

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**ИННОВАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА
ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НА ОСНОВЕ ЕВРОПЕЙСКИХ
СТАНДАРТОВ (ЕВРОКОДОВ)**

(г. Минск, БНТУ – 30.05.2017)

УДК 624.012

**ПОДГОТОВКА, ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ
ОТРАСЛИ ПО ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

НЕВЕРОВИЧ И.И., ЛОВЫГИН А.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Концепцией развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 октября 2010 г. № 1589 «Об утверждении Концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 годы», предусматривается возведение жилых и административных зданий по эффективным проектам, обеспечивающим снижение затрат на всех стадиях инвестиционно-строительного цикла (предпроектная стадия, инженерные изыскания, проектирование, производство строительно-монтажных работ, эксплуатация) и сокращение потребления ресурсов. В целях повышения качества проектной продукции и эффективности деятельности проектных организаций планируется дальнейшая автоматизация процессов проектирования.

Одним из приоритетных направлений развития информационного сообщества в Республике Беларусь на период до 2020 года является внедрение информационных технологий. Информационное моделирование зданий (BIM-технологии), сквозная интеграция стадий жизненного цикла сокращают сроки и стоимость ввода продукта на рынок, повышают эффективность бизнес-процессов предприятия, оптимизируют расходы на эксплуатацию активов и в конечном итоге обеспечивают конкурентные преимущества. Технологии управления жизненным циклом продукции в последние годы за рубежом успешно применяются в инвестиционно-строительной деятельности, что способствует сокращению сроков проектирования строительства, снижению производственных и эксплуатационных издержек. Отраслевая программа Минстройархитектуры как раз и предусматривает создание комплексных систем автоматизированного проектирования и информационную интеграцию стадий жизненного цикла строительного объекта.

Мероприятия программы имеют целью внедрение современных систем и технологий проектирования и решают задачи по сокращению сроков выполнения работ, повышению производительности труда и увеличения объемов работ. Для внедрения комплексных автоматизированных систем проектирования требуются специалисты, подготовка которых в настоящее время не ведется. Отсюда возникла необходимость создания системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации по данному направлению.

Для отработки системы в Минстройархитектуры составлен перечень базовых организаций-исполнителей отраслевой программы. Сюда вошел БНТУ, как базовая организация по подготовке к сертификации специалистов, в том числе путем организации централизованного обучения на республиканском уровне. Правомерность выбора БНТУ в качестве базовой организации была обоснована в письме Министерства образования Республики Беларусь, направленного в Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. В письме отмечается, что БНТУ является единственным в республике учреждением образования, осуществляющим подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров по всему комплексу строительных специальностей и обладающим необходимым потенциалом по данной проблеме.

В Белорусском национальном техническом университете была проведена широкомасштабная работа по переработке (корректировке) рабочих программ дисциплин для студентов строительных специальностей с целью включения в эти программы вопросов по BIM- и CALS-технологиям, программных комплексов Autodesk и иных. Такая работа проведена на факультете транспортных коммуникаций, а также на строительном и архитектурном факультетах. Были откорректированы учебные программы соответствующих дисциплин.

По данным специальностям подверглись корректировке программы тех дисциплин, которые играют ключевую роль в вопросах автоматизированного проектирования зданий и сооружений. Это, в частности, такие дисциплины:

– для специальности «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены»: информатика, компьютерное моделирование, автоматизация проектирования мостов, автоматизация проектирования тоннелей, автоматизация проектирования транспортных сооружений;

– для специальности «Архитектура»: информатика и компьютерное проектирование, проектирование жилых зданий, проектирование общественных зданий;

– для специальности «ПГС»: начертательная геометрия, инженерная и машинная графика, основы автоматизированного проектирования в строительстве, компьютерные сети и системы, организация и управление в строительстве, автоматизированные системы управления.

Корректировка учебных программ осуществлялась в рамках объема часов, отпущенных на дисциплину, путем их перераспределения. Такой путь корректировки программ был выбран из тех соображений, что количество часов, отпущенных на дисциплину, принимается в соответствии с учебным планом специальности в целом. Изменение же учебного плана специальности и его утверждение, это весьма трудоемкий и долговременный процесс.

Анализ показывает, что при корректировке программ на вопросы BIM- и CALS-технологий и на изучение программных комплексов Revit Autodesk и иных выделено от 5 % до 100 % от общего объема часов на дисциплину в зависимости от ее значимости и целесообразности указанной корректировки, что решалось на заседании кафедр и ученых советов факультетов.

Следует отметить, что знания, умения и навыки, полученные студентами БНТУ на лекциях и практических занятиях по BIM-технологиям и программам Autodesk, будут реализованы при выполнении курсового и дипломного проектирования. Так, на факультете транспортных коммуникаций в задания на разработку курсовых и дипломных проектов включаются вопросы использования BIM-технологии и программ Revit Autodesk.

Проблематика повышения квалификации по указанным выше вопросам включает в себя три независимых направления:

- постоянное повышение квалификации специалистов строительной отрасли (раз в 5 лет) по вопросам, составляющим основу компетенции каждой конкретной служебной категории, с последующей их аттестацией;

- повышение квалификации преподавателей, которые могли бы излагать вопросы BIM-технологий и т. д. в дальнейшем на курсах повышения квалификации специалистов;

- целенаправленное повышение квалификации специалистов строительной отрасли конкретно по вопросам BIM- и CALS-технологий, линейки программ Revit Autodesk и т. д. в течение 1–2 недель в объеме 40–60 часов.

В Межотраслевом институте повышения квалификации (МИПК и ПК) БНТУ повышают квалификацию все служебные категории инженерно-технических работников всех отраслей строительства. Повышение квалификации для них проводится с отрывом от производства по очной системе в течение двух недель (72–80 часов) по вопросам, составляющим основу их служебной компетенции. Поэтому вопросы по BIM-технологиям для них не являются главенствующими. В связи с этим корректировка учебных программ с целью отражения в них вопросов BIM-технологий выполнена для наиболее востребованных служебных категорий инженерно-технических работников, для которых указанные вопросы наиболее значимы при осуществлении их служебных обязанностей. При этом откорректированы учебно-тематические планы и разделы учебных программ, где отражены вопросы BIM- и CALS-технологий, использования для этих целей линейки программ Revit Autodesk. Таким образом, подверглись корректировке программы для служебных категорий: главные инженеры и главные архитекторы проектов, главные специалисты и начальники

проектно-конструкторских отделов, начальники (директора) и главные инженеры по общестроительным работам.

Следует отметить, что по откорректированным программам повышение квалификации в МИПК и ПК БНТУ уже проводится с сентября 2013 года. Преподаватели БНТУ, ведущие дисциплины, связанные с автоматизированным проектированием зданий, прошли начальный курс повышения квалификации по вопросам BIM-технологий, программам Revit Autodesk в объеме 40 часов. Данные преподаватели участвовали в переработке и корректировке учебных программ по своим дисциплинам. Для углубления их знаний по указанным выше вопросам было запланировано несколько этапов их повышения квалификации в объеме 40–60 часов.

Исследуя проблему внедрения вопросом BIM-технологий и др. в учебно-программную документацию для переподготовки специалистов строительной отрасли, следует различать (и учитывать) два направления процесса переподготовки специалистов.

Первое направление – это переподготовка специалистов, работающих в строительной отрасли, но имеющих нестроительное высшее образование. При этом проводится их переподготовка по строительным специальностям, например, по специальности «Промышленное и гражданское строительство».

Второе направление – это переподготовка специалистов с высшим техническим образованием по специальности «Автоматизация проектирования и управления в строительстве», непосредственно связанной с BIM-технологиями, изучением программных комплексов Autodesk и иных.

Задачи внедрения указанных выше вопросов в учебно-программную документацию по этим двум направлениям переподготовки решаются по-разному. Касаясь первого направления, необходимо отметить следующее. Вот уже четвертый год в МИПК и ПК БНТУ проводится обучение по переподготовке специалистов, имеющих высшее техническое образование, на специальность «Промышленное и гражданское строительство». Обучение проводится заочно в течение двух лет. По окончании слушателю переподготовки, успешно защитившему дипломную работу, вручается диплом переподготовки по специальности «ПГС». В процессе обучения слушатель изучает различные дисциплины, предусмотренные учебным планом данной специальности. Внедрение

современных IT-технологий в учебно-программную документацию переподготовки по специальности «ПГС» осуществлялось путем корректировки учебных программ по отдельным дисциплинам данной специальности, где указанные вопросы наиболее целесообразны и значимы.

Так, была откорректирована соответствующим образом учебная программа дисциплины «Основы автоматизированного проектирования в строительстве». В откорректированной программе нашли отражение вопросы интеграции стадий жизненного цикла строительного объекта на основе информационного моделирования зданий с использованием линейки программ Revit Autodesk. Практически весь объем часов (34 часа из 38 часов) для данной дисциплины отведен на изложение отмеченных выше вопросов. Реализуя знания, полученные в процессе изучения данной дисциплины, слушатели переподготовки используют их при выполнении курсовых проектов и дипломных работ. Следует отметить, что обучение слушателей переподготовки по «ПГС» по новым, откорректированным соответствующим образом рабочим программам дисциплин проводится в МИПК и ПК БНТУ, начиная с 2013 года.

Однако кардинальным решением вопроса о подготовке и переподготовке специалистов в области IT-технологий является, на наш взгляд, организация процесса переподготовки специалистов строительной отрасли по указанному направлению. Учитывая данные соображения, в МИПК и ПК БНТУ проводится организационно-методическая работа к началу учебного процесса переподготовки по специальности «Автоматизация проектирования и управления в строительстве».

Обучение планируется проводить по заочной системе в течение полутора лет. Разработаны учебный план и образовательный стандарт специальности. На переподготовку планируется принимать специалистов, имеющих высшее техническое образование. Учебным планом предусмотрено изучение таких специальных дисциплин как: основы информационного моделирования зданий, основы управления жизненным циклом здания с применением BIM-технологий, архитектурное проектирование с использованием BIM-технологий, проектирование строительных конструкций с использованием BIM-технологий, использование BIM-технологий

при проектировании инженерных сетей, автоматизация сметных расчетов, использование BIM-технологий в строительном производстве. Эти дисциплины формируют у специалиста необходимые знания по полному спектру вопросов охвата всего жизненного цикла строительного объекта на основе BIM-технологий с использованием новейших программных комплексов Аутодеск и иных.