

УДК 721

Удлер Е.М. – кандидат технических наук, профессор

E-mail: udler@kgasu.ru

Пекерман Э.Е. – ассистент

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

Проблемы обучения дисциплине САПР в архитектурно-строительном вузе

Аннотация

В статье приводятся новейшие достижения мировой практики в области автоматизации архитектурно-строительного проектирования. Анализируются основные этапы развития, положения и понятия современных информационных подходов к проектированию. Даются краткие характеристики наиболее известных программных разработок и продуктов фирм с мировым именем, реализующих современные методологии автоматизированного проектирования (САПР) и информационного моделирования зданий (BIM). Рассматриваются проблемы выбора программных продуктов для обучения студентов.

Ключевые слова: информационные технологии, архитектурно-строительное проектирование, организация проектного дела, САПР, BIM-технология, обучение в вузе.

Эра применения компьютеров в проектировании началась в 60-ых годах прошлого столетия. Первым большим достижением было создание в США графического устройства SketchPad в Lincoln Laboratory. В 1965 году совместными усилиями автогиганта General Motors, фирмы ITEX и крупнейшего производителя компьютеров корпорации DEC была создана 1-ая Электронная Чертежная Машина. В 1975 году по заказу крупнейших производителей автомобилей (GM, Ford, Chrysler) и самолетов (Lockheed) был разработан мощный пакет автоматизированного проектирования UNIGRAPHICS.

В строительном проектировании серьезный сдвиг наметился в конце 70-ых годов, когда профессор технологического института штата Джорджия в США Чак Истман (Charles M. Estman) предложил систему описания здания – Building Description System. Начало широкой автоматизации проектирования в строительной отрасли положили разработки появившейся в 1982 году фирмы AutoDesks. Основой этого процесса стал пакет двумерной векторной графики Автокад (AutoCAD). Затем появился ряд программ трехмерного, твердотельного и параметрического моделирования, хотя в строительной области использовались и разработки для машиностроителей. Примерами могут служить: система MicroStation от Bentley Systems, Digital Project на основе мощной системы CATIA, разработанной Dassault Systems.

В конце 80-ых годов появились разработки, кардинально изменившие подход к автоматизированному проектированию зданий. В его основе – переход от графического (чертежного) проектирования к компоновке зданий из трехмерных параметрических объектов. Архитектор Фил Бернштейн (Phil Bernstein) – стратег автоматизации проектирования зданий и вице-президент фирмы AutoDesks – назвал этот подход информационным моделированием зданий – Building Information Modeling (BIM). Основными положениями BIM-технологии являются:

- Объектно-компонентное проектирование, при котором процесс проектирования – это не черчение, а компоновка (сборка) зданий из готовых трехмерных моделей частей зданий (параметрических объектов с набором свойств и связей);
 - Автоматическое получение любых видов и разрезов (из трехмерной модели здания);
 - Автоматическое формирование таблиц, спецификаций, описаний и смет, оперативно отслеживающее все изменения в процессе проектирования;
 - Распределенная база данных, позволяющая параллельную, согласованную работу над проектом коллектива проектировщиков;
 - Информационное сопровождение всего жизненного цикла здания: ТЭО, проектирование, строительство, эксплуатация.

Одной из первых программных разработок в этом ключе явился пакет ArchiCAD Virtual Building, созданный в 1987 году фирмой GraphiSoft. По BIM-технологии осуществлено проектирование и строительство терминала 3 в Лондонском аэропорту Хитроу. Организатор этого процесса англичанин Роберт Эйш (Robert Aish) – создатель программы Rucaps [1]. Большой вклад в развитие BIM-технологии внесли разработки архитектора Фрэнка Гери (Frank Ghery) – основателя Ghery Tehnology. Примерами объектов, осуществленных фирмой по этой технологии, являются концертный зал им. Уолта Диснея в Лос-Анжелесе и небоскреб в Гонконге [2].



Рис. 1. BIM – сопровождает весь жизненный цикл объекта

Нужно подчеркнуть, что BIM – это не программа, а технология в строительной отрасли. Она включает архитектурно-строительное проектирование как часть деятельности, связанной с информационным сопровождением процесса разработки, создания (строительства) и эксплуатации объектов строительства (рис. 1). Электронный проект – это лишь часть информационной модели здания.

В процессе проектирования объектов строительства участвуют много разных специалистов: архитекторы, конструкторы, проектировщики систем жизнеобеспечения, сметчики и т.д. Одной из сложных задач этого процесса является согласование их работы. Эту функцию у нас в стране традиционно выполняет ГИП – главный инженер проекта. Тем не менее, неизбежные многократные изменения в проектной документации – источник множества нестыковок (коллизий). Одним из важных положений BIM-технологии является автоматическое отслеживание всех изменений в проекте. Информационной основой организации совместной работы многих специалистов с одним проектом является сетевая распределенная модель объекта (рис. 2). Основная сложность создания единой информационной модели заключается в том, что проектировщики разных специальностей используют различные специализированные программные продукты. Эти программы имеют разные форматы данных, что усложняет их интерфейс (взаимодействие, обмен информацией), так как требуют разработки специальных программ – трансляторов (переводчиков). В связи с этим в США пошли по пути разработки единого стандарта обмена информаций – IFC. Смысл в том, чтобы заменить громадное количество трансляторов между многими форматами, трансляторами всех к одному, стандартному (рис. 3). Это значительно упрощает задачу.



Рис. 2. Проект – это набор согласованных моделей.
Проектная модель распределена между исполнителями

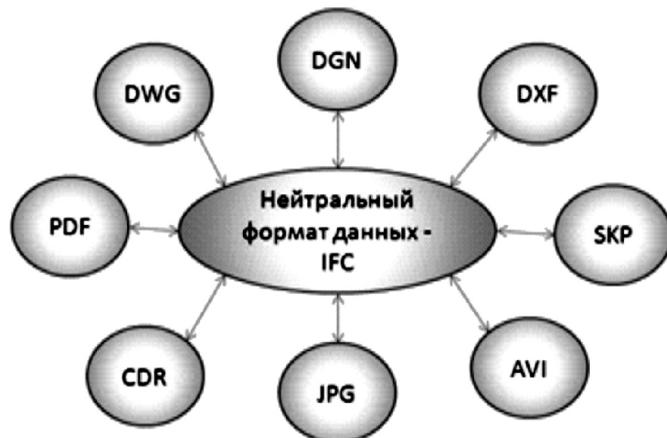


Рис. 3. Единый стандарт обмена данными – IFC

Развитие информационных технологий проектирования в строительстве можно представить в виде многоэтапного процесса. На первом этапе компьютер использовался как электронный кульман. Программное обеспечение представляло собой графические редакторы типа AutoCAD. На втором этапе появились программы, позволявшие создавать трехмерное изображение объектов строительства – так называемая виртуальная реальность. Третий этап ознаменовался появлением программных продуктов трехмерного, параметрического, твердотельного моделирования строительных элементов и частей зданий. Современный этап в мировой практике – это встраивание в структуру BIM-технологии.

Более 20 лет прошло с тех пор, как отечественным проектировщикам стала доступна современная компьютерная техника. С появлением относительно недорогого Автокада на отечественном рынке программных продуктов возможности компьютеров в проектировании оценили сразу и почти все. Это был первый этап на пути внедрения информационных технологий в проектирование. Уровень этого этапа очень невысок, так как сама организация и технология проектирования не изменилась. Просто компьютер стал использоваться в качестве электронного кульмана – на смену ручной пришла машинная графика. К сожалению, этот этап у нас значительно затянулся. Эффект от такого использования компьютеров минимален.

Причин значительного отставания от мирового уровня несколько. Одной из главных является слабая информированность проектного сообщества в современных информационных технологиях. Большое значение имеет и значительная стоимость их внедрения. Это не только стоимость технического и программного обеспечения, но и затраты на перестройку организационной структуры проектной организации и обучение персонала. Конечно, такие затраты могут себе позволить только большие успешные проектные компании. Основная же масса проектировщиков работает сегодня в небольших проектных конторах. Однако и здесь пора переходить к следующим этапам автоматизации проектирования: к технологии трехмерной компоновки зданий из твердотельных параметрических объектов; к уменьшению доли чертежной работы; к сетевой организации совместной разработки проектировщиками единой распределенной проектной модели объекта.

Для этого необходимо привлекать специалистов в области информационных технологий и САПР. Их задача на основе анализа деятельности конкретной компании, разработать экономически обоснованную для нее структуру, помочь в подборе технического и программного обеспечения, проводить обучение персонала.

В настоящее время на рынке программных продуктов, реализующих современные информационные технологии в архитектурно-строительном проектировании, можно выделить несколько компаний – производителей ПО. Это AutoDesl, GraphiSoft, Nemetscek, Ghery Technology и Bentley Systems. Примерами их программных продуктов могут служить: AutoCAD, AutoRevit, ArchiCAD, AllPlan, Digital Project, Bentley Building, Tekla Structure. Это программное обеспечение в той или иной степени соответствует BIM-технологии.

Понятно, что высшая школа должна готовить специалистов, владеющих самыми передовыми технологиями в отрасли. В обсуждаемой здесь теме таковой, очевидно, является BIM-технология. Однако программные продукты от Ghery Technology, Bentley Systems и Nemetscek слишком дорогие для нас, а AutoCAD нельзя пока отнести к BIM-технологии.

Остается небольшой выбор: Allplan, Revit и ArchiCAD. Но и тут встает вопрос о востребованности таких специалистов, так как отрасль в большей части находится на втором этапе внедрения САПР. В условиях, когда более половины организаций проектируют, а точнее вычерчивают в Автокаде, используя его в качестве электронного кульмана, кому нужен выпускник, владеющий Allplan или Revit. Он должен будет переучиваться, чтобы не остаться без работы.

Очевидно, что необходимо «первооружение» в отрасли. Надо переходить повсеместно на современные технологии проектирования и строительства. Тормозом в этом процессе является не только экономика, точнее, наша бедность, но и общая политика в отрасли. Пока она в стороне от этого жизненно важного процесса, считая, возможно, что это дело СРО проектировщиков и строителей. Так и будем отставать и уже не на четверть века. В США, например, ставится вопрос о представлении бюджетных заказов на проектирование и строительство только тем, кто работает по BIM-технологии.

А отечественной высшей школе пока приходится обучать будущих инженеров Автокаду, а архитекторов – Архикаду. Но переход на современные технологии в проектировании неизбежен, и пора заняться подготовкой специалистов, владеющих ими. Вот только какое программное обеспечение взять за основу, надо еще подумать.

Список литературы

1. Попов В.Г. BIM – информационная модель здания. Пора или не пора. URL: www.isicad.ru (дата обращения: 05.10.2011).
2. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий. – Новосибирск: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
3. Канивец А. BIM или не BIM? URL: www.stroyka.ru (дата обращения: 01.11.2011).

Udler E.M. – candidate of technical sciences, professor

E-mail: udler@kgasu.ru

Pekerman E.E. – assistant

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaja str., 1

Problems of CAD training in architectural and construction university

Resume

The article analyzes the world of information technology in the architectural and structural design. Describes the essence of the latest BIM-technology in the construction industry, the main provisions of which are three-dimensional graphical object-component modeling, full information support life cycle of the building structure, the creation of a distributed design model, the use of neutral data exchange standards. Rightly points out the serious lag our design practices from world class. We reveal why. The question about the need to move to more modern design technology. Based on analysis of the most famous software development today, global provider of CAD, it is concluded on the most suitable for us in terms of price and quality of the company AutoDesk Revit and ArchiCAD from GraphiSoft. Despite the fact that, in practice, the level of automation engineering companies is not high, it is proposed in the walls of the university to train specialists who can work not only at the level of the electronic drawing boards and three-dimensional visualizations, but also in the introduction of the most advanced information technology in the construction industry. Including BIM-technology.

Keywords: information technology, architectural and structural design, organization design work, CAD, BIM-technology, training in high school.

References

1. Popov V.G. BIM – Building Information Modeling. Or not it is time to go. URL: www.isicad.ru (references date: 05.10.2011).
2. Talapov V.V. Fundamentals of BIM. Introduction to Building Information Modeling. – Novosibirsk: DMK Press, 2011. – 392 p.
3. Kanivets A. BIM or not BIM? URL: www.stroyka.ru (references date: 01.11.2011).