными товарами невысокого качества. Вытеснение с рынка отечественного производителя происходит, в числе других причин, из-за отсутствия конкурентоспособных технологий первичной переработки, хранения, упаковки аграрной продукции. Необходимость в переоснащении агропредприятий, расширении сопутствующих и перерабатывающих производств делает особо актуальной проблему архитектурной реконструкции.

На протяжении десятилетий главным направлением развития агропредприятий было их укрупнение, индустриализация, но к концу восьмидесятых годов признана необходимость избирательного подхода. Одним из препятствий для дальнейшей концентрации сельскохозяйственного производства стали проблемы экологии, вызываемые чрезмерными нагрузками на природную среду, состояние которой во многом определяет качество аграрной продукции. Экстенсивное земледелие при недостаточной агротехнической культуре ведет к регрессивным изменениям биогеоценозов, эрозии почв, их истощению, загрязнению пестицидами и химическими удобрениями огромных пространств и водных ресурсов. Предприятия животноводства также представляют угрозу, загрязняя водный и воздушный бассейн органическими отходами и патогенной микрофлорой.

Зона взаимовлияния объектов агропроизводства и его окружения не ограничивается сельской местностью. Помимо того, что аграрная сре-

¹ К началу 1996 г. в России было зарегистрировано 280 тысяч фермерских хозяйств, которые произвели за 1995 г. 12% всей сельхозпродукции; в личных подсобных хозяйствах, частных садах и огородах – около 40 %.

да является основной составляющей частью городских агломераций, её удельный вес в структуре крупных городов сохраняется в пределах от 25% до 55% на протяжении всего времени их развития².

Многообразие типов предприятий и сложность взаимосвязей в агропромышленном комплексе, нарушенных в последние годы, требуют разработки новых приемов реконструкции, учитывающих особенности конкретного объекта, местные архитектурные традиции и реальные экономические возможности.

К настоящему времени достаточно полно разработаны теоретические вопросы архитектурно-планировочной организации, объемно-пространственной композиции агроиндустриальных комплексов, взаимосвязи производственной и селитебной зон³. Однако выводы и рекомендации проведенных исследований не находят должного практического воплощения, в частности, из-за их ориентированности на вновь возводимые объекты.

Проведение архитектурной реконструкции агропредприятий находится в тесной взаимосвязи с работами по территориальному управлению и планированию, природоохранными мероприятиями, технологическим перевооружением агропроизводства, развитием материально-технической базы строительства и научных исследований в области архитектуры. В общем объеме трудозатрат и стоимости проектных работ около половины составляет поиск информации, которая каждый раз собирается заново. Возникает новый этап углубления специализации в проектировании: звено информационно-аналитического обеспечения.

Материалы разрозненных исследований имеют громоздкую форму и трудносопоставимы. На стадии передачи их результатов в проектный процесс происходят значительные потери информации. Архитектор вынужден выступать в роли интегратора всех рекомендаций, необходимых

² По материалам следующих публикаций – Кудрявцев О. К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций. – М.: Стройиздат, 1985. – 137 с.
Черкес Б. С. Город и аграрная среда. - Львов: Свит, 1992. - 152 с.

³ Работы Мусатова В. В., Гераскина Н. Н., Винищу И. А., Пустоветова Г. И. и др.

для принятия оптимального проектного решения. Совершенствование процесса проектирования и приемов архитектурной реконструкции требует более компактной формы представления и хранения большого объема аналитических и проектных материалов, упрощения процедуры их передачи и обработки. Во многом эти задачи могут быть решены с помощью компьютерных технологий, в области применения которых за последние годы произошли кардинальные сдвиги.

Значительные успехи по использованию вычислительной техники в архитектурном проектировании достигнуты в области автоматизации расчетов, графического исполнения и трехмерной визуализации. Однако, стремительное развитие компьютерных технологий неизбежно приводит к моральному старению существующих методических подходов. Роль архитектора во взаимодействии с компьютерными системами уже не ограничивается постановкой программно-ориентированной задачи.

Для полноценного использования возможностей, открывшихся с появлением принципиально новых компьютерных технологий, требуются организационные изменения процесса архитектурного проектирования, с учетом прогнозируемого развития информационных систем. Обновление инструментальной базы влечет развитие методики автоматизированного архитектурного проектирования⁴.

Постоянно меняющийся рынок программных продуктов и аппаратных средств не позволяет ограничиться разработкой методики моделирования архитектурной реконструкции на основе отдельно взятых САПР, даже таких мощных как ArhiCAD, CADy. Профессиональные средства автоматизации проектирования являются лишь звеном в интегрированной информационной среде компьютерного моделирования, которая может создаваться и эффективно использоваться только при участии специалистов-архитекторов, владеющих соответствующей методикой.

Цель исследования – разработка методики использования компьютерных технологий в проектном процессе архитектурной реконструкции

⁴ Теоретические основы разрабатывали Л. Н. Авдотьян, В. С. Нагинская, Г. И. Лаврик, Е. П. Костогарова и др.

агропредприятий. Цель определяет следующий состав и последовательность задач:

- выявление предпосылок использования компьютерных технологий для архитектурной реконструкции агропредприятий на основе их проблемного анализа и тенденций развития.

- типологический анализ современных аппаратно-программных средств и оценка их функциональных возможностей для моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий;

- разработка структуры интегрированной информационной среды компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий;

- создание модели проектного процесса архитектурной реконструкции на основе компьютерных технологий;

- апробация результатов исследования в экспериментальном и реальном архитектурном проектировании.

Объект исследования: реконструируемые агропредприятия. В данной работе понятием *агропредприятие* обозначены все виды объектов по производству, первичной переработке и хранению агропродукции, независимо от их местоположения, мощности и технологической организации.

Предмет исследования: процесс компьютерного моделирования в архитектурной реконструкции объектов агропроизводства.

Границы исследования охватывают вопросы объектной ориентации компьютерных технологий в архитектурном проектировании агропредприятий, рассмотренных в наиболее общих аспектах с целью выявления закономерностей их реконструкции.

Теоретическую базу исследования составили работы следующих направлений:

- архитектура агроиндустриальных комплексов и промышленных предприятий⁵;

⁵ работы В. В. Мусатова, В. А. Новикова, Н. Н. Гераскина, В. А. Симагина, И. А. Винцу, В. Г. Десятова, А. В. Попова, Г. Н. Черкасова и др.

- экологические аспекты промышленной архитектуры и градостроительства⁶;
- методика архитектурного проектирования и его автоматизация⁷;
- новые информационные технологии и практические руководства для пользователей по различным программным средствам⁸;
- теория градостроительства и ландшафтная архитектура⁹.

Методы исследования:

- натурные обследования реконструируемых агропредприятий;
- теоретическое обобщение отечественного и зарубежного опыта по литературным источникам и практическим разработкам;
- логическое и графическое моделирование;
- типологический анализ инструментальных средств архитектурного проектирования;
- компьютерное моделирование (с использованием ArhiCAD, AutoCAD, 3DStudio, PhotoStyler, CorelDRAW, Image Commander, Action).

Научная новизна исследования

На основе рассмотренных в диссертации особенностей архитектурной реконструкции агропредприятий и тенденций их развития на современном этапе выявлены предпосылки использования компьютерного моделирования на всех этапах проектного процесса, включая предпроектные изыскания.

Разработана структура интегрированной информационной среды, состав и принципы организации базы данных для архитектурной реконструкции агропредприятий, с учетом прогнозируемого развития информационных систем.

⁶ работы В. А. Красильникова, К. М. Яковлеваса-Матецкиса, С.Г. Шабиева, С. Б. Чистяковой и др.

⁷ работы Б.Г. Бархиня, Л.Н. Авдотьина, В.С. Нагинской, Е.П. Костогаровой, Г.Д. Мосулишвили, А. Р. Ахметова, А. В. Скопинцева и др.

⁸ работы А. В. Кошкарёва, Д. Попова, А. Тучкова, В. Выгодина, А. Борзенко, Д. Рамолина, Д. Мотовилова, А. Хохрякова, и др.

⁹ работы З. Н. Яргиной, А. Э. Гутнова, О. К. Кудрявцева, А. П. Вергунова, В. В. Владимирова, Д. К. Лейкиной, Б. С. Черкеса и др.

В результате анализа последних достижений в области компьютерных технологий разработана методика их применения для архитектурной реконструкции агропредприятий и предложена модель проектного процесса, проводимого на основе компьютерного моделирования.

Расширена объектная тематика автоматизации архитектурного проектирования.

Теоретическое и практическое значение работы

Применение методики компьютерного моделирования в проектном процессе архитектурной реконструкции агропредприятий повышает эффективность использования результатов аналитических исследований в области архитектурного проектирования, способствует высокопроизводительной работе архитектора во взаимодействии со смежными специалистами, многовариантному поиску и более объективной оценке проектных решений.

Приведенный в диссертации анализ функциональных возможностей средств компьютерного моделирования способствуют ориентации архитекторов в их выборе при организации своей работы.

Структура интегрированной информационной среды компьютерного моделирования, разработанная для реконструкции агропредприятий может применяться для других задач архитектурно-градостроительного проектирования.

Предложенные в диссертации методические принципы использования новых информационных технологий в проектном процессе архитектурной реконструкции агропредприятий дополняют методику архитектурного и градостроительного проектирования.

Теоретические положения работы могут использоваться в учебном процессе для подготовки архитекторов.

Предмет защиты:

– предпосылки использования компьютерных технологий для архитектурной реконструкции агропредприятий;

– концепция формирования интегрированной информационной среды компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий;

– модель проектного процесса архитектурной реконструкции агропредприятий на основе компьютерных технологий;

Апробация и внедрение. Основные положения и результаты диссертационной работы опубликованы в 8 печатных трудах и были представлены к обсуждению на ежегодных научных конференциях ЧГТУ (1988, 1993–1996 гг.), на конференции “Экология городов и урбанизированных территорий” в Челябинске (1989 г.), в Ростове-на-Дону (1995 г.), на семинаре Регионального центра высшей школы “Компьютерные технологии в образовании” в Челябинске (1995 г.), научно-методическом семинаре архитектурно-строительного факультета ЧГТУ (1996 г.), на международных научных конференциях – “Вопросы планировки и застройки городов” в Пензе (1996 г.); “Архитектура и рынок” в Екатеринбурге (1996 г.).

Материалы исследования применены в пяти НИР и включены в следующие отчеты:

– по хоздоговорным темам: “Совершенствование архитектурно-планировочной структуры АПК в системе сельских населенных мест с учетом природоохранных требований” (ХТ 88101, №ГР 01880026906); “Предпроектные исследования архитектурного формирования комплекса ЭСПЦ-5 ЗМЗ с учетом природоохранных требований” (ХТ 89148, №ГР 018900531987);

– по госбюджетным темам: “Прогнозирование состояния окружающей среды” (ГБ 81, №ГР 01860120407) за 1988 и 1989 гг. “Разработка архитектурно-экологических принципов реконструкции промышленных предприятий Урала”(ГБ 2.95, №ГР 01.950005492), за 1995 г.

Результаты исследования используются в процессе реконструкции производственной зоны пос. Саргазы Челябинской области, в учебно-методической работе, курсовом и дипломном проектировании, студенческих научно-исследовательских работах.

Структура работы. Текстовая часть диссертация состоит из 124 страниц и включает: введение, три главы, заключение, библиографический указатель – 119 наименований. Графическое приложение – на 28 страницах и 33 планшетах.

В первой главе **“Предпосылки использования компьютерных технологий для архитектурной реконструкции агропредприятий”** рассмотрены современные тенденции и проблемы развития агропредприятий, их классификация. Выявлены основные задачи и особенности архитектурной реконструкции объектов агропроизводства. На основе анализа функциональных возможностей новых информационных технологий сформулированы предпосылки их применения для архитектурной реконструкции агропредприятий.

Во второй главе **“Структура интегрированной информационной среды архитектурной реконструкции агропредприятий”** изложена концепция компьютерного моделирования архитектурной реконструкции объектов агропроизводства. Проведен типологический анализ программных и аппаратных средств применимых для архитектурного проектирования, рассмотрены типы электронных баз данных, необходимых для архитектурной реконструкции агропредприятий.

В третьей главе **“Методика компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий”** рассмотрены приемы использования компьютерных технологий для моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий и формы представления его результатов. Предложена функциональная модель процесса архитектурной реконструкции на основе применения новых информационных технологий. Приведены результаты апробации методики на примере моделирования архитектурной реконструкции плодоперерабатывающего предприятия в Челябинской области.

В заключении обобщены результаты исследования и рассмотрены направления дальнейшего развития системной интеграции и методов компьютерного моделирования архитектурной реконструкции объектов агропроизводства.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Архитектура и планировка объектов агропроизводства подвержены постоянному обновлению в соответствии с динамикой развития производственных технологий, потребностью в получении высококачественной продукции, экономическими и экологическими условиями, возрастающими требованиями к архитектурно-градостроительному уровню организации агропредприятий. Теоретические вопросы архитектурно-планировочной организации и функциональных взаимосвязей агроиндустриальных образований разработаны в достаточной степени¹⁰. Однако, в большинстве проведенных исследований, основное внимание уделено крупным агропромышленным комплексам, вновь создаваемым, а не реконструируемым, объектам. В современных экономических условиях все большую роль в агропроизводстве приобретают мелкие предприятия, объекты частного сектора. Их архитектура и планировочная организация развивается без участия архитектора, не опираясь на научные принципы реконструкции и архитектурного формирования производственной среды.

Для настоящего времени характерны процессы как интеграции так и автономизации в агропроизводстве, что требует индивидуального подхода в выборе оптимального для конкретного предприятия направления реконструкции. Мелкие агропредприятия, стремящиеся к автономности, и в большей степени зависимые от сезонных колебаний производственного цикла, становятся многоотраслевыми и, несмотря на низкий технологический уровень, обладают большей гибкостью в переориентации производства. Таким образом, мелкие объекты тяготеют к большей раздробленности объемно-пространственной структуры, в то же время, их архитектура требует формирования единого композиционного решения.

Для крупных агропромышленных предприятий во многих случаях целесообразно сокращение основного производства и развитие технологий глубокой переработки продукции, включение участков сопутствующих отраслей, за счет освободившихся ресурсов, для получения новых видов продукции, имеющей спрос.

¹⁰ научные труды В. В. Мусатова, В. А. Новикова, Н. Н. Гераскина, И. А. Виншу.

В разделе 1.1. **“Тенденции развития и классификация объектов агропроизводства”** анализируются две группы факторов определяющих направление развития и реконструкции объектов агропроизводства. Первая группа, – характеризует агропредприятие как один из элементов внешней структуры – социально-экономической, производственно-технологической, градозоологической, культурно-эстетической. Вторая группа факторов, определяющая приемы архитектурной реконструкции агропредприятий, характеризует качественную структуру самого объекта – функционально-пространственную, материально-конструктивную, архитектурно-художественную. К первой группе относятся: размещение в структуре населенных мест; форма собственности, административно-территориальное подчинение; степень неблагоприятного воздействия на окружающую среду; технологическая организация и производственная мощность.

Во вторую группу факторов включены – отраслевая специализация агропредприятия, объемно-планировочное и конструктивное решение.

По каждому фактору проводится анализ современных тенденций развития агропредприятий и направлений их реконструкции. Приведены классификационные схемы по отраслям аграрного производства; по типу производственных вредностей; графические материалы натуральных обследований реконструируемых агропредприятий.

В разделе 1.2. **“Задачи и особенности архитектурной реконструкции агропредприятий”**, рассматриваются уровни реконструкции агропредприятий и связанные с ними группы задач, приводятся графоаналитические материалы по приемам архитектурной реконструкции и сравнительному анализу типовых и перспективных решений агропредприятий.

Перерабатывающие и обслуживающие отрасли по технологической организации приближены к промышленному производству. Для них во многом приемлемы принципы реконструкции, разработанные для объектов промышленной архитектуры¹¹, при обязательной корректировке, с учетом особенностей агропроизводства, которые состоят в следующем:

¹¹ работы В. А. Красильникова, В. А. Новикова, В. А. Симагина, С. Г. Шабиева.

Производительность реконструируемых объектов и качество их продукции находятся в прямой зависимости от экологического состояния природного окружения, от сезонных и биологических циклов. Архитектурная реконструкция агропредприятий связана с обеспечением определенных микроклиматических и санитарно-гигиенических условий для нормального функционирования производства.

Большинство агропредприятий расположено в сельской местности, в зонах с недостаточно развитой социальной и инженерной инфраструктурой, в удалении от базы стройиндустрии, при этом объемно-планировочное решение данных объектов играет важную роль в градостроительной ситуации, их реконструкция определяет архитектурный образ населенных мест в целом.

Архитектурная композиция агропредприятий в значительной степени связана с организацией открытых пространств, средства ландшафтной архитектуры являются важным компонентом в приемах архитектурной реконструкции агропредприятий.

Для крупных объектов в большей мере отработаны технологические связи, выявлена композиционная основа генплана, зафиксированы санитарные разрывы, капитальные постройки возведены по типовым проектам с большей степенью унификации. Архитектурная реконструкция таких предприятий главным образом решает задачи упорядочения застройки, транспортных и пешеходных связей, благоустройства, развития объектов социальной инфраструктуры.

Мелкие агропредприятия представлены значительно большим разнообразием архитектурно-планировочной и технологической организации. Реконструкция этих объектов требует более индивидуального подхода и участия архитектора на всех этапах проектного процесса и его реализации. В основные задачи архитектурной реконструкции мелких агропредприятий, застройка которых изначально складывалась хаотично, входит – формирование четкой объемно-пространственной композиции; создание законченного образа; организация визуальных взаимосвязей с окружением.

Компьютерные методы моделирования способствуют более эффективной организации проектного процесса и интенсификации поиска оптимальных приемов реконструкции для множества новых типов агропредприятий, выравывая возможности разработчиков проектных подразделений различной мощности.

При использовании компьютерных технологий процесс архитектурной реконструкции рассматривается с новых позиций и требует более конкретной постановки задач. Возникает потребность в его четком разделении на ряд последовательных процедур.

В разделе 1.3 “Функциональные возможности компьютерных технологий для архитектурной реконструкции агропредприятий” рассматриваются этапы проектного процесса и соответствующие им задачи, с учетом их решения методами компьютерного моделирования.

На этапах предпроектных исследований, анализа их результатов и формирования проектного задания архитектурной реконструкции необходимо получение наиболее полного представления об объекте проектирования, его взаимосвязях с искусственной и естественной окружающей средой. На этих этапах все действия сводятся к нескольким функциям – поиска информации, приведения ее к определенной форме представления, анализа, принятия решения. Компьютерная поддержка данных функций – быстрый доступ к рассредоточенной информации, ее оперативное обновление, обработка и компактное хранение. Функциональные возможности географических информационных систем (ГИС-технологий) наиболее полно, по сравнению с другими инструментальными средствами, отвечают задачам, возникающим на этих этапах реконструкции. В их числе – высококачественное картографическое отображение данных предпроектного анализа территории по широкому ряду факторов, возможность их сопоставления, генерализация в необходимом масштабе; построение изолиний непрерывных признаков для заданной территории, трёхмерное отображение; предоставление информации о текущем и среднемноголетнем метеорологическом режиме на исследуемой территории; оптимизация

маршрутов инженерных сетей и дорог; определение бассейнов водосбора, моделирование поверхностного стока и др.

На этапах поиска пректного решения проводится многовариантное моделирование объемно-пространственной композиции, конструктивной системы и технологических процессов, технико-экономическая оценка, анализ и синтез предлагаемых решений, оформление проектной документации. Современные САПР, имеющие открытую структуру объектно-ориентированных модулей (программных приложений) способны осуществлять функции графического 2-и 3-мерного моделирования; автоматического перерасчета количественных параметров при изменении геометрии объекта; ведение всей документации и ее оперативное обновление; высококачественное исполнение проектных материалов; одновременную работу над одним документом при сетевом доступе.

В процессе работы с заказчиком, исполнителем и другими участниками процесса архитектурной реконструкции агропредприятия, наиболее важной функцией компьютерных технологий является создание презентационных материалов с использованием мультимедийных средств.

В разделе 2.1 **“Концепция компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий”** рассматриваются формы архитектурного моделирования, их развитие на основе компьютерных технологий. Особенностью компьютерных методов моделирования является динамичность получаемых моделей, возможность проследить взаимозависимость отдельных параметров, установить количественные соотношения между ними, провести точный анализ визуального восприятия. На примере архитектурной реконструкции агропредприятий определена цель отдельных этапов компьютерного моделирования, последовательность задач и формы представления исследуемых моделей.

Процесс моделирования архитектурной реконструкции, в отличие от разработки вновь создаваемого объекта, учитывает большее число ограничивающих условий и в своей основе должен иметь разного уровня модели существующего состояния объекта.

На предпроектном этапе выявляются постоянные (сохраняемые) и изменяемые параметры, определяется направление реконструктивных мероприятий, связанных с изменением морфологических свойств объекта и среды. При рассмотрении в качестве объекта реконструкции агропредприятия, необходимо моделирование функциональных процессов, морфологические свойства которых сводятся к пространственным параметрам технологического оборудования и других средств производства. Компьютерная модель технологического процесса может отражать не только морфологические его свойства, но и проследить в заданном масштабе времени его протекание, выявить необходимые условия синхронизации отдельных циклов, оптимизировать функциональные связи.

Морфологические свойства объекта и среды, имеющие адекватное количественное выражение, находятся во взаимосвязи с другими, качественными свойствами, которые можно представить в виде структурно-логических моделей и привести к знаково-графической форме.

Моделирование среды агропредприятия должно отразить микроклиматические и экологические характеристики, взаимозависимость реконструктивного решения и социальных, экономических факторов. Дефицит информации и множественность критериев в проектировании архитектурной реконструкции агропредприятий приводит к использованию дискретного моделирования, варьирующего относительную значимость факторных зависимостей.

Компьютерное моделирование объединяет все известные формы моделирования применяемые в архитектурном проектировании (плоскостное, объемное, графическое, логическое, математическое). Принципиальное отличие состоит в том, что объемное (макетное, предметное) моделирование заменяется трехмерной анимацией, и результатом имеет визуальную модель, обладающую всеми свойствами реалистического восприятия в любом масштабе, не свойственного макетным моделям. Другое отличие – плоскостное графическое моделирование в компьютерном варианте обладает большей гибкостью и разнообразием форм представления, значительно сокращается время выполнения отдельных операций.

При сетевой работе компьютерное моделирование ведется в интерактивном режиме разными участниками процесса реконструкции одновременно, повышается скорость обмена информацией оценивается большее число вариантов, оперативно производится корректирование моделей и уточнение критериев оценки реконструктивных решений.

Основные аппаратно-программные компоненты интегрированной информационной среды для компьютерного моделирования архитектурной реконструкции подразделяются на шесть групп: базовые САПР; географические информационные системы; прикладные программные модули; средства ведения проекта; системы управления документооборотом; общая система поддержки функционирования.

Интегрированная информационная среда компьютерного моделирования архитектурной реконструкции, помимо инструментальных средств, в своей основе имеет систему функционирования, решающую весь комплекс объектно-ориентированных задач, учитывая в этом процессе воздействие факторов, выходящих за рамки архитектурного творчества. Организация интегрированной информационной среды должна соответствовать принципам открытости к развитию и встраивания данных, обеспечивать функции отображения, анализа, генерации, редактирования, конвертации, обмена, поиска и хранения всех видов информации по реконструкции агропредприятий.

В разделе 2.2 **“Инструментальные средства компьютерного моделирования архитектурной реконструкции”** подразделяются на средства ввода и вывода информации, средства ее обработки, поиска, управления, передачи. Рассмотрены типы современного аппаратного и программного обеспечения, их основные характеристики, отвечающие задачам моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий.

Быстро меняющийся рынок компьютерных технологий не позволяет сделать однозначный выбор аппаратно-программных средств, но специфика архитектурного моделирования неизменно предъявляет максимальные требования ко всем компьютерным ресурсам. Для обработки и пере-

дачи преобладающей графической информации требуются мощные процессоры и рабочие станции (Pentium, Sun Microsystems, Power Macintosh, Silicon Graphics) с большими объемами оперативной памяти (десятки Мбайт), наиболее совершенные периферийные устройства, крупноформатные полноцветные сканеры, плоттеры (CalComp, Hewlett Packard и др.), высокоскоростные модемы, многосегментные компьютерные сети и серверы большой емкости.

Архитектурная реконструкция агропредприятий, связанная с информацией множества структур и совместной работой проектировщиков различного профиля, требует эффективной организации и управления документооборотом, который может быть достигнут при подключении к компьютерным сетям архитектурно-проектных подразделений, муниципальным, региональным, глобальной сети Internet. Доступ к сетевым ресурсам может осуществляться в режиме on-line или по системе электронной почты E-mail. Основными ресурсами глобальных сетей является информация серверов FTP, Gopher, World Wide Web.

Основное качество программных средств, применимых в архитектурной реконструкции агропредприятий – возможность системной интеграции. Открытостью системы к развитию обладают программные пакеты CADdy фирмы ZIEGLER и MicoStation фирмы Bentley Systems. Модули MicoStation совместимы с множеством других систем и форматов, способны работать на любых компьютерных платформах, в системе Internet.

Раздел 2.3 “Базы данных для архитектурной реконструкции агропредприятий” рассматривает организационную структуру и содержание компьютерных баз данных для архитектурной реконструкции агропредприятий, которые должны включать:

1. Архивы существующих проектных материалов по реконструкции.
2. Библиотеки аналоговых типовых и перспективных разработок в области архитектуры агропредприятий.
3. Нормативная, справочная, законодательная информация по проектированию агропредприятий.

4. Результаты предпроектных изысканий по заданному объекту.

5. Картографические материалы с полной характеристикой состояния территории, кадастровые сведения, проекты и схемы районной планировки.

6. Каталоги строительных конструкций, изделий, материалов, применяемых для объектов агропроизводства с информацией по изготовителям.

7. Каталоги технологического оборудования для агропроизводства с информацией по изготовителям.

8. Библиотеки по элементам технической эстетики и визуальной информации производственной среды агропредприятий.

9. Справочная информация по благоустройству, дендрологии, средствам ландшафтной архитектуры.

Организовать все эти сведения и сосредоточить в одном месте практически нереально и экономически нецелесообразно. Только на основе разветвленной компьютерной сети, связывающей множество различных серверов баз данных возможно создать эффективную информационную систему, обеспечивающую удаленный доступ и оперативное обновление данных по архитектурной реконструкции агропредприятий.

К настоящему времени сформированы множественные рассредоточенные источники информации по вопросам архитектурной реконструкции агропредприятий и связанным с ними областям (как в электронной форме так и в традиционной – “бумажной”). Для построения эффективно работающей информационной системы предстоит трудоемкий процесс структурирования имеющихся данных, приведения их к определенным формам представления, организация сетевого доступа к ним.

Компьютерные базы данных, библиотеки, каталоги частично содержатся в отдельных модулях САПР и поставляются вместе с программным пакетом, где есть возможность их дополнения пользователем. Это первый уровень баз данных, представляющий библиотеки строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования, формы спецификаций.

Другой уровень организации баз данных – в составе программного обеспечения персонального компьютера или рабочей станции, где нахо-

дится часто используемая информация, доступная всем подключенным к данной одноранговой локальной сети пользователям.

Третий уровень – выделенный файловый сервер или сервер распределенной базы данных в локальной или многосегментной сети.

Четвертый уровень – информация глобальных компьютерных сетей, размещенная на множестве серверов, доступ к которой может осуществляться по системе Internet.

Электронная СУБД (система управления базой данных) представляет собой систему связей между типами данных или объектов, которая устанавливается путем программирования (на языках dBASE, C++, Lisp, Visual Basic, Delphi, Object PAL, Java).

Для архитектурно-проектной практики перспективным направлением являются объектно-ориентированные базы данных, поскольку они обладают большей гибкостью, мощностью, компактностью по сравнению с реляционными, с меньшим количеством ограничений на тип хранимой информации. Но, объектная ориентация – сравнительно новый подход к программированию, более доступно создание “объектных надстроек” для реляционных баз данных.

Разделение базы данных на блоки и уровни носит не физический, а логический смысл, т.к. один документ может входить в разные типы блоков, но он не дублируется в физическом смысле, а связывается с разными программными приложениями, которыми может востребоваться. Структура компьютерных баз данных позволяет осуществлять принцип их встроенности, одновременного использования и обработки несколькими специалистами, защиты целостности. В информационной среде архитектурной реконструкции агропредприятий необходимо использование распределенных баз данных, где осуществляется регулируемый доступ удаленных пользователей к необходимым сведениям по любому типу документов различных подразделений, исключая несанкционированное получение или изменение информации.

В разделе 3.1 представлена “**Модель проектного процесса архитектурной реконструкции агропредприятий с использованием компьютерных технологий**”, которая в своей основе имеет многовариантный поиск архитектурно-планировочной композиции с параллельным моделированием технологического процесса, материально-конструктивного, инженерно-технического решения и технико-экономической оценкой. Целью архитектурной реконструкции является преобразование материальной среды объекта, формирование его новых свойств для приведения к соответствию предъявляемым требованиям. Эти требования складываются на основе анализа информации двух, условно разделенных, блоков, содержащих данные об исходной модели объекта и среды, а также “эталонных” свойствах, характеризующих идеальную модель. Начальным этапом поиска реконструктивного решения служит создание эвристической модели объекта и задание исходных критериев, на стадии формирования проектного задания. В режиме сетевого доступа к рассредоточенной информацией о текущем состоянии реконструируемого объекта и его “эталонных” свойствах формируются уточненные критерии, по которым происходит выбор варианта для детальной разработки проекта. Данная модель процесса архитектурной реконструкции агропредприятий опирается на развитую систему распределенных баз данных, которые оперативно обновляются и дополняются на различных уровнях, включая формирование локальной базы данных на рабочем месте архитектора.

Проведено сравнение методики архитектурной реконструкции агропредприятий на основе компьютерного моделирования с традиционной и ранее разработанными методиками автоматизированного архитектурного проектирования¹².

Раздел 3.2 “**Формы представления результатов компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий**” рассматривает особенности и преимущества электронных форм представления архитектурного моделирования, среди которых: трансформируемость, динамич-

¹² приводятся в работах А. Р. Ахметова, Л. Н. Авдотьина, В. С. Нагинской, Г. Д. Мосулишвили, А. Асановича, Е. П. Костогаровой, С. Г. Дагуашвили.

ность, сопоставимость, результативность, компактность, большой диапазон применения вне сферы архитектурного творчества.

Формы представления графических материалов компьютерного моделирования реконструкции агропредприятий классифицируются по следующим группам: масштабируемые многослойные картографические и ортогональные проекции зданий и сооружений; трехмерные каркасные и твердотельные модели отдельных сооружений и массивов застройки, с изменяемыми параметрами освещения, цвета, фактуры, угла зрения; совмещенные фотореалистические проекции ландшафтного окружения и проектируемых объектов; демонстрационные флики с заданной траекторией движения камеры; виртуальные 3-мерные модели с произвольным направлением движения внутри и вокруг объекта; покадровые изображения объекта и его фрагментов в виде набора слайдов; мультимедийные модели, совмещающие звуковое сопровождение, фото-видеомонтаж, связи для перехода к отдельным документам, кадрам, сценам.

Материалы компьютерного моделирования могут быть представлены в виде твердых копий при распечатке в любом формате, выведены на бумажный носитель, микрофильм, фото и видеозапись.

В разделе 3.3 **“Приемы компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий”** рассмотрены творческие и технические приемы архитектурного моделирования, связанные с использованием компьютерных средств. Компьютерно-графическое моделирование перерастает в самостоятельное направление архитектурного творчества, способствующее поиску новых идей формообразования и появлению профессиональных приемов, синтезирующих технические навыки с индивидуальным мастерством и авторским стилем.

Среди основных приемов, применяемых независимо от моделируемых свойств архитектурных объектов и аппаратно-программного обеспечения, выявлены следующие: преобразование исходных данных в электронную форму и ввод; конвертация графики; декомпозиция; многослой-

ное редактирование; приемы упрощения моделей: имитация плоской текстурой объемных элементов при 3-мерном моделировании (mapping).

Приведены результаты апробации приемов компьютерного моделирования объемно-планировочного решения на примере архитектурной реконструкции агропредприятия в пос. Саргазы Челябинской области.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В диссертации выявлены современные тенденции и особенности архитектурной реконструкции агропредприятий в результате проведения натурных обследований, сравнительного и классификационного анализа, изучения теоретических положений и проектных материалов.

Определены предпосылки комплексного использования компьютерных технологий для моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий.

Проведено изучение инструментальных средств компьютерного моделирования и оценка их функциональных возможностей путем их практического использования и теоретического обобщения. Разработана структура интегрированной информационной среды, состав и принципы организации баз данных по архитектурной реконструкции агропредприятий. Сформулирована концепция и предложена модель проектного процесса архитектурной реконструкции агропредприятий, проводимого с использованием компьютерных технологий.

Рассмотрены приемы компьютерного моделирования и формы представления его результатов. Приведены материалы апробации методики использования компьютерных средств моделирования на примере архитектурной реконструкции агропредприятия Челябинской области.

Результаты диссертационной работы позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Архитектурная реконструкция агропредприятий на современном этапе выступает как комплексная, многокритериальная проблема. Необходимость координации исследовательской, проектной, управленческой и материально-преобразующей практической деятельности ведет к поиску ре-

зультативного средства взаимодействия. Существуют объективные предпосылки для внедрения в проектную практику наиболее совершенных средств информационных технологий. Основными предпосылками являются: неудовлетворительное состояние агропромышленного комплекса и качества его архитектурной среды; потребность индивидуального подхода к реконструкции многообразных типов агропредприятий, развитие которых в современных социально-экономических условиях претерпевает значительные изменения подходов к их архитектурному формированию; достаточный теоретический потенциал архитектурной науки и уровень развития компьютерных технологий для их практического использования.

2. Интегрированная информационная среда компьютерного моделирования представляет собой оптимально сконфигурированную систему множества аппаратно-программных средств, обеспечивающих функции отображения, анализа, генерации, редактирования, конвертации, поиска, передачи и хранения всех видов информации по реконструкции агропредприятий. Основные компоненты интегрированной информационной среды – базовые средства САПР и ГИС-технологий, с прикладными модулями; системы управления распределенными базами данных и средства электронного документооборота; сетевые системы телекоммуникаций, средства поддержки функционирования системы.

3. Основные характеристики средств компьютерного моделирования архитектурной реконструкции агропредприятий определяются требованиями экономичной работы с графикой (многослойными 2-мерными и объемными моделями среды и объекта), организации динамических связей между различными формами моделей (семантических, структурно-логических, знаково-графических и др.). Периферийные устройства должны поддерживать полноцветную печать всех типов графических форматов, осуществлять ввод неочищенной информации с ее последующим приведением к стандартным конвертируемым форматам, включая гибридную векторизацию.

4. Моделирование архитектурной реконструкции на основе интегрированной информационной среды способствует: повышению качества аналитических и проектных работ; более точной оценке архитектурного решения; сокращению трудоемкости и затрат на всех этапах проектного процесса; накоплению фактографического материала и его продуктивному использованию; выявлению прогрессивных приемов и дальнейшей разработке научных принципов реконструкции агропредприятий, а также их распространению.

5. Внедрение методики использования компьютерных технологий в процесс архитектурной реконструкции агропредприятий позволяет: составлять прогностические модели развития производственной среды, повысить достоверность данных, получаемых из различных источников, на основе их согласованной корректировки, скоординировать действия различных специалистов и вносить все результаты разрозненных научных исследований в распределенные базы данных, поддерживая их в актуальном состоянии и обеспечивая включение в широкий научный и практический оборот.

6. Модель проектного процесса, а так же структура и принципы организации интегрированной информационной среды, разработанные в диссертации для архитектурной реконструкции агропредприятий, могут использоваться в других областях архитектурного проектирования, при реконструкции объектов (производственных, градостроительных), активно взаимодействующих с искусственной и природной средой.

7. Методика компьютерного моделирования обогащает творческий потенциал архитектора, способствует развитию эвристической логики благодаря мощной информационной поддержке принятия решений.

Дальнейшее развитие системной интеграции и методов компьютерного моделирования архитектурной реконструкции возможно при решении вопросов обмена и конвертации данных, встраивания их в информационные системы различного уровня (муниципальные, областные, федеральные, мировые). Полноценная реализация возможностей компьютер-

ных средств архитектурного моделирования требует перехода от персональных платформ к клиент-серверным сетевым технологиям, активного использования сервисов глобальных информационных систем (WWW, FTP, Gopher, WAIS, E-mail).

ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Природоохранные аспекты формирования зон коллективного садоводства вблизи крупных городов Урала // Экология городов и урбанизированных территорий: Тез. докл. Челябинск, ЧПИ, 1988. С. 57–58.
2. Природоохранные аспекты архитектурной организации сельскохозяйственного ландшафта Урала // Архитектура России: региональные особенности: Сб. тез. научн. конф. Ростов-на-Дону: РГАИ, 1994. С. 29–30. (в соавторстве с С.Г. Шабиевым).
3. Программы-задания на курсовые работы по архитектурному проектированию сельских населенных мест. Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1994. –17с.
4. Компьютерные технологии в архитектурно-ландшафтном проектировании // Вопросы планировки и застройки городов: Материалы III Межд. научно-практ. конф. 23–24 мая 1996 г. Пенза: Привлжск. Дом знаний, 1996. С. 21–23
5. Архитектурно-ландшафтные приемы в реконструкции промышленных предприятий Урала // Проблемы экологии Южного Урала. Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1996. С. 40–43. (в соавторстве с С.Г. Шабиевым)
6. Применение информационных технологий для архитектурно-ландшафтной организации агропроизводственных зон // Известия вузов, Строительство. 1996. № 8. С. 110–114.
7. Прикладные аспекты компьютерных технологий в архитектурном образовании // Архитектура и рынок: Тезисы докладов межд. научной конф. 23–27 сент. 1996 г. Екатеринбург: Изд. УГАХА "Архитектон", 1996. С. 93–96.
8. Применение компьютерных технологий в общей архитектурной подготовке // Активизация учебного процесса: Сб. научно-метод. труд. Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1996, С. 71–76.

Издательство Челябинского
государственного технического университета

ЛР № 020364 от 20. 01. 92. Подписано в печать 14. 03. 97.
Формат 60 x 40 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,2.
Тираж 100 экз. Заказ 97/136.

УОП издательства. 454080, г. Челябинск, пр. им. В. И. Ленина, 76.