

Василенко Софья Витальевна

Кубанский государственный технологический университет

Выпринцева Виолетта Денисовна

Кубанский государственный технологический университет

Гулякин Дмитрий Владимирович

Кубанский государственный технологический университет

BIM-образование в регионах: программы, социально-экономические проблемы и перспективы

Аннотация. Цифровая трансформация строительной отрасли обусловила необходимость подготовки специалистов, обладающих компетенциями в области информационного моделирования зданий. В последние годы образовательные организации регионов активно внедряют программы обучения BIM-технологиям в учебный процесс. Однако развитие BIM-образования сопровождается рядом проблем, связанных с неравномерностью ресурсного обеспечения, дефицитом квалифицированных преподавателей, недостаточной материально-технической базой и различиями в уровне взаимодействия учебных заведений с работодателями. В статье рассматривается опыт внедрения BIM-курсов в строительных вузах и колледжах регионов, анализируются основные социально-экономические факторы, влияющие на качество подготовки специалистов, оценивается соответствие образовательных программ требованиям рынка труда. Особое внимание уделяется успешным практикам трудоустройства выпускников, обладающих BIM-компетенциями. На основе проведенного анализа определены перспективы развития BIM-образования в регионах и предложены направления совершенствования образовательных программ.

Ключевые слова: BIM-технологии, информационное моделирование, строительное образование, цифровизация строительства, региональные вузы, профессиональное образование, рынок труда, BIM-компетенции.

Vasilenko Sofya Vitalievna

Kuban State Technological University

Vyprintseva Violetta Denisovna

Kuban State University of Technology

Gulyakin Dmitry Vladimirovich

Kuban State Technological University

BIM education in the regions: programs, socio-economic problems and prospects

Abstract. The digital transformation of the construction industry has necessitated the training of specialists with competencies in building information modeling. In recent years, educational organizations in the regions have been actively implementing BIM technology training programs in the educational process. However, the development of BIM education is accompanied by a number of problems related to uneven resource provision, a shortage of qualified teachers, insufficient material and technical base, and differences in the level of interaction between educational institutions and employers. The article examines the experience of implementing BIM courses in construction universities and colleges in the regions, analyzes the main socio-economic factors affecting the quality of specialist training, and evaluates the compliance of educational programs with labor market requirements. Special attention is paid to successful employment practices of graduates with BIM competencies. Based on the analysis, the prospects for the development of BIM education in the regions have been identified and areas for improving educational programs have been proposed.

Keywords: BIM technologies, information modeling, construction education, digitalization of construction, regional universities, vocational education, labor market, BIM competencies.

Введение

Строительная отрасль во всем мире переживает этап глубокой цифровой трансформации. Одним из ключевых инструментов модернизации строительного комплекса стало информационное моделирование зданий и сооружений, которое позволяет создавать цифровые модели объектов на всех этапах их жизненного цикла — от проектирования до эксплуатации и демонтажа.

В Российской Федерации и странах СНГ внедрение BIM-технологий рассматривается как важнейшее направление повышения эффективности строительной отрасли. Государственные программы цифровизации экономики, развитие технологий «умного города» и внедрение цифровых платформ в строительстве требуют подготовки специалистов нового поколения, способных работать в среде информационного моделирования.

В связи с этим образовательные учреждения начали включать BIM-дисциплины в учебные планы строительных специальностей. Особую актуальность приобретает развитие BIM-образования в регионах, где сосредоточено значительное количество строительных организаций, однако уровень цифровой зрелости и ресурсного обеспечения образовательных учреждений существенно различается.

Целью настоящей статьи является анализ опыта внедрения BIM-образования в регионах, выявление существующих социально-экономических проблем и определение перспектив дальнейшего развития образовательных программ в области информационного моделирования.

1. Значение BIM-технологий для современной строительной отрасли

BIM представляет собой технологию создания и управления цифровой информационной моделью объекта строительства [1, 2]. В отличие от традиционного проектирования, основанного на двухмерных чертежах, BIM обеспечивает комплексное представление объекта в цифровой среде.

Основными преимуществами BIM являются:

- повышение точности проектирования;
- сокращение количества ошибок и коллизий;
- снижение затрат на строительство;
- улучшение взаимодействия участников проекта;
- повышение эффективности эксплуатации объектов;
- возможность прогнозирования затрат и сроков строительства [2, 8].

По данным профессиональных объединений и отраслевых исследований, применение BIM позволяет сократить количество проектных ошибок на 30–40 %, а также уменьшить затраты на строительство на 10–20 % [8, 9]. В результате специалисты, владеющие BIM-инструментами, становятся все более востребованными на рынке труда.

2. Развитие BIM-образования в региональных вузах

В последние годы многие строительные университеты начали внедрять BIM-дисциплины в образовательный процесс [3, 4].

Наиболее распространенными являются следующие направления подготовки:

- информационное моделирование зданий и сооружений;
- цифровое проектирование;
- технологии виртуального строительства;
- автоматизированные системы проектирования;
- управление строительными проектами на основе BIM [4, 5].

В учебный процесс активно интегрируются программные продукты:

- Autodesk Revit;
- Navisworks;

- Civil 3D;
- ArchiCAD;
- Renga;
- Tekla Structures.

Среди региональных вузов можно отметить успешный опыт внедрения BIM-образования в университетах Казани, Екатеринбурга, Новосибирска, Томска, Самары и других крупных образовательных центров.

Как правило, обучение осуществляется по двум моделям:

1. Интеграция BIM-модулей в существующие строительные специальности.
2. Создание отдельных образовательных программ цифрового строительства.

Первая модель позволяет охватить большее количество студентов, тогда как вторая обеспечивает более глубокую профессиональную подготовку.

Важную роль играют партнерские отношения между вузами и строительными компаниями. Представители бизнеса участвуют в разработке образовательных программ, проводят мастер-классы и предоставляют студентам возможность прохождения практики [5, 10].

3. BIM-подготовка в колледжах и учреждениях среднего профессионального образования

Особое значение приобретает внедрение BIM-технологий в системе среднего профессионального образования [7].

Строительные колледжи начинают готовить специалистов по следующим направлениям:

- архитектурное проектирование;
- промышленное и гражданское строительство;
- эксплуатация зданий и сооружений;
- информационные технологии в строительстве.

Для колледжей характерен практико-ориентированный подход. Студенты осваивают базовые навыки моделирования уже на ранних этапах обучения.

Преимуществами BIM-подготовки в колледжах являются:

- быстрое освоение прикладных навыков;
- раннее знакомство с цифровыми инструментами;
- высокая востребованность выпускников;
- возможность трудоустройства после окончания обучения.

Многие работодатели заинтересованы в привлечении молодых специалистов с навыками работы в BIM-среде даже на позиции помощников проектировщиков и BIM-координаторов.

Однако развитие BIM-образования в колледжах ограничивается нехваткой лицензированного программного обеспечения и недостаточной подготовкой преподавательского состава [5, 7].

4. Социально-экономические проблемы развития BIM-образования в регионах

Несмотря на положительную динамику внедрения BIM-технологий, существует ряд факторов, затрудняющих развитие образовательных программ.

1) Неравномерность финансирования

Крупные федеральные университеты обладают большими финансовыми возможностями по сравнению с региональными образовательными организациями. Это отражается на качестве компьютерных классов, доступности специализированного программного обеспечения и возможности обновления оборудования [4, 5].

2) Дефицит преподавателей

Одной из наиболее серьезных проблем является нехватка специалистов, обладающих одновременно педагогическими компетенциями и практическим опытом работы с BIM.

Многие преподаватели получили образование в период доминирования традиционных методов проектирования и нуждаются в дополнительном обучении [5].

3) Ограниченная материально-техническая база

Современное BIM-программное обеспечение предъявляет высокие требования к вычислительным ресурсам. Для полноценной работы необходимы мощные компьютеры, лицензионные программные комплексы и устойчивое сетевое взаимодействие.

Для многих региональных колледжей и вузов приобретение такого оборудования связано со значительными финансовыми затратами [3, 5].

4) Недостаточная интеграция с работодателями

В ряде регионов строительные компании еще не полностью перешли на использование BIM-технологий. В результате образовательные программы могут формировать компетенции, которые пока не находят широкого применения на локальном рынке труда.

Кроме того, отсутствие тесного взаимодействия между учебными заведениями и работодателями приводит к несоответствию содержания обучения реальным требованиям отрасли.

5. Соответствие образовательных программ требованиям работодателей

Современные строительные компании ожидают от выпускников не только владения программными продуктами, но и понимания принципов цифрового управления проектами [3, 9].

Наиболее востребованными компетенциями являются:

- создание информационных моделей;
- координация междисциплинарных проектов;
- выявление коллизий;
- работа с цифровой документацией;
- управление информацией на протяжении жизненного цикла объекта;
- использование облачных платформ совместной работы [2, 8, 9].

Опросы работодателей показывают, что выпускники, владеющие BIM-технологиями, быстрее адаптируются к профессиональной деятельности и требуют меньших затрат на дополнительное обучение.

В то же время представители отрасли отмечают необходимость усиления практической подготовки студентов. Недостаточно освоить программное обеспечение — необходимо понимать реальные строительные процессы и особенности проектного управления [5, 10].

Поэтому наиболее эффективными признаются образовательные программы, включающие:

- проектное обучение;
- кейс-методы;
- участие в реальных проектах;
- производственную практику в BIM-ориентированных организациях.

6. Перспективы развития BIM-образования

Дальнейшее развитие BIM-образования связано с несколькими ключевыми направлениями [3, 5].

Во-первых, необходимо формирование единых образовательных стандартов подготовки специалистов в области информационного моделирования.

Во-вторых, требуется расширение программ повышения квалификации преподавателей и развитие системы непрерывного профессионального образования.

В-третьих, особое значение имеет укрепление сотрудничества между образовательными организациями и строительными предприятиями.

Кроме того, перспективным направлением является интеграция BIM с другими цифровыми технологиями:

- искусственным интеллектом;

- интернетом вещей;
- цифровыми двойниками;
- технологиями виртуальной и дополненной реальности;
- большими данными.

В будущем специалисты будут работать не только с информационными моделями зданий, но и с комплексными цифровыми экосистемами управления городской средой [5, 10].

Поэтому образовательные программы должны учитывать тенденции развития строительной отрасли и обеспечивать подготовку кадров для цифровой экономики.

Заключение

Информационное моделирование становится неотъемлемой частью современной строительной отрасли, что обуславливает необходимость развития BIM-образования на всех уровнях подготовки специалистов. Анализ опыта региональных вузов и колледжей показывает устойчивую тенденцию к расширению образовательных программ, связанных с цифровым строительством.

Вместе с тем существуют серьезные социально-экономические проблемы, включая недостаток финансирования, дефицит квалифицированных преподавателей, ограниченную материально-техническую базу и недостаточную интеграцию образовательных учреждений с работодателями.

Практика показывает, что выпускники, обладающие BIM-компетенциями, имеют более высокие шансы на успешное трудоустройство и карьерное развитие. Эффективность подготовки существенно возрастает при реализации партнерских программ с представителями строительного бизнеса и использовании практико-ориентированных методов обучения.

Перспективы дальнейшего развития BIM-образования связаны с совершенствованием образовательных стандартов, развитием цифровой инфраструктуры учебных заведений и интеграцией новых технологий в учебный процесс. Реализация данных направлений позволит обеспечить строительную отрасль квалифицированными специалистами, способными эффективно работать в условиях цифровой экономики.

Список источников

1. Волков А. А., Челышков П. Д. Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM). — М.: АСВ, 2021.
2. Талапов В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 410 с.
3. Рудских В. В., Крелина Е. В., Тарасов И. В. Формирование у студентов компетенций, связанных с цифровыми технологиями // Информационное моделирование. — 2025. — Вып. 2 (6).
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.12.2021 № 3719-р «Об утверждении плана мероприятий по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального
5. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. — Hoboken: Wiley, 2020.
6. Succar B. Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders // Automation in Construction. — 2009. — Vol. 18. — № 3. — P. 357–375. — DOI: 10.1016/j.autcon.2008.10.003.

Сведения об авторах

Василенко Софья Витальевна, магистр кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий имени А.В. Титова Кубанского государственного технологического университета.

Выпринцева Виолетта Денисовна, студент кафедры строительных конструкций, Кубанский государственный технологический университет, Россия.

Гулякин Дмитрий Владимирович, доктор педагогических наук, профессор кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий имени А.В. Титова. Кубанского государственного технологического университета.

Information about the authors

Vasilenko Sofya Vitalievna, student of the Department of Architecture of Civil and Industrial Buildings named after A.V. Titov, Kuban State Technological University.

Vyprintseva Violetta Denisovna, student of the Department of Building Structures, Kuban State Technological University, Russia.

Gulyakin Dmitry Vladimirovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Architecture of Civil and Industrial Buildings named after A.V. Titov. Kuban State Technological University.