К ВОПРОСУ АКТУАЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ

Волос И.Н.¹, Терещенко Р.В.² Email: Volos1140@scientifictext.ru

¹Волос Илья Николаевич - инженер, адъюнкт,
кафедра архитектуры и естественных наук,
Военный институт (инженерно-технический), г. Санкт-Петербург;

²Терещенко Роман Валерьевич - инженер, аспирант,
кафедра строительных технологий и автомобильных дорог,
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы по необходимости подготовки и развитию кадрового потенциала в строительной индустрии России как конкурентоспособной отрасли не только в России, но и за рубежом. Одним из инновационных подходов стало развитие образовательной программы за счет внедрения BIM технологий, которая позволит принимать эффективные решения на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства.

Концепцией статьи стало внедрение в образовательный процесс новой дисциплины «Информационное моделирование зданий», в которой прорабатывается сквозной курсовой проект от объемно-планировочного решения до проекта организации строительства на основе информационного моделирования зданий, что позволит выпускнику вуза получить общие знания по строительству зданий и наработать практические навыки при работе в инструментах BIM технологий.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационное моделирование зданий, строительная отрасль, качество образования, подготовка инженеров, информационные технологии.

TO THE QUESTION OF THE ACTUALITY OF INTRODUCTION OF INFORMATION MODELING OF BUILDINGS IN THE INDUCTION TRAINING PROCESS OF ENGINEERS

Volos I.N.¹, Tereshchenko R.V.²

¹Volos Ilya Nikolayevich - Engineer, Adjunct,
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND NATURAL SCIENCES,
MILITARY INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, ST. PETERSBURG;

²Tereshchenko Roman Valerievich - Engineer, Graduate Student,
DEPARTMENT OF CONSTRUCTION TECHNOLOGIES AND HIGHWAYS,
POVOLZHSKY STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, YOSHKAR-OLA

Abstract: in the article, the questions on necessity of preparation and development of personnel potential in the building industry of Russia, as a competitive industry not only in Russia, but in also abroad are considered. One of the innovative approaches was the development of the educational program through the introduction of BIM technologies, which will allow making effective decisions at all stages of the life cycle of the construction site. The concept of the article was the introduction into the educational process of a new discipline "Building Information Modeling", which is working through a through-project course project from a volume planning solution to a construction project based on information modeling of buildings, which will allow the graduate of the university to obtain general knowledge of building construction and develop practical skills when working in BIM technology tools.

Keywords: BIM-technologies, information modeling of buildings, construction industry, quality of education, training of engineers, information technologies.

УДК 004.942, 378.147.39

Вводная часть/ Introduction

Актуальность данной темы обусловлена указанием Президента РФ о стратегическом развитии цифровой экономики в России и созданием свода правил по информационному моделированию в строительстве. Объектом моего исследования стало развитие технологии BIM строительства, как нового способа ведения строительства и как создание новой точки в образовательном процессе по подготовке кадров в высших учебных заведениях России.

Российские выпускники всегда ценились как в России, так и за рубежом, но в последнее время тенденция развития новых технологий не стоит на месте, а идет большими скачками вперед, что приводит к тому, что выпускники строительных вузов становятся неактуальны на рынке потребителя за счет введения новых технологий, о которых им никто не рассказывал за время обучения. Информационная

модель здания это есть цифровая экономика в строительстве, которая может в себе содержать всю информацию о расходе бюджетных средств строительства, этапа строительства, прозрачности всех процессов. На данном этапе мы значительно отстаем от зарубежных стран, ведь нам необходимо вообще пересмотреть все наши нормативные акты, модернизировать образовательный процесс. Сейчас известно, что конкурентоспособность образовательного учреждения зависит от качества подготовки выпускника, поэтому насколько этот выпускник будет соответствовать требованиям рынка труда, настолько будет востребован данный вуз, настолько будет востребовано наше образование за границей, настолько будут востребованы наши специалисты. На основании всего этого необходимо разработать новый подход в образовательном процессе по подготовке будущего специалиста с применением в обучении BIM технологий.

Что такое BIM?/ What is BIM?

Концепция BIM на сегодняшний день это не просто новый метод проектирования, но и иной подход к строительству, оснащению, обеспечению эксплуатации, реконструкции, ремонту здания, управлению жизненным циклом здания, управлению окружающей нас средой. В общем, это новая технология строительства здания от А до Я, которая сможет скоординировать все процессы строительства, начиная с проектирования, заканчивая эксплуатацией здания, а также в дальнейшем экономического подхода его ремонта или реконструкции.

Но не надо заблуждаться в том, что компьютер все решает и делает за человека – нет, это не так. Компьютер не обладает разумом и в данной технологии, нет нейронных сетей и все решения по проектированию, технологиям, материалам принимает сам человек. Данный подход помогает ему весь имеющийся материал сгруппировать, собрать в единую систему и выдать на основе полученных данных тот самый готовый продукт информационного моделирования. Причем в данном подходе BIM заставляет работать всех специалистов через одну информационную систему, тем самым уменьшает риск ошибки. Итак все же что такое BIM?

Информационная модель здания (BIM) (Building Information Model) – это есть числовая информация о существующем либо о проектируемом здании или сооружении, которая хорошо согласована, скоординирована и взаимосвязана, используемая для принятия решений непосредственно о проектируемом объекте, создания необходимой проектной документации, умения предсказания технических и эксплуатационных качеств (свойств) объекта, составление строительных планов, смет, изготовление оборудования, материалов и их заказ, управлением возведением, эксплуатацией, оснащением технических средств объекта в течение всего жизненного цикла, а также проектирование, реконструкция, ремонт, снос, утилизация здания и иных связанных взаимодействий со зданиями [1, с. 41].

На рисунке 1 представлена схема, непосредственно относящаяся к BIM, по которой видно, что поступающая информация в одну модель через BIM выходит в другую.

Рис. 1. Схематическое представление информации через BIM

К основным задачам в BIM относятся: создание модели будущего объекта, проектирование с использованием различных вариантов, технико-экономические показатели, размещение объекта строительства в существующую застройку, качественное проектирование, создание информационной модели объекта, коллективная работа различных участников проекта, координация всех разделов проектирования и строительства, получение рабочей документации, взаимодействие проектного отдела со строителями, организации и управления строительством, составление календарного и сетевого графика производства работ, расчет стоимости строительства, расчет в потребности материалов, осуществление строительного надзора, отслеживание динамики выполненных работ, сравнение плана и факта, контроль отклонений, оперативный поиск по объекту строительства, достоверная информация, связь с системами эксплуатации.

Проще говоря, BIM - это вся организованная информация о здании, которая может использоваться на стадии проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации, сноса здания.

Надо понимать, что применение данной технологии, подхода облегчает работу с объектом и имеет ряд преимуществ по сравнению с другими формами проектирования, а именно в 3D режиме объект собирается воедино, на основе имеющихся данных специалисты производят подбор, расчет, согласование компонентов и систем будущего здания с возможностью заранее проверить функциональность и жизнеспособность принятого решения, а также избежать мелких ошибок проектировщиков.

Информационная модель здания (BIM) - это современная технология проектирования 21 века, которая требует знания и понимания у молодых специалистов-строителей не только в области базовых расчетов, но и знания инструментов её реализации таких компьютерных программ, как Revit, ArchiCAD, Bentley Architecture, Allplan, Digital Project и другие, без которых вся технология будет лишена смысла. Инструменты реализации BIM технологии предназначены для разных специалистов: архитекторов, электриков, механиков, специалистам по инженерным сетям, проектировщиков зданий и сооружений, строителям.

BIM технологии за границей и в России/ BIM technology abroad and in Russia

Если провести анализ международного опыта применения BIM технологий в строительстве, то можно увидеть активное внедрение этих технологий на государственном уровне в таких странах, как США, Великобритания, Франция, Финляндия, Норвегия, Сингапур, Южная Корея, Китай.

Уже с 2014 года в странах Евросоюза были внесены изменения в директиву о госзакупках, в которой рекомендуется использование BIM технологий в строительстве для эффективности растраты бюджетных средств, а также прозрачности строительства на всех этапах. Зарубежные аналитики отмечают, что внедрение технологии информационного моделирования в строительстве обеспечивает значительное сокращение расходов на строительство объектов до 30% и сокращение расходов на эксплуатацию объектов более 40% [4, с. 8]. Помимо экономических выгод, применения технологии информационного моделирования, все это приводит к повышению конкурентоспособности предприятия за счет снижения рисков, повышения качества проекта и безопасности на объекте, повышения взаимосвязей между участниками проекта, автоматизации процесса. Это стало возможно благодаря государственной политике данных стран и их курсу по достижению целей развития в отрасли строительства.

Данная технология уже не впервые встречается у нас в России и некоторыми крупными организациями давно уже используется в строительстве, но данные организации на основе моделирования используют нормативные правовые акты, документы зарубежных стран. И этот вопрос в России уже прорабатывается, в ходе которого Минстрой дал указанию по созданию четырех сводов правил по информационному моделированию в строительстве. И по имеющейся информации 11 октября 2017 года в России был зарегистрирован первый свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производство-техническими отделами» разработанный с целью внедрения использования технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла зданий и сооружений, в котором прописаны общие принципы применения технологии информационного моделирования в производственно-технических отделах, требования к проектной информационной модели, необходимой для ее приемки у заказчика в начале производства строительных работ, требования к информационному наполнению модели в ходе строительных работ и правила передачи этой модели после завершения работ, а также определены уровни доступа к информационной модели для различных ролей процесса строительства [3, с. 55].

Предложения по подготовке кадров по BIM технологиям/ Proposals for training personnel in BIM technologies

При подготовке специалистов необходимо выделять такие направления, которые соответствуют современным требованиям, таким как междисциплинарные знания и способность к междисциплинарным обоснованиям проектных решений, способность системно и самостоятельно мыслить, выявлять и эффективно решать производственные задачи с использованием компетенций, освоенных в вузе, нацеленность на результативность профессиональной деятельности.

Образовательная программа должна быть разработана таким образом, чтобы студент получал знания, умения, навыки в той же последовательности, как сформирован жизненный цикл строительного объекта, условно выделенный в следующие стадии: предпроект (предпроектное предложение, технико-экономическое обоснование), проект (эскизный проект, технический проект), рабочий проект и рабочая документация, строительство, управление и эксплуатация, ремонт и (или) реконструкция [2, с.10] (Рис. 2).

Рис. 2. Жизненный цикл объекта строительства

На основе вышеизложенного встает вопрос о создании в строительных высших учебных заведениях единой образовательной программы по направлению «Строительство», в которой необходимо провести междисциплинарную интеграцию с созданием новой дисциплины - «Информационное моделирование зданий». Данный курс обучения предполагается ввести с начала обучения специальными дисциплинами. При выполнении сквозного курсового задания по данной дисциплине от объемно-планировочного решения здания до проекта организации его строительства с использованием BIM технологий есть основания полагать, что студент получит не только глубокие теоретические навыки по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, но существенно их проработает и закрепит, а также получит целостное представление о многоэтапном проектировании и неразрывной связи всех технических элементов здания. Такой же подход необходимо ввести и на дипломном проектировании. Тем самым выпускники на рынке труда со временем станут востребованными не только в России, но и за границей, а также позволят выйти на новый уровень строительных кампаний.

Выводы/ Conclusions

1. Выполнение указаний Президента РФ по «цифровой экономике» возможно лишь с решением задачи по развитию кадрового потенциала.

2. Для обеспечения конкурентоспособности российских кампаний на мировом уровне, будущее развитие строительной отрасли, переходу строительной индустрии на цифровую экономику необходимо введение новой дисциплины в образовательный процесс, позволяющий не только всесторонне изучить этапы строительства в целом, но и получить практические навыки в работе с BIM технологиями. Тем самым технология информационного моделирования зданий войдет в нашу жизнь как обыденность.

Список литературы / References

1. Талапов В. «BIM: что под этим обычно понимают», 2011.
2. Аханов В.С., Ткаченко Г.А. «Справочник строителя». Издательство Феникс, 2004.

3. План внедрения технологий информационного моделирования зданий (BIM – Building Information Modeling) в области промышленного и гражданского строительства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/press/3d-proektirovanie-budet-ispolzovatsya-v-oblastipromyshlennogo-i-grazhdanskogo-stroitelstva/> (дата обращения: 28.11.2017).
4. Козлов И.М. «Оценка экономической эффективности внедрения BIM». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.integralsib.ru/articles/vnedrenie_bim/economy/ (дата обращения: 28.11.2017).
5. Грахов В.П., Мохначев С.А., Иштряков А.Х. «Развитие систем BIM-проектирования как элемент конкурентоспособности» / Современные проблемы науки и образования, 2015. № 1-1.
6. Building Information Modelling. Industrial strategy: government and industry in partnership Projects. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/34710/12-1327-building-information-modelling.pdf (дата обращения: 28.11.2017).
7. Распоряжение президента РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации».
8. Кострова Л.А. «Компьютерное моделирование в архитектурном проектировании». Сборник научных трудов Sworld. Выпуск № 3 (40). Том 10, 2015. Стр. 75-794.