

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА С ВЕНДОРАМИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ ОБУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Дырдина Е.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проектирование зданий и сооружений весьма трудоемкий и многогранный процесс. Исторически сложилось, что информация о проектируемом объекте накапливается, обрабатывается, представляется, используется и хранится в виде его плоских проекций: планов, фасадов, разрезов, перспективных видов и других графических изображений, а также в форме описательной (текстовой или табличной) части. Для представления проекта заказчикам (инвесторам) всегда большое значение имело и имеет визуализация проектируемого объекта. С этой целью выполняются объёмные изображения на плоскости («перспективы»), создаются масштабные макеты. Эволюция методов проектирования до последнего времени шла по пути совершенствования инструментов, используемых для расчетов и графического представления информации. Более тридцати лет назад начался процесс, когда основным инструментом проектировщика стал персональный компьютер, который вытеснил кульман и калькулятор. Это стало возможным благодаря широкому внедрению в практику проектирования систем автоматизированного проектирования.

Система автоматизированного проектирования (САПР) представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности. В настоящее время для обозначения широкого спектра компьютерных инструментов, которые помогают инженерам, архитекторам и другим профессионалам создавать, изменять, анализировать и оптимизировать концептуальные, инженерные, архитектурные и строительные проекты используется термин автоматизированное проектирование (англ. Computer-Aided Design, CAD). Системы CAD включают в себя множество программных и аппаратных средств – от систем двумерного черчения до трехмерного параметрического моделирования поверхностей и объемных тел. В основе современных CAD-систем лежат технологии геометрического моделирования и параметрического проектирования. В параметрических геометрических моделях размеры и положение каждого элемента могут быть изменены, что позволяет быстро получать по существующей модели изделия его модификации. Технологии автоматизированного проектирования обычно применяются совместно с автоматизированным конструированием (инженерным анализом, CAE) и автоматизированным производством (CAM), позволяя решать задачи и выполнять операции, возникающие в процессе разработки и производства продукта, а также на других этапах его жизненного цикла. Внедрение на

предприятиях CAD/CAM/CAE-систем является ключевым направлением стратегии развития технологий проектирования.

В строительной отрасли данное направление получило название BIM - Building Information Modeling (Информационное моделирование в строительстве). «Технология BIM (Информационное Моделирование Зданий) предполагает построение одной или нескольких точных виртуальных моделей здания в цифровом виде. Использование моделей облегчает процесс проектирования на всех его этапах, обеспечивая более тщательные анализ и контроль. Будучи завершёнными, эти компьютерные модели содержат точную геометрию конструкции и все необходимые данные для закупки материалов, изготовления конструкций и производства строительных работ». Это ёмкое определение Информационного Моделирования Зданий (BIM), взятое из книги Handbook of BIM (Истман, Тайхольц, Сакс и Листон, 2011 г.), точно описывает сущность данной технологии, охватывающей все аспекты строительства.

Основными принципами информационного моделирования зданий являются: трехмерное моделирование; автоматическое получение чертежей; интеллектуальная параметризация объектов; соответствующие объектам наборы проектных данных; распределение процесса строительства по временным этапам.

Основными отличиями BIM от традиционных компьютерных моделей зданий являются:

- интегрированная информация – модель содержит всю информацию в едином центре, обеспечивая, таким образом, ее согласованность, точность и доступность;

- точная геометрия – все объекты задаются достоверно (в полном соответствии с реальной, в том числе и внутренней, конструкцией), геометрически правильно и в точных размерах;

- всеобъемлющие и пополняемые свойства объектов – все объекты в модели имеют некоторые заранее заданные свойства (характеристики материала, код изготовителя, цену, дату последнего обслуживания и т.п.), которые можно изменять, пополнять и использовать как в самой модели, так и через специальные форматы файлов (например, IFC) за ее пределами;

- богатство смысловых связей – в модели задаются и учитываются при рассмотрении такие отношения связи и взаимного подчинения составных частей, как «содержится в», «зависит от», «является частью чего-то» и т.п.;

- поддержание жизненного цикла – модель поддерживает работу с данными в течение всего периода проектирования, возведения, эксплуатации и даже окончательного сноса (утилизации) здания [1].

BIM имеет два главных преимущества перед CAD:

- модели и объекты управления BIM — это не просто графические объекты, это информация, позволяющая автоматически создавать чертежи и отчёты, выполнять анализ проекта, моделировать график выполнения работ, эксплуатацию объектов и т.д. – предоставляющая коллективу строителей неограниченные возможности для принятия наилучшего решения с учётом всех имеющихся данных;

– BIM поддерживает распределённые группы, поэтому различные специалисты могут эффективно и совместно использовать информацию на протяжении всего жизненного цикла здания, что исключает избыточность, повторный ввод и потерю данных, ошибки при их передаче и преобразовании.

Информационная модель здания - это совместно используемый ресурс информации об объекте, базовой функцией которого является обеспечение возможности коллективной работы над проектом всех заинтересованных лиц.

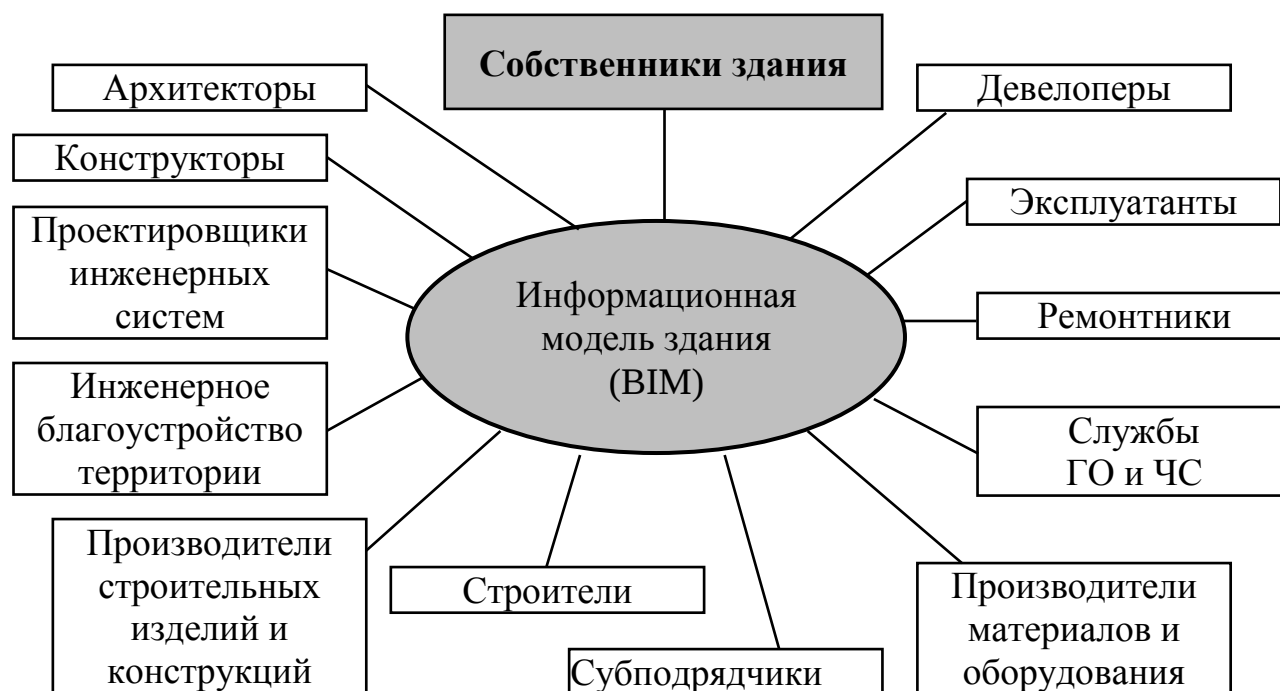


Рисунок 1 – Основные пользователи информационной модели здания

Программное обеспечение, которое наиболее широко используется при разработке проектной документации с использованием BIM-технологий:

- Комплекс Autodesk Revit;
- Программа Digital Project;
- Пакет ArchiCAD компании Graphisoft;
- Программы Bentley Systems;
- Программы компании Nemetschek (Allplan);
- Комплекс проектирования металлоконструкций Tekla Structures.

В последнее время интерес к технологии BIM значительно вырос как среди участников строительной и смежных отраслей, так и среди государственных чиновников. Увеличилось и количество мероприятий – заседаний и конференций, – во время которых обсуждаются перспективы внедрения BIM в России. Большое влияние на распространению технологий BIM в России оказало требование многих заказчиков/инвесторов наличия информационной модели объекта как необходимой составляющей проектно-сметной документации. О заинтересованности государства в дальнейшем продвижении этих технологий говорит тот факт, что 2016 году разработаны четыре новых свода правил проектирования. Разработанные нормы

регламентируют требования и правила по обмену данными в процессе проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, требования к компонентам информационных моделей строящихся объектов, к программным интерфейсам обмена данными, объемам и содержанию передаваемой информации, уровням геометрической и атрибутивной проработки компонентов информационных моделей зданий и сооружений.

В связи с этим в настоящий момент одной из актуальных задач является подготовка специалистов, владеющих технологией информационного моделирования зданий и сооружений.

В настоящее время данная задача решается, в основном, двумя путями – либо в системе дополнительного профессионального образования, либо самостоятельное освоение новых технологий проектирования при помощи ресурсов в сети Интернет, образовательных порталов, форумов, сообществ и других форм общения специалистов. Корпоративные учебные центры предлагают широкий спектр курсов повышения квалификации специалистов строительной отрасли: это базовые или более углубленные курсы, которые реализует либо корпоративный тренер из числа наиболее опытных сотрудников, либо консалтинговая компания по САПР – как правило, партнер компании, производителя соответствующего программного обеспечения. К сожалению, основные образовательные программы, реализуемые в высших учебных заведениях нашей страны, не содержат разделов, направленных на формирование компетенций в сфере BIM-технологий проектирования зданий и сооружений. Главной проблемой строительных вузов России является то, что система подготовки специалистов в них основана на индивидуальной работе каждого студента в рамках своего профиля. Образовательными программами не предусматривается коллективная или совместная работа обучающихся над смежными разделами проектов, каждый привыкает работать сам за себя. В то же время BIM – технология коллективная, основанная на единой модели и предполагающая тесное взаимодействие специалистов всех разделов проектирования, строительства и эксплуатации здания. Общепринятой методики как учить информационному моделированию студентов в наших вузах пока не сложилось. Хотя определенный опыт в этом направлении накапливается, о чем свидетельствуют публикации [2-5]. Так в [2] описана методика подготовки BIM-специалистов в Инженерно-строительном институте (ИСИ) Политехнического университета (г. Санкт-Петербург), в [3, 4] изложены подходы к решению этой задачи Самарского архитектурно-строительного университета, в [5] – Астраханского инженерно-строительного университета, в [6] – опыт «Сибстрина» (г. Новосибирск).

Определенные шаги в этом направлении предприняты и в Оренбургском государственном университете. Прежде всего, это обеспечение преподавателям и студентам вуза доступа к современному программному обеспечению, которое является необходимым инструментом BIM. С этой целью университет заключил соглашения о сотрудничестве с компаниями «Autodesk CIS» и «Албай Софтвер». Предметом этих соглашений является развитие долгосрочного сотрудничества университета с компаниями, производителями программного обеспечения (ПО),

реализующего современные технологии проектирования. Целью сотрудничества является формирование эффективной информационно-образовательной среды, обеспечивающей активную интеграцию инновационных программных продуктов и решений в научно-образовательный процесс университета. Налаживание партнерских связей с фирмами, производителями ПО позволило университету без дополнительных финансовых затрат решать следующие задачи:

- обеспечение доступности ПО для BIM-проектирования в образовательных целях;
- интеграция ПО для BIM-проектирования в учебный процесс;
- информационно-методическое обеспечение применения ПО для BIM-проектирования в научно-образовательном процессе;
- повышение квалификации педагогических работников, применительно к использованию ими продуктов для BIM-проектирования;
- формирование тематической среды общения и взаимодействия широкого круга лиц, заинтересованных в применении продуктов BIM-проектирования в образовании; инициирование, поддержка и координация их активности.

Сотрудничество с компанией Autodesk позволило в неограниченном количестве легально, оперативно и бесплатно установить в компьютерных классах университета самые актуальные и официально локализованные версии программных продуктов Autodesk непосредственно с сайта производителя и правообладателя. С целью продвижения продуктов и решений компании Autodesk среди студентов и преподавателей сотрудниками ЦИТ ОГУ разработан сайт, доступный по адресу <http://ito.osu.ru/lca/>. В рамках этой деятельности сформирована группа из студентов и преподавателей ОГУ для участия в конкурсе по Академической программе «Autodesk Эксперт», которая участвовала в первой Всероссийской образовательной конференции «Autodesk Эксперт – 2012»; разработана программа обучения программному продукту «3Ds Max Design»; организованы обучающие семинары и курсы для студентов архитектурно-строительного факультета. Оказано информационное и техническое сопровождение конкурса молодежных проектов Autodesk «Придай форму будущему!» (в 2013, 2014, 2015 годах) среди студентов и молодых ученых ОГУ. В феврале 2013 года на базе Образовательного центра Autodesk ОГУ прошли занятия курсов повышения квалификации преподавателей архитектурно-строительного факультета «Основы проектирования объектов строительства и инфраструктуры по технологии информационного моделирования» с использованием флагманских продуктов компании Autodesk. Разработана программа обучения по программному продукту «AutoCAD 2015» и проведены занятия для студентов профильных специальностей. Организованы и проведены информационно-методические семинары «Использование программных продуктов Autodesk в учебном процессе» для преподавателей и магистрантов АКИ и АСФ. В 2014 году Старший преподаватель кафедры автоматизированного электропривода и электромеханики ОГУ Алексей Безгин стал победителем конкурса «ТОП-100 ведущих преподавателей технологии Autodesk».

В рамках сотрудничества с компанией «Албау Софтвр» проводятся мероприятия, направленные на предоставление преподавателям и студентам ОГУ возможности ознакомления и освоения комплексной системы автоматизированного проектирования в области архитектуры и строительства Allplan. Так в апреле 2016 года для студентов и преподавателей архитектурно-строительного факультета была организована конференция «День строительных Информационных Технологий». Основными докладчиками выступили представители фирмы Allbau Software (Германия), которая является генеральным дистрибьютор концерна Nemetschek AG, производителя решений комплексной автоматизации строительной отрасли из Германии. Они рассказали о современном уровне комплексной автоматизации строительной отрасли в Европе. Участники конференции обсудили проблемы, связанные с современными технологиями компьютерного проектирования, управления строительным предприятием и информационной связи проектирования со строительством. Состоялась презентация международных программ Allbau Software GmbH и Nemetschek AG для студентов и преподавателей. Договор о сотрудничестве с компанией «Албау Софтвр» позволил бесплатно оснастить компьютерный класс архитектурно-строительного факультета ОГУ студенческими лицензиями комплексной системы автоматизированного проектирования в области архитектуры и строительства Allplan. Так же бесплатно, два преподавателя прошли обучение современным программным инструментам BIM проектирования Allplan.

Таким образом, можно сделать вывод – организация сотрудничества, налаживание партнерских связей между университетом и фирмами, специализирующимися в области разработки и продвижения программного обеспечения информационного моделирования в сфере строительства является эффективным способом обеспечения условий для успешного освоения современных технологий проектирования студентами университета.

Список литературы:

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий - М. : ДМК Пресс, 2011. - 392 с. - ISBN 978-5-94074-692-8.
2. Рейтер Т.А. Если изучаешь BIM// Строительство и городское хозяйство, № 164, апрель, 2016 г. Режим доступа: <http://stroy puls.ru/sgh/2016-sgh/164-aprel-2016/116499/> (дата обращения: 10.01.2017).
3. СПРЫЖКОВ А.М., ПРИВОРОТСКИЙ Д.С., ПРИВОРОТСКАЯ Е.В. Междисциплинарная интеграция BIM и IPD в высшем профессиональном образовании // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. №1-2. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/mezhdistiplinarnaya-integratsiya-bim-i-ipd-v-vysshem-professionalnom-obrazovanii> (дата обращения: 10.01.2017).
4. Спрыжков А.М., Приворотский Д.С., Приворотская Е.В. Яшина Н. А. Информационное моделирование и интегрированная реализация проектов в кроссдисциплинарном курсовом проектировании студентов строительных специальностей // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. №4-1. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-modelirovanie-i>

[integrirovannaya-realizatsiya-proektov-v-krossdistsiplinarnom-kurovom-proektirovanii-studentov](#) (дата обращения: 10.01.2017).

5. Д.П. Ануфриев, И.Ю. Петрова, О.М. Шикунская, ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ BIM В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС СТРОИТЕЛЬНОГО ВУЗА//Астраханский инженерно-строительный институт (Россия). Режим доступа: http://agacy.pf/journal/files/documents/44-redaktor/prsk_2015/prsk_2015_54-62.pdf (дата обращения: 10.01.2017).

6. Талапов В.В. Технология BIM: подготовка новых кадров. Режим доступа: http://probim.ru/articles/sapr_uchebniy_process/podgotovka_novikh_kadrov/ (дата обращения: 10.01.2017).