

КУРУЛУШТУ МААЛЫМАТТЫК МОДЕЛДӨӨ (КММ) ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖАНА АЛАРДЫН КЫРГЫЗСТАНДАГЫ КЕЛЕЧЕГИ

Сарбаева Н.М.¹, Давутов А.У.², Иминов Б.Т.³

¹ Н. Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университетинин "Имараттардын жана курулмалардын курулуш конструкциялары" кафедрасынын доцентинин милдетин аткаруучу, nadir12sm@mail.ru;

^{2,3} Н. Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университетинин "Имараттардын жана курулмалардын курулуш конструкциялары" кафедрасынын магистранты;

Аннотация: Макалa заманбап маалыматтык технологияларга, айрыкча BIM-технологияларга жана алардын Кыргызстандагы келечегинин маселелерине арналган. BIM-технологиянын курулуш тармагындагы ишканаларга киргизилиши Кыргыз Республикасы үчүн курулушту башкаруунун жана объектилерди эксплуатациялоонун натыйжалуулугун баалоодо жаңы мүмкүнчүлүктөрдү ачары белгиленген. Курулуш индустриясынын инновациялык өнүгүүсүнүн максатына жетүүнүн жолдорунун бири болуп архитектуралык-курулуш долбоорлоо тутумун жаңыртуу эсептелет, бул имараттардын жана курулмалардын жашоо циклинин бардык этаптарында натыйжалуу чечимдерди кабыл алууга мүмкүндүк берет – инвестициялык ойлордон баштап эксплуатацияга, ал тургай бузууга чейин. Авторлор BIM технологияларынын эффективдүүлүгүн – долбоорлордун тактыгын, долбоордук тобокелдиктерди жоюуну, убакытты үнөмдөөнү, курулуштун жана эксплуатациялоонун баасынын төмөндөшүн, ошондой эле инвестициялык коопсуздукту белгилешкен.

Түйүндүү сөздөр: заманбап маалыматтык технологиялар, BIM моделдөө, визуалдаштыруу, курулуш индустриясы, эксплуатация, инвестициялык коопсуздук, өндүрүштү пландаштыруу, сапатты башкаруу.

BIM ТЕХНОЛОГИИ И ИХ БУДУЩЕЕ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Сарбаева Н.М.¹, Давутов А.У.², Иминов Б.Т.³

¹ и.о. доцент кафедры «Строительные конструкции зданий и сооружений» Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова, nadir12sm@mail.ru

^{2,3} магистрант кафедры «Строительные конструкции зданий и сооружений» Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова

Аннотация: Статья посвящена вопросам перспективы современных информационных технологий, в частности BIM-технологий и их будущее в Кыргызстане. Отмечено, что внедрение BIM-технологии в деятельность предприятий строительной сферы для Кыргызской Республики открывают новые возможности в оценке эффективности управления строительства и эксплуатации объектов. Показано, что одним из путей достижения цели инновационного развития строительной отрасли является модернизация систему архитектурно-строительного проектирования, позволяющих принимать эффективные решения на всех стадиях жизненного цикла зданий и сооружений – от инвестиционного замысла до эксплуатации и даже сноса. Авторами отмечена

эффективность BIM-технологий – точность проектов, исключение проектных рисков, экономия времени, уменьшение стоимости строительства и эксплуатации, а также инвестиционная безопасность.

Ключевые слова: *современные информационные технологии, BIM-моделирование, визуализация, строительная отрасль, эксплуатация, инвестиционная безопасность, производственное планирование, управление качеством.*

BIM TECHNOLOGIES AND THEIR FUTURE IN KYRGYZSTAN

Sarbaeva N.M.¹, Davutov A.U.², Iminov B.³

¹*Acting associate professor, candidate of technical sciences of the Department of Building Structures of Buildings and Structures, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N. Isanov, nadir12sm@mail.ru;*

^{2,3}*Master student of the Department of Building Structures of Buildings and Structures of the Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N. Isanov;*

Abstract: *The article is devoted to the issues of the prospects of modern information technologies, in particular BIM-technologies and their future in Kyrgyzstan. BIM-technologies in the activities of enterprises in the construction sector for the Kyrgyz Republic open up new opportunities in assessing the effectiveness of construction management and operation of facilities. It is shown that one of the ways to achieve the goal of innovative development of the construction industry is the modernization of the system of architectural and construction design, which makes it possible to make effective decisions at all stages of the life cycle of buildings and structures – from the investment concept to operation and even demolition. The authors noted the effectiveness of BIM technologies - the accuracy of projects, the elimination of project risks, time savings, reduction in the cost of construction and operation, as well as investment security.*

Key words: *modern information technologies, BIM-modeling, visualization, construction industry, operation, investment security, production planning, quality management.*

Проблема инновационного подхода в проектировании представляется крайне важной для всего строительного комплекса. В настоящее время существенно изменились технологические возможности проектных организаций, что обусловлено масштабным применением современных проектных решений на основе инновационного программного обеспечения, российских и зарубежных автоматизированных комплексов, средств расчета с повышенной производительностью. В современных условиях для успешной реализации проекта необходимо широкое использование информационных технологий. Новый уровень удовлетворения этих потребностей обеспечивают системы автоматизированного проектирования, реализующие технологию информационного моделирования зданий BIM (BuildingInformationModeling) [2].

Технология BIM – это современный подход к проектированию-строительству-эксплуатации. Можно сказать, что BIM – это вся имеющая числовое описание и нужным образом организованная информация об объекте, используемая как на стадии проектирования и строительства здания, так и в период его эксплуатации и даже сноса [1,2].

Важной составляющей данной технологии является единое информационное пространство, база данных, содержащая всю информацию о технических, правовых, имущественных, эксплуатационных, энергетических, экологических, коммерческих и прочих характеристиках здания. Благодаря очень точной и детальной проработке модели, эта технология дает возможность проводить различные расчеты, анализы, симуляции всего жизненного цикла здания (при классическом проектировании для каждого расчета нужно выполнить отдельную дополнительную работу). А полученные результаты использовать для корректировки проекта, получая в итоге более качественное решение.

Итак, BIM является технологической платформой, которая позволяет объединить различные программные продукты и инструменты, что позволяет проводить моделирование значительно дешевле, упрощает процессы визуализации будущего объекта. Такая технология используется всеми действующими сторонами: владельцами, проектировщиками, строителями, подрядными компаниями, эксплуатационными компаниями и пр. Поскольку цифровая модель здания создается с первых шагов работы, появляется возможность организовать коллективный рабочий процесс, при котором все специалисты и участники привлекаются к совместной работе с самых ранних этапов проектного цикла, когда затраты на исследования и внесение изменений минимальны, а результаты таких изменений наиболее значимы. Создается возможность совместного проектирования, целью которого является получение экономического и энергоресурсосберегающего эффектов при разработке строительных генеральных планов и календарных планов строительства. Решаются вопросы организации совместного архитектурно-строительного и организационно-технологического проектирования в рамках решения основной задачи – снижения уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении жизненного цикла здания.

BIM также помогает проектировщикам систем отопления, водоснабжения, кондиционирования, электрических и санитарно-технических систем предвидеть конечный результат проектирования еще до того, как начнется строительство. Проектирование и выполнение расчетов на компьютерной модели позволяет быстрее и с большей экономической эффективностью создавать сложные, не нарушающие экологического равновесия инженерные системы. При строительном планировании появляется возможность своевременно выявить части проекта, которые будут вызывать трудности, и обратить на это внимание специалистов проектной организации. Решения на основе BIM-технологии предоставляют специалистам подрядных организаций возможность определять сметную стоимость, выполнять 4D-визуализацию процесса строительства, выявлять коллизии, обмениваться

информацией с заказчиками, а также оптимизировать строительство, сокращая отходы материалов, повышая производительность и экономия средства. В случае использования BIM заказчик/владелец объекта получает сквозной обмен информацией от идеи создания объекта до разработки полного проекта, контроль строительства с получением актуальной информации к моменту ввода объекта в эксплуатацию, контроль параметров во время эксплуатации, и даже при реконструкции или выводе объекта из эксплуатации (рис. 1).

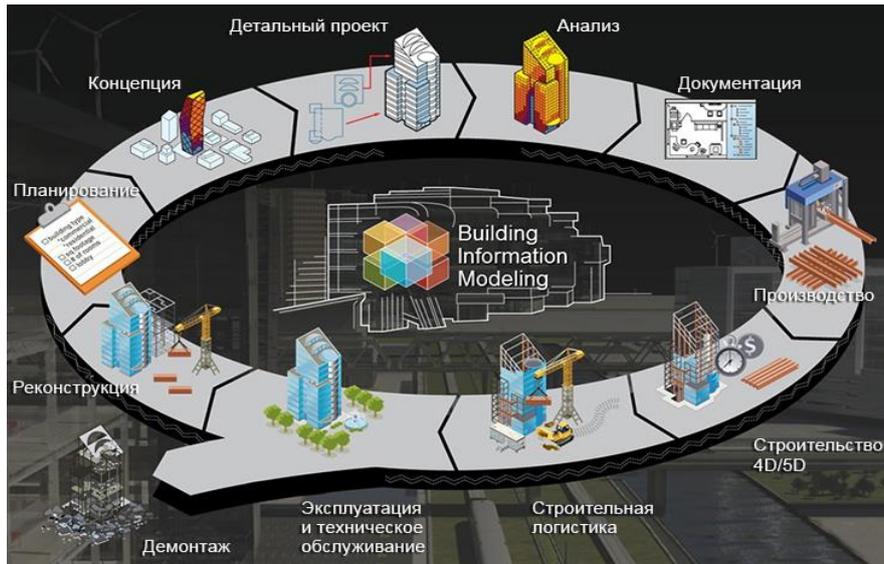


Рис. 1. Комплекс задач, решаемых при помощи BIM

При использовании технологии информационного моделирования сооружений создается **единая рабочая среда** не только для архитекторов и проектировщиков инженерных систем, но и для юристов, экологов, оценщиков и финансистов, которые получают полную информацию об объекте, начиная с его географической привязки, полного перечня материалов, экологических данных (рис. 2).



Рис. 2. Создавая скоординированные, надежные проектные данные, проектировщики объектов инфраструктуры могут быстрее реагировать на изменения в проекте; оптимизировать проекты с помощью расчётов, моделирования и визуализации; выпускать рабочую документацию высокого качества.



Рис. 3. Пример использования BIM для точного определения объемов и материалов для тендера. Располагая моделью, строители смогли с высокой точностью оценить стоимость возводимого объекта и дать на тендер такое предложение, которое точно учитывало потребности, оставляло этот заказ рентабельным для строительной компании и сэкономило средства для Заказчика.

ВІМ как параметрическая модель объединяет 3D-модель здания и внешние данные. Модель корректно обновляется при изменении ее отдельных элементов. На ее основании формируется вся рабочая документация. Все элементы модели связаны зависимостями. При изменении модели документация обновляется автоматически. Использование ВІМ означает работу непосредственно с моделью здания из любого вида – это могут быть поэтажные планы, разрезы или даже поле в спецификации. Если нужно внести изменения в модель, то инженер может воспользоваться любым видом. Все виды синхронизированы между собой и обновляются автоматически. **В этом и заключается уникальность технологии!**

Отметим основные преимущества использования ВІМ на этапе проектирования:

- планирование размещения объектов распределенной социальной инфраструктуры в районе застройки с учетом уже имеющейся инфраструктуры прилегающих территорий;
- проектирование инженерных и энергетических сетей района застройки с учетом рельефа местности и характеристик грунта;
- планирование транспортной сети в районе застройки, основных и вспомогательных маршрутов движения транспортных средств, анализ изменения транспортной ситуации района;
- определение и оптимизация требуемого количества техники, сил и средств для выполнения строительных работ;
- определение ближайших поставщиков строительных и отделочных материалов, специализированных организаций, предоставляющих инженерные и другие необходимые в процессе строительства услуги;
- расчет наиболее подходящих маршрутов доставки строительных материалов с целью сокращения сроков и минимизации стоимости доставки.

На этапе строительства с помощью ВІМ можно отслеживать фактическое состояние объектов строительства, контролировать расходования денежных средств и исполнения бюджетов, а также получать управленческую информацию в режиме реального времени. ВІМ позволяет интегрировать информационную модель сооружения и план-график выполнения работ.

На этапе эксплуатации ВІМ может выполнять следующие функции:

- управление эксплуатационной документацией;
- учет оборудования и гарантийных обязательств;
- контроль расходования ресурсов (вода/электроэнергия/тепло-холод);
- эксплуатация инженерной и информационной инфраструктуры;

- интеграция с BMS-системой объекта.

В области управления недвижимостью BIM обеспечивает:

- максимально возможный доход от коммерческого использования недвижимости;
- сопровождение арендного бизнеса, сдачу помещений в аренду, взаимодействие с надзорными инстанциями, ведение договоров по коммунальным услугам, охрану объекта;
- маркетинг и консалтинг объекта недвижимости, финансовый менеджмент;
- техническое обслуживание и эксплуатация зданий и всех инженерных систем, плановые и регламентные работы (рис. 5);
- мелкий ремонт элементов отделки и конструктивных элементов зданий;
- обеспечение объекта всей нормативной документацией;
- оценка эффективности управления, инвентаризация и технический аудит инженерных систем и оборудования;
- составление годового бюджета на эксплуатацию объекта недвижимости;
- разработка концепции развития объекта, плана по управлению эксплуатацией;
- проведение обследования инженерных систем с выдачей рекомендаций по эксплуатации здания, ремонту, замене или модернизации;
- сопровождение договоров на коммунальные услуги.

Стандартизация BIM логически следовала пути стандартизации для ProductInformationModels в STEP. В 1994 году пилотная AEC-команда в Autodesk начала развивать стандартную библиотеку моделей элементов как основу для взаимодействия между AEC-дополнениями к AutoCAD. Успех этой работы привел к образованию Индустриального альянса по взаимодействию (IndustryAllianceforInteroperability, IAI), в который входят 12 ведущих в индустрии компаний. Им разработаны исходные IFC (IndustryFoundationClasses), представленные как «общий язык для взаимодействия в строительной индустрии» в 1995 году на конференции AEC Systems в Атланте. Все 12 компаний представили прототипы программных приложений, взаимодействующих на основе общей модели здания. Стандарт IFC для BIM такой большой, что ни одна отдельная программа не будет реализовывать полную схему, отличную от модели сервера. Таким образом, IFC может рассматриваться как комплект (framework) для нескольких сценариев обмена данными [4]

Американский национальный комитет по стандарту BIM (NBIMS) в Национальном институте строительных наук (NIBS) выполнил адаптацию данного процесса для разработки национального стандарта BIM. На данный момент технология BIM активно продвигается и на уровне международных институтов стандартизации.

ИСО 15926 – принятый в РФ международный стандарт по интеграции данных жизненного цикла, позволяющий практически использовать BIM в России (ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008).

Внедрение BIM в мире идет все возрастающими темпами, причем часто с государственной поддержкой. С 2016 года работа в BIM будет обязательной при получении госбюджетных заказов в Великобритании, Нидерландах, Дании, Финляндии и Норвегии. Европарламент своим недавним решением стимулирует такие правила и для других членов ЕС. Не снижаются темпы внедрения BIM в Северной Америке и Юго-Восточной Азии (рис. 4).

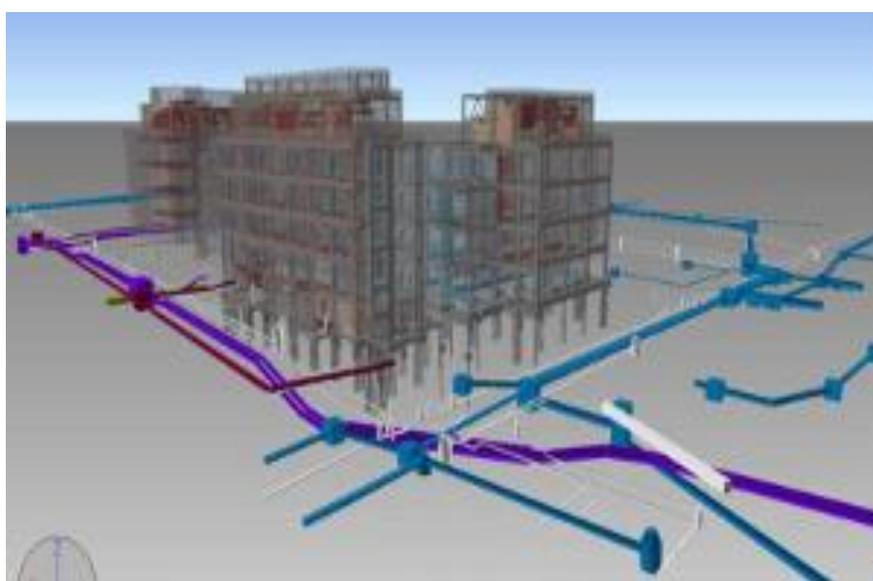


Рис. 4. Научный корпус университета штата Дэлавер. В рассмотрении модели здания включены также площадки и примыкающие подземные коммуникации. Участники проекта могут в оперативном режиме вносить изменения, получать с модели объемы и принимают решения сразу. Ранее на согласования уходили недели

Вплотную к принятию решения о государственной поддержке использования BIM подошел Китай, где, например, с применением BIM-технологии к Олимпиаде 2008г. построен «Водный куб» – стадион для водных видов спорта. Его сотовая стальная конструкция состоит из 22 тыс. балок лучей, ни одна из них не имеет прямолинейной формы. В этом же направлении движется и Беларусь. В России также наблюдается явное оживление интереса к BIM, в ряде компаний, преимущественно крупных и с государственным участием, уже успешно развернуто практическое применение информационных моделей (включая BIM) и приложений на их основе, как в отечественных проектах, так и за рубежом.

В отчете McGrawHillConstructionReport 2014 года представлены результаты расчетов возврата инвестиций в зависимости от уровня внедрения BIM-технологий в компании. При глубоком использовании BIM около 50 % компаний показали ROI от 25 % и выше, что является довольно впечатляющим показателем и убедительным аргументом для внедрения информационного моделирования. Статистика, приведенная в западных источниках, утверждает, что большинство генеральных подрядчиков, использующих BIM, извлекают выгоду уже сегодня. Более семи из десяти генеральных подрядчиков отмечают положительные значения ROI при использовании BIM. По сравнению с другими, они, вероятнее всего, получают окупаемость выше 100 %. Данные статистики позволяют оценить динамику роста понимания эффективности BIM с разных точек зрения для "компаний-новичков" и "компаний-бывалых" (табл. 1).

Таблица 1 – Преимущества для компаний, применяющих BIM.

№	Выгоды для компании	"Новички"	"Бывалые"
1	Увеличение прибыли	7 %	43 %
2	Сохранение продолжительности конкретных цепочек работ	14 %	58 %
3	Сокращение количества изменений в проекте	23 %	77 %
4	Повторные сделки с бывшими клиентами	19 %	61 %
5	Предложение новых услуг	28 %	72 %
6	Маркетинг нового бизнеса для новых клиентов	28 %	71 %
7	Повышение производительности труда персонала	46 %	71 %

Таким образом, технология BIM может решить целый ряд актуальных задач: повысить точность и снизить погрешность сметных расчетов не более 3-5 %, уменьшить время на получение оценочной стоимости проекта, ликвидировать объемно-планировочные и пространственно-временные коллизии и ошибки, а также позволяет сократить сроки строительства, оптимизировать использование строительных материалов и снизить незапланированные расходы.

Однако, в рамках Кыргызстана проектировщики пока не стремятся к работе при помощи программ BIM. Так или иначе, большинство их, хоть что-то, но слышали об информационном моделировании. Для многих BIM проектирование ассоциируется в первую очередь с трехмерным проектированием. При этом дальше осознания, что за новой технологией – будущее, дело часто не заходит. Поэтому думаем, что наша статья читателю будет полезна. В заключении отметим, что внедрение BIM-технологии в

Кыргызстане имеет перспективу, позволяющее строительному комплексу выйти на новый конкурентоспособный уровень развития на мировом рынке. При этом улучшается качество конструирования и строительства объектов, снижается их себестоимость, а также обеспечивается снижение количества чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Батишев В.** Из практики информационного моделирования // *Sportbuild*, 2015. – № 7. – С. 20-25;
2. **Талапов В.** BIM: что под этим обычно понимают – [Электронный ресурс] – режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078;
3. **Пакидов О.И.** Основы BIM: Информационное Моделирование для строителей. Набережные Челны, 2014 г. – 256 с.
4. **Пеньковский Г.Ф.** Основы информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве // СПбГАСУ. – СПб. , 2008. – 150 с.