

ОШКИНА Л. М., ОРЛОВА Я. А., НИКИШИНА Г. А.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ САПР
AUTOCAD И ARCHICAD НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ
КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОФИСНОГО ЗДАНИЯ

Аннотация. Приводится сравнительный анализ способов реализации концептуальной модели офисного здания в аспекте нового подхода к проектированию – информационного моделирования зданий. Показано, что каждая из рассмотренных систем автоматизированного архитектурно-строительного проектирования обладает своей спецификой, имеет выраженные преимущества в определенных областях и видах работ, а их функциональные характеристики позволяют решать различные типы задач с разной степенью эффективности. Приведены примеры работ студентов магистратуры, выполненных в программах AutoCAD и ArchiCAD.

Ключевые слова: информационные технологии проектирования, информационное моделирование, BIM, учебный процесс, программный продукт, САПР, AutoCAD, ArchiCAD, концепция виртуального здания, магистратура, сравнительный анализ.

OSHKINA L. M., ORLOVA I A., NIKISHINA G. A.
COMPARATIVE ANALYSIS OF AUTOCAD AND ARCHICAD FUNCTIONS:
A CASE STUDY OF CONCEPTUAL MODEL OF OFFICE BUILDING

Abstract. This article provides a comparative analysis of the ways of realization of the conceptual model of an office building in the framework of the new approach to designing – building information modeling. It is shown that each of the computer-aided design systems considered has its specificity, its advantages in certain areas and activities, and their functional characteristics allow to solve various types of tasks with varying degrees of effectiveness. As examples the works of Master's students in AutoCAD and ArchiCAD are presented.

Keywords: information design technologies, information modeling, BIM, learning and teaching process, software, CAD, AutoCAD, ArchiCAD, virtual building concept, Master's program, comparative analysis.

Период конца XX – начала XXI века в мировой практике архитектурно-строительного проектирования ознаменован переходом на новые технологии, получившие название *информационное моделирование зданий* или сокращенно BIM (от английского термина Building Information Modeling). BIM – это вся имеющая числовое описание информация об объекте, используемая как на стадии проектирования и строительства здания, так и в период

его эксплуатации и даже сноса. Построенная специалистами информационная модель проектируемого объекта активно используется для создания рабочей документации всех видов, разработки и изготовления строительных конструкций и деталей, комплектации объекта, заказа и монтажа технологического оборудования, экономических расчетов, организации возведения самого здания, а также решения технических и организационно-хозяйственных вопросов последующей эксплуатации [1].

Большинство ведущих мировых проектных компаний успешно используют BIM-технологию для выполнения проектов зданий и сооружений. Тем не менее, повсеместное внедрение BIM пока находится на своей начальной стадии. В большинстве государств и стран еще не существует официального законодательного требования на использование BIM-технологий и не определены программные средства для их реализации. Однако применение информационного моделирования зданий в полном объеме или отдельных его компонентов является абсолютно необходимым процессом при современных потребностях проектных организаций и компаний [1; 2].

Внедрение новых информационных технологий проектирования в практическую деятельность изначально приводит к существенной трансформации образовательного процесса в высшей школе, так как на рынке труда становятся востребованными специалисты, обладающие знаниями нового уровня и навыками владения специализированным программным обеспечением [1–3]. Так, на архитектурно-строительном факультете Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н. П. Огарёва по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» открыта магистратура по профилю «Информационное проектирование и моделирование зданий и сооружений». ОПОП по этому направлению предполагает изучение дисциплины «BIM-технологии в архитектурно-строительном проектировании», в рамках которой выполняется курсовая работа на тему «Проведение сравнительного анализа принципов работы систем автоматизированного проектирования и информационного моделирования AutoCAD и ArchiCAD на примере создания концептуальной модели офисного здания».

Выбор программных продуктов для проведения анализа в курсовой работе учитывает реальное состояние дел в современной организации проектных работ в нашей стране. Большинство отечественных проектировщиков разрабатывают проектную документацию главным образом с помощью средств двумерной графики, которые используются для оформления чертежей, схем, текстовых и других документов. В этих целях наиболее часто применяется система автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD. Для выполнения презентационных материалов (трехмерных виртуальных моделей, макетов, сцен

анимации и т.п.), как правило, используется модуль 3D-моделирования AutoCAD, а также ArchiCAD, как средство создания виртуальных моделей зданий и сооружений [2–4].

САПР AutoCAD является продуктом компании Autodesk (США) и ориентирована на специалистов разной квалификации и уровня подготовки. В силу своей универсальности AutoCAD используется в различных отраслях промышленности и производства. Модуль плоских построений востребован при создании и обработке любой графической информации, в частности, чертежей, схем и другой проектно-конструкторской документации. Модуль трехмерного моделирования позволяет создавать из набора примитивных тел и поверхностей геометрические формы разного уровня сложности и любого назначения [2–5].

Система автоматизированного проектирования ArchiCAD является продуктом компании Graphisoft (Венгрия) и в большей степени ориентирована на выполнение архитектурно-строительных моделей проектируемых зданий и сооружений. Архитектору предлагается мощный программный продукт, позволяющий работать не с отдельными чертежами, а с объемной моделью всего объекта. Эта модель содержит все необходимые данные о проектируемом здании, из которых может быть извлечена информация в виде чертежей (поэтажные планы, разрезы, фасады и др.), смет и спецификаций, презентационных материалов (фотореалистические изображения, анимационные ролики и т.п.). Кроме того, создание подобной виртуальной модели здания гарантирует, что все документы точно соответствуют друг другу, поскольку представляют собой разные виды информации по единому объекту проектирования. Каждый конструктивный элемент несет в себе всю информацию для представления его на чертежах и в объемной модели, а также для учета его свойств в сметах [2–4].

На рис. 1 – 3 представлены трехмерные модели офисных зданий, выполненные в рамках курсовой работы в системах AutoCAD и ArchiCAD магистрантом Орловой Я. А. При выполнении курсовой работы выявлены и обобщены некоторые особенности работы рассмотренных программ. На рис. 4 и 5 представлены трехмерные модели офисного здания, выполненные в системах AutoCAD и ArchiCAD магистрантом Никишиной Г. А.



Рис. 1. Модель офисного здания, выполненная в **AutoCAD** (автор – Орлова Я. А.).



Рис. 2. Модель офисного здания, выполненная в **ArchiCAD** (автор – Орлова Я. А.).

САПР, как основной инструмент инженера-проектировщика, должна характеризовать эффективность применения технологий автоматизированного и информационного проектирования для оформления и выпуска проектно-конструкторской документации. ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации» (приложение Б) предполагает распределение рабочих

чертежей основного комплекта примерно по 40 маркам. Из них при проектировании гражданских зданий выполняется примерно половина марок, распределенных по следующим проектным отделам: инженерных изысканий; генеральных планов; архитектурный; строительный; технологический; водоснабжения и водоотведения и некоторые другие.



Рис. 3. Фотоизображение офисного здания, выполненное в **ArchiCAD** (автор – Орлова Я. А.).

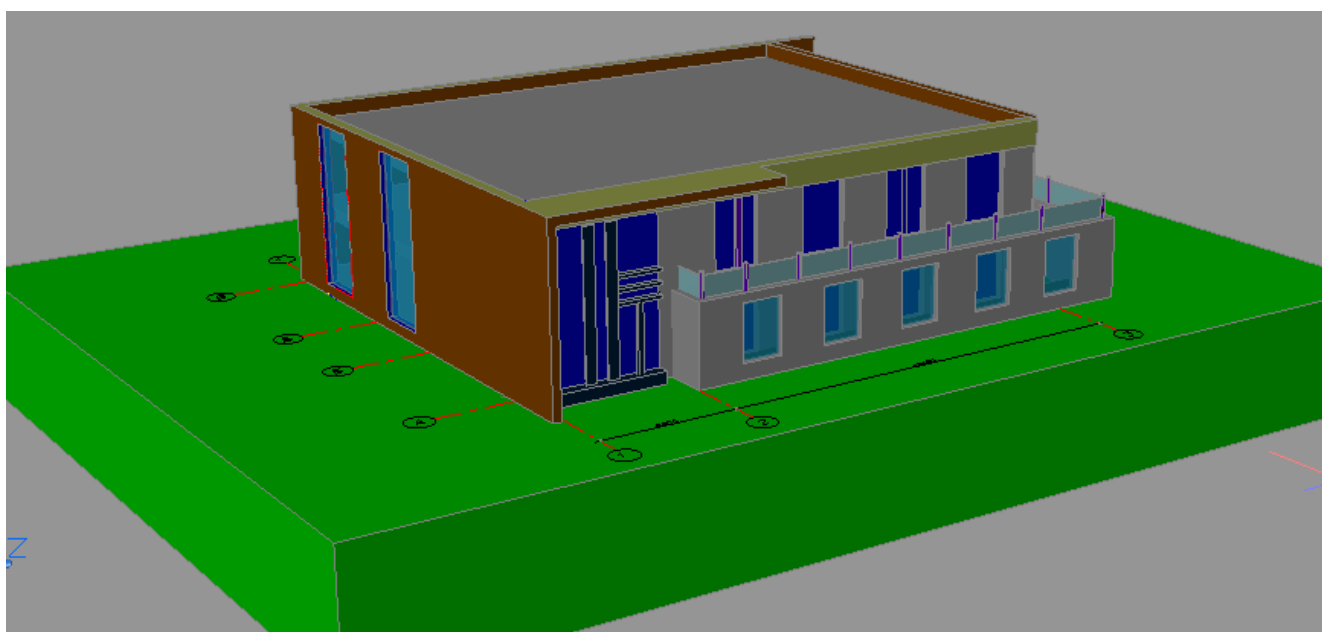


Рис. 4. Модель офисного здания, выполненная в **AutoCAD** (автор – Никишина Г. А.).



Рис. 5. Фотоизображение офисного здания, выполненное в **ArchiCAD**
(автор – Никишина Г. А.).

Чертежи, входящие в комплект проектно-конструкторской документации, выполняются в полном соответствии государственным стандартам. При этом способы построения таких чертежей в системах автоматизированного проектирования могут быть весьма различны. Ключевая разница между рассматриваемыми САПР состоит в различии принципов работы.

Основной подход к работе в AutoCAD сводится к отрисовке графическими примитивами любых элементов чертежа. Набор инструментов черчения и рисования, настройка их свойств и параметров позволяет полностью соблюдать требования стандартов в отношении правил выполнения изображений и аннотаций – толщин и типов линий, текстовых стилей, простановки размеров и т.д. Иными словами, функции AutoCAD более ориентированы на инженерно-проектную деятельность, универсальны, и, в принципе, могут быть использованы при работе с любым из разделов разрабатываемого проекта. Модуль 3D-моделирования в AutoCAD также универсален, как и модуль плоского черчения. Однако это приводит к значительной трудоемкости построения трехмерной модели [2 – 5].

Основной подход к работе в ArchiCAD сводится к созданию виртуальной модели здания, которая строится с использованием интеллектуальных объектов (стен, перекрытий, балок, окон и дверей и т.д.). Интеллектуальным объектам можно менять геометрическую форму, задавать различные параметры, накладывать текстуру, менять прочие характеристики. Из получившейся трехмерной модели здания автоматически извлекается необходимая информация в форме чертежей (разрезов, фасадов, планов), спецификаций и другие документы. Имеющиеся в системе двумерные инструменты черчения используются

только как вспомогательные средства для оформления документации проекта. Как самостоятельный модуль для создания проекта этот функционал не эффективен. Стоит отметить, что ArchiCAD изначально ориентирован на работу архитекторов и дизайнеров, а не инженеров-строителей. Поэтому в работе с этим программным продуктом на первый план выходят не конструкторские и инженерные решения, а общая концепция и визуальная составляющая. ArchiCAD в большей степени используют дизайнеры и архитекторы при работе с разделами АР, АИ. Несмотря на то, что инструменты трехмерного моделирования и оформления рабочей документации достаточно универсальны, выполнять другие разделы проекта с помощью ArchiCAD очень трудозатратно. Для этих целей рекомендуется использовать специализированные программные продукты и приложения [2–4].

Построение концептуальных 3D-моделей возможно в обоих программных продуктах. Однако, AutoCAD оперирует трехмерными примитивами, в то время как ArchiCAD работает с интеллектуальными инструментами и библиотеками готовых объектов, что значительно сокращает время работы над проектом. Принципы организации проекта в AutoCAD и ArchiCAD одинаковы. В пространстве модели (этажа) создается план здания или другие изображения. Компоновка чертежей для последующей печати выполняется в пространстве листа [2 – 4].

По результатам выполнения курсовой работы можно сделать вывод о том, что каждая из рассмотренных систем (AutoCAD и ArchiCAD) обладает своей спецификой, имеет выраженные преимущества в определенных областях и видах работ, а их функциональные характеристики позволяют решать различные типы задач с разной степенью эффективности. Для решения комплексных задач и в одном, и в другом случае понадобится интеграция с другими программными средствами, установка дополнительных функциональных модулей либо использование обеих систем одновременно. Ни одна из рассматриваемых программ не является идеально подходящей для всех групп пользователей и для разработки всех разделов проекта. Каждый пользователь или коллектив пользователей выбирает программу, исходя из специфики работы, требований заказчика и наработанного опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. – ДМК Пресс, 2015. – 410 с.
2. Ошкина Л. М., Асташов А. М. Информационные (компьютерные) технологии в проектировании [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс. – Электрон. дан. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – (Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н. П. Огарева). – Систем. требования: Windows XP

и выше; привод CD-ROM; Internet Explorer 8.0 и выше. – Загл. с домашней страницы Интернета.

3. Ошкина Л.М., Асташов А.М. Из опыта применения информационных технологий проектирования на архитектурно-строительном факультете Мордовского госуниверситета // Архитектура и экология: Материалы V Международной научно-практической конференции. В 2-х частях. Часть 2. – К.: НАУ, 2013. – С. 27-29.

4. Ошкина Л.М., Асташов А.М. Информационно-технологические компоненты графической подготовки студентов архитектурно-строительных профилей // Актуальные вопросы архитектуры и строительства: материалы Двенадцатой Междунар. науч.-техн. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – С. 465-472.

5. Ошкина Л.М. Основы работы в AutoCAD : учеб. пособие для бакалавров и магистров, обуч. по напр. 08.03.01 «Строительство» : в 2 ч. Ч. 1 : Работа в модуле плоских построений. Выполнение чертежей. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 252 с.