

УДК 004.92+624+721+378

## ИЗМЕНЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗОВ И НА РЫНКЕ ТРУДА В СВЕТЕ РАЗВИТИЯ И ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ

Баженов А.А, к.т.н., доцент,  
Коновалов Д.С., магистрант гр. АХМ-20, II курс  
Санкт-Петербургский Горный университет  
г. Санкт-Петербург

В статье приведена связь между развитием BIM-технологий, процессом подготовки специалистов (прежде всего инженеров-строителей) и ситуацией на рынке труда. Обобщена текущая картина ситуации в российских вузах на сегодняшний день, приведён опыт зарубежных инженеров, исследователей и педагогов. Упомянуты проблемы российской образовательной системы, предложены пути их решения. Кратко рассмотрен экономический эффект от внедрений BIM-технологий. Приведены обоснования ускорения внедрения BIM-технологий в строительстве зданий и сооружений. Сделана попытка наметить и обосновать дальнейшие направления развития данных технологий в строительстве. Упомянуты особенности обучения информационному моделированию в Российской Федерации.

BIM технологии широко применяются в современном строительстве. Их основная идея — формирование информационной модель здания (сооружения), при этом, для каждой стадии соответствует некоторая модель, которая отображает объем обработанной на этот момент информации (архитектурной, конструкторской, технологической, экономической) о здании или сооружении, к которой имеют доступ все заинтересованные лица.[1]



Рис.1. Пример 3D-модели здания

В то же время в процессе подготовки студентов изучению этих технологий в силу ряда причин зачастую уделяется недостаточное внимание. Информационное моделирование зданий (BIM) – это цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта, создающее общий ресурс знаний для получения информации о нем и формирующее надежную основу для принятия решений в течение его жизненного цикла, от самого раннего зачатия до сноса. BIM также рассматривается как процесс и технология, используемые для создания модели. Независимо от выбранного метода реализации проекта всегда можно использовать BIM-процесс. Из-за совместного характера комплексной реализации проектов (IPD) BIM-процессы и технологии могут стать катализатором прогресса в проектировании и строительстве. В процессе BIM улучшаются коммуникации, риски распределяются и снижаются, а более эффективные решения могут привести к увеличению прибыли и общему улучшению опыта для заинтересованных сторон.[2]

В строительной отрасли и без BIM отмечался острый дефицит квалифицированных специалистов рабочих и инженерно-технических направлений, а принятый государством в 2014-м году курс на внедрение технологии информационного моделирования ещё больше раскрыл проблему дефицита высококвалифицированных специалистов, добавив к этому необходимость в получении знаний в области BIM-технологии.

В процессе любого информационного моделирования есть необходимость в определённых знаниях и компетенциях, в основе которой лежит технологическая среда, которая состоит из различных аппаратных и программных продуктов. В то же время BIM – это область человеческой деятельности, требующая для своего внедрения серьёзные изменения в строительной отрасли – технические, финансовые, организационные.

В связи с использованием BIM-технологий на рынке труда появляются новые рабочие места и, следовательно, возникает потребность в кадрах, обладающих компетенциями, практически не используемых ранее. Среди этих специалистов можно упомянуть как непосредственно строителей и специалистов по информационному моделированию, но и менеджеров, тренеров, консультантов, экспертов и тому подобных специалистов. Из-за этого возникает необходимость прививать студентам соответствующие навыки, как профессиональные, так и личные, например, инициативность. Это связано с тем, что процесс проектирования является творческим и итеративным. К сожалению, многие преподаватели и руководители недостаточно поощряют инициативу со стороны студентов и молодых сотрудников. Отчасти это вызвано тем, что данные участники образовательного процесса и рынка труда рассматривают процесс строительства как упорядоченный и линейный.

Вышесказанное объясняется тем, что BIM-моделирование – относительно новая отрасль и если для многих других направлений возможна передача знаний и умений между поколениями, то для BIM-моделирования

это в ряде случаев недоступно или крайне затруднено, так как ранее таких специалистов просто не было. В этом свете приобретает повышенную важность изучение как студентами, так и преподавателями, иностранных языков и обмен опытом с коллегами из тех стран, где информационные технологии применяются уже более долгое время.[3,4]

Также упомянутые компетенции, особенно для молодого специалиста, сильно зависят от условий его входа на рынок труда. В этом плане можно упомянуть про различные профессиональные роли BIM на различных этапах: (1) инициирование проекта (определение объема / потребностей заказчика), (2) предварительная подготовка (проектная информация для закупки проекта), (3) строительство (информация о строительстве и монтаже для реализации проекта) и (4) управление объектами (информация о используемом здании для эксплуатации проекта). Можно утверждать, что существует опасность подготовить из студента «специалиста одного места», если во время прохождения практики и на первом рабочем месте он будет заниматься чем-то одним и практически не уделит внимания смежным областям применения информационных технологий в строительстве.

В Европе, США и Японии в недавнее время велись весьма серьезные исследования в области преподавания BIM в программах подготовки специалистов гражданского строительства. По результатам изучения результатов данных исследований можно сказать, что при обучении необходимо изучать набор курсов, которые охватывают не только основные аспекты BIM, но и управление проектом, разработанным с использованием BIM.

Также важно упомянуть, что при внедрении BIM-технологий возрастает роль инициирования проекта и предварительной подготовки.

Хотя в последнее время при подготовке студентов охват учебной программой информационными технологиями значительно улучшился, для поддержания дальнейшей динамики необходимо эффективное развитие рабочей силы, направленное на сбалансирование соотношения спроса и предложения на рынке труда. Для многих опыт работы с BIM начинается в академических кругах. Проблемы заключаются в классическом разрыве между академической ориентацией на дисциплинарные принципы и потребностями отрасли в конкретных прикладных навыках.

Всё вышесказанное справедливо и для процесса повышения квалификации нынешней рабочей силы с помощью программ, основанных на компетенциях и навыках, приводит к повышению мастерства и производительности.

В завершении хотелось бы упомянуть специфический для нашей страны вопрос демографической структуры участников, участвующих в обучении BIM, то есть студентов старших курсов и аспирантов. Из-за «демографической ямы» 90-х годов нарушена преемственность поколений и нарушилась передача знаний в вузах, но, с другой стороны, у Российской Федерации появилась возможность вести деятельность во многих

направлениях «с чистого листа», не оглядываясь на ранее накопленный опыт. Это позволит несколько снизить упоминаемое ранее противодействие во внедрении новых технологий и методов работы, упомянутых ранее.

### **Список литературы**

1. Голдобина Л.А., Орлов П.С. BIM-технологии и опыт их внедрения в учебный процесс при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» // Записки Горного института. Т. 224. СПб.: Горный университет, 2017. С. 263–272. DOI: 10.18454/PMI.2017.2.263.
2. Баженов А.А. Перспективы применения BIM-технологий в современной строительной отрасли // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы II Междунар. науч.-практич. конф. СПб.: СПбГАСУ, 2019. С. 40–44. DOI: 10.23968/BIMAC.2019.006.
3. Репин С.В., Зазыкин А.В. Информационные технологии в управлении эксплуатацией зданий и сооружений // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийск. науч.-практич. конф. СПб.: СПбГАСУ, 2018. С. 57–61.
4. Баженов А.А. Проблемы применения BIM-технологий в современной строительной отрасли // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийск. науч.-практич. конф. СПб.: СПбГАСУ, 2018. С. 62–64.