

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIM ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ

Т.А. ГУРА, О.А. УТКИНА

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;  
электронная почта: t\_gura@mail.ru, u.olga13@yandex.ru*

Данная статья рассматривает взаимодействие новейших технологий BIM в строительстве и проектировании, положительные моменты работы с помощью BIM в строительстве, а также перспективы развития BIM технологий совместно с данной отраслью деятельности. Главной составляющей современного подхода BIM - это вероятность зрительного наблюдения самого процесса возведения, в ходе которого любой из участвующих в плане профессионалов имеет возможность проследить реализацию заложенных им технических решений и их взаимодействие со смежниками. При моделировании и эксплуатации объекта есть возможность следить за работой предусмотренного планом оборудования и выдавать заключения об удовлетворительности его характеристик и геометрических параметров объекта.

**Ключевые слова:** BIM, Building Information Modelling, строительство, взаимодействие со строительством, проектированием.

В современном мире информационных технологий ни одна отрасль деятельности человека теперь не обходится без внедрения новшеств, связанных с применением компьютерной техники и информационных технологий. Бесконечный поток информации, которой с каждым днем становится все больше и больше, заставляет человечество придумывать и внедрять необходимые методики для упрощения собственной жизни.

Такая важная отрасль деятельности, как строительство также не обошлась без внесения новейших современных помощников человека. Одним из таких нововведений стала технология BIM (Building Information Modelling). Прежде чем начать описание их взаимодействия, необходимо понять, что же представляет собой BIM.

BIM- это информационное моделирование зданий, в результате которого появляется его информационная модель, которая звучит на английском как Building Information Modeling и сокращенно получила аббревиатуру BIM. [11] То есть на каждой стадии процесса строительства мы имеем определенную модель будущего здания, вся обработанная информация о котором отражена в

полном объёме. Причём, нельзя точно уже сформировать определенную информацию о модели без внесения каких-либо изменений, так как технология BIM предполагает возможность дополнения модели необходимыми данными. Процесс информационного моделирования решает задачи, поставленные перед его исполнителями, и нацелен только на получение результата, на каждом этапе этого процесса создается, развивается, а также совершенствуется информационная модель здания. Информационная модель здания - это структурированная информация о проектируемом, существующем и даже утраченном объекте, которая пригодна для компьютерной обработки, но при этом необходимо учитывать несколько важных пунктов характеристики полученной информации, она должна быть:

1. Скоординированной нужным образом, согласованной и взаимосвязанной
2. Включающей геометрическую привязку
3. Пригодной для расчётов и количественного анализа
4. Одним из важных замечаний в характеристике BIM является то, что сооружение и все, что с ним связано, рассматривается в общем, как единое неделимое целое, то есть туда уже входят архитектурная модель, конструктивная модель, коммуникационные модели (например: отопление, электричество, водопровод).

Одним из главных качеств BIM-технологий можно выделить автоматизирование однообразных и утомительных процессов сложной работы с проектными документами, анализом и экспертизой. К примеру, логичная связь присутствующих в модели элементов: изменение одного из параметров любого объекта строительства приведёт к обновлению рабочих чертежей, 3D-модели, сметы, документов и прочих параметров. Ещё одним бесспорным преимуществом является наглядность 3D-модели будущего здания. Такую модель легко показать заказчику, обратив внимание на любой интересующий элемент. Также именно такие модели способствуют более быстрому и точному изучению проекта специалистами-строителями.



Рисунок 1. Объединение информационной модели и плана выполнения работ.

Разобравшись, что из себя представляет BIM, необходимо так же сказать и о BIM-проектировании. BIM проектирование – это построение 3D моделей объекта. При этом специалисты могут вносить важные характеристики здания, такие как архитектурно-строительные, экономические, экологические, эксплуатационные, а также другую необходимую информацию.[1,2]



Рисунок 2. Стадии проектирования в BIM.

Следует выделить основные BIM- технологии в проектировании:

- 1) Построение 3D моделей[12]
- 2) Наличие всех необходимых данных для стройки

- 3) Автоматическое расформирование чертежей
- 4) Интеллектуальный расчет параметров
- 5) Возможность изменения какой-либо составляющей во время моделирования[9]

ВМ отличается тем, что во время интеллектуального параметрирования, если понадобится изменить какой-либо параметр, то автоматически происходит изменение всех параметров моделей, взаимосвязанных между собой.

Благодаря совокупности всех ВМ-технологий специалист в состоянии определить результаты стройки, а также оценить успех строительства до его начала.

Использование ВМ-технологий в строительстве предусмотрено следующим образом.

На площадке иногда, либо постоянно, находятся инженеры с планшетами либо ноутбуками, и они используют такие программы, как Autodesk Revit и Advance Revit. В них загружена важная информационная модель объекта, синхронизированная с главным обслуживанием. Инженеры решают 3 главные задачи.[3-4]

#### 1. Контроль проведения строительно-монтажных дел

Принцип применения модели несложен. Инженер постоянно смотрит за исполнением строительно-монтажных работ и заносит в систему информацию о произведенных шагах. Ноутбук соединяется с главным обслуживанием и вносит конфигурации в главный файл информационной модели. Система автоматом рассылает исправления заинтересованным лицам.

Благодаря этому раскладу в офис вовремя поступает важная информация о расположении дел на строительной площадке. Управление приобретает необходимую отчетность. Это позволяет вовремя записывать нужные исправления.

Допустим, если построение каких-то секций строения идет скорее, нежели планировалось, управляющий плана улучшает трудовые затраты либо

отсылает служащих для поддержки именно в то место, где стройка затягивается сообразно каким-то факторам.

## 2. Промышленный присмотр и контроль качества

Инженер технологического наблюдения исполняет собственную работу в обычном режиме. Он проводит инспекцию объекта и заносит подобранные данные в локальную BIM-модель. Распределение информации проистекает сообразно этому принципу. [5]

## 3. Защита труда

Для оценки охраны труда инженеры употребляют европейский аспект, совмещенный на технологию BIM-прогнозирования. Инженер часто проводит инспекцию объекта, готовит фотоснимки и заносит подобранные в ноутбук.

Система вычисляет индекс сохранности динамики и сообразно разделам. Подобранный инженером необходимая информация и отчетность попадают управляющим. Своевременное внесение нужных исправлений увеличивает сохранность служащих, участвующих в строительных работах. [7]

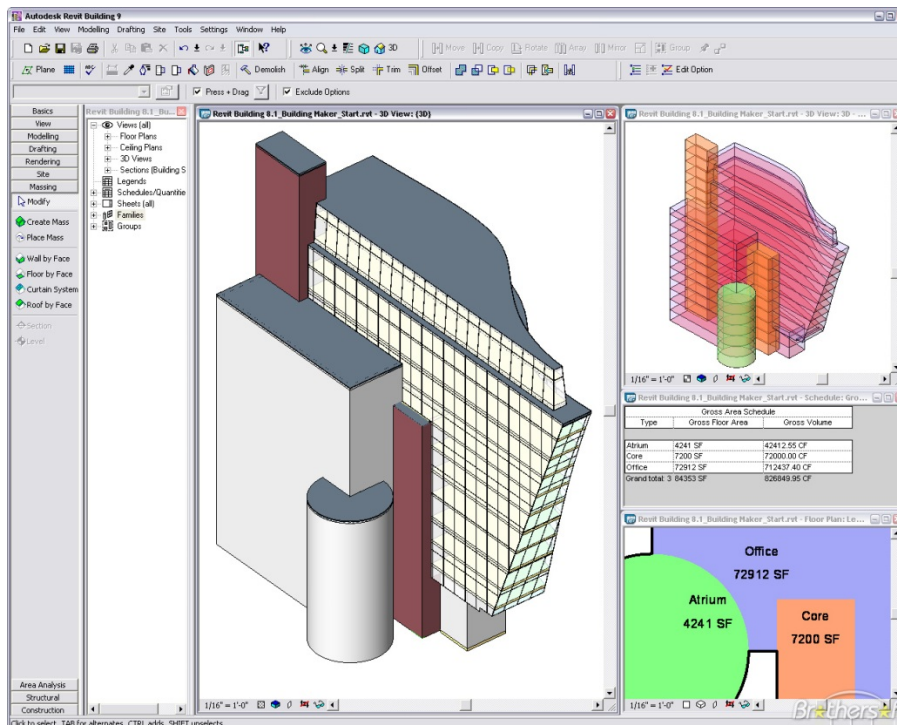


Рисунок 3. Вид сооружения в программе Autodesk Revit

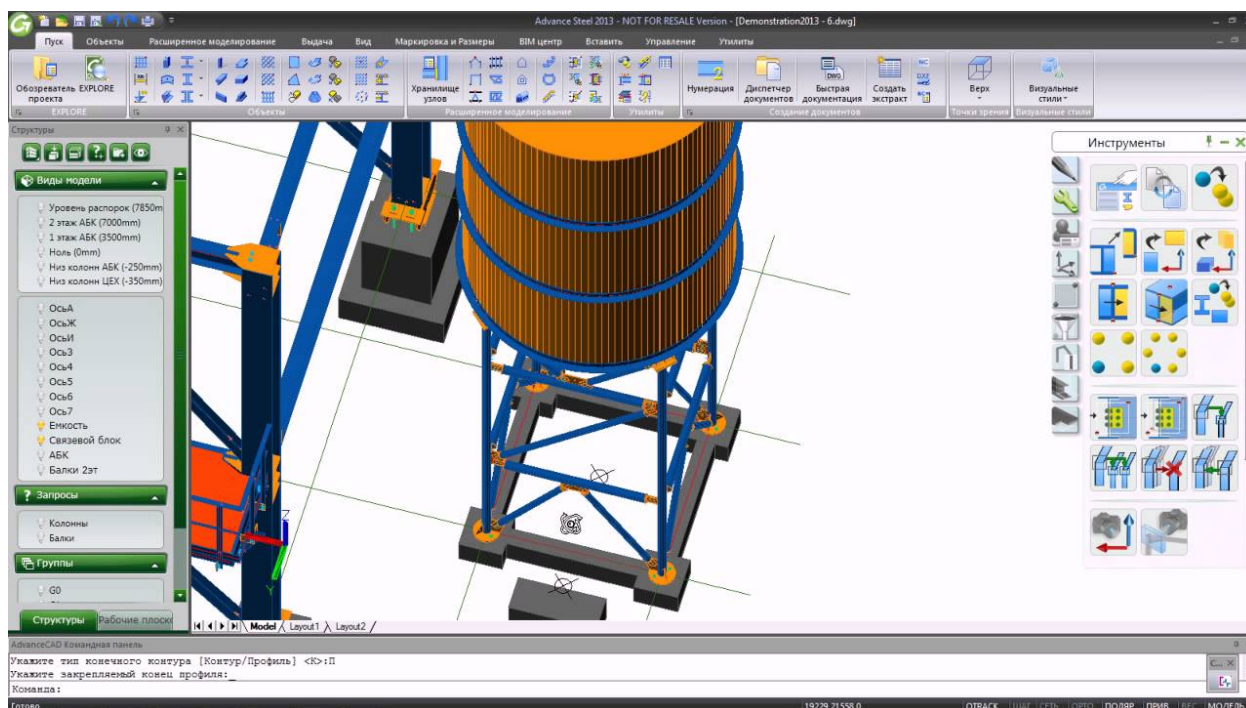


Рисунок 4. Вид сооружения в программе Advance Steel

Результативность BIM-моделирования в процессе проектирования и строительства:

1) BIM способно ускорять процесс проектирования. Каждый специалист создает единое многомерное пространство, при этом не мешая другому, что упрощает работу сотрудникам. Технология позволяет каждому заниматься именно его сферой деятельности. Благодаря BIM невозможно потерять какие-либо данные, потому что все фиксируется в базе.[8]

2) Стремительная окупаемость. Грамотное введение технологии и внедрение BIM в конструировании построек окупают себя тем, что для работы над моделью никак не приходится использовать посторонних профессионалов и переплачивать им за аутсорсинг.

3) Способности интеграции. BIM-продукты просто комбинируются с иными системами автоматизированного проектирования.

4) Стремительное исправление информационной модели. После конфигурации любого параметра остальные свойства получают новейшие смысла автоматом. Поставить результат исправлений в небольшие сроки позволяют комфортные приборы расчетов.



Рисунок 5. Торговый центр. Вид снаружи в проекции BIM.

Что дает информационное прогнозирование построек BIM строительным фирмам?

BIM позволяет строительным фирмам:

- следить за изменениями начальной документации и сметных расчетов;
- хорошо осуществлять работы согласно возведению объекта;
- улучшать логистику;
- рассчитать финансы на все этапы строительства;
- соблюдать точный технический присмотр.

Таким образом, BIM – технологии сопровождают строительство на всех этапах его жизненного цикла. BIM-система – это система, позволяющая рассматривать объект как единое целое. [10] Наконец, под термином BIM-проектирование сейчас понимается информационная модель имеющегося, либо намечаемого к строительству объекта, отличительными чертами которой считаются:

<http://ntk.kubstu.ru/file/2010>

- 1) взаимосвязанность и слаженность всех частей;
- 2) вероятность добавления, конфигурации, анализирования и моделирования
- 3) привязка к настоящему месту
- 4) доступ для одновременной работы инженеров разных направлений и вероятность композиции их технических решений в единичном месте.[6]

Главной составляющей современного подхода BIM - это вероятность зрительного наблюдения самого процесса возведения, в ходе которого любой из участвующих в плане профессионалов имеет возможность проследить реализацию заложенных им технических решений и их взаимодействие со смежниками. При моделировании и эксплуатации объекта есть вероятность следить за работой предусмотренного планом оборудования и заключать об удовлетворительности его характеристик.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева Е.В., Совков В.И. BIM-технологии в строительстве: solibri model checker// в сборнике: экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 272-275;

2. Соловьева Е.В., Сельвиан М.А. Основные этапы внедрения технологии информационного моделирования (bim) в строительных организациях // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016. № 11. С. 110-119;

3. Припутин Н.А., Леонова А.Н. Применение BIM-технологии в строительстве // В сборнике: Молодежь и новые информационные технологии Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых в рамках Программы развития деятельности студенческих объединений Череповецкого государственного университета «РАЙОН IT». 2016. С. 301-304;



4. Припутин Н.А., Леонова А.Н. Применение информационных технологий при проектировании зданий // Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах, Сочи 2016 №2;

5. Тараненко Д.А., Леонова А.Н. Инновационное моделирование зданий // В сборнике: проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения, сборник статей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 78-81;

6. Шевченко А.А., Мелитонян А.А. Методология создания BIM моделей и творческая составляющая в процессе BIM проектирования // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172;

7. Лагода Р.А., Гура Т.А. Внедрение BIM в зарубежных странах // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 158-162;

8. Гура Т.А., Уткина О.А. Аспекты использования BIM в строительстве и проектировании // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 68-71;

9. Гура Т.А., Гасанов А.О. Проектирование генерального плана в BIM // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 65-68;

10. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Чумак В.С. Применение BIM технологий при строительстве мостов // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. С. 71-75;

11. Karpanina E.N., Leonova A.N., Sirotina O.V., Gura D.A. Assessment of the level of ultra-high temperature effects on structural elements // Acta Technica CSAV (Ceskoslovensk Akademie Ved). 2017. T. 62. № 4B. С. 1-8;

12. Гура Т.А., Катрич А.Е., Баринова Т.А., Сидеропуло Г.Р., Рогозин А.А. Использование данных нлс для получения 3d моделей объектов культурного наследия и создания виртуальных туров // В сборнике: студент года 2017: лучшая научная работа сборник статей Международного научно-практического конкурса. 2017. С. 22-26.

#### REFERENCES

1. Soloveva E.V., Sovkov V.I. BIM-tekhnologii v stroitelstve: solibri model checker// v sbornike: ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i

transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 272-275;

2. Soloveva E.V., Selvian M.A. Osnovnye etapy vnedreniya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya (vim) v stroitelnykh organizatsiyakh // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. 2016. № 11. S. 110-119;

3. Priputin N.A., Leonova A.N. Primenenie BIM-tekhnologii v stroitelstve // V sbornike: Molodezh i novye informatsionnye tekhnologii Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh v ramkakh Programmy razvitiya deyatel'nosti studencheskikh obedineniy Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta «RAYON IT». 2016. S. 301-304;

4. Priputin N.A., Leonova A.N. Primenenie informatsionnykh tekhnologiy pri proektirovanii zdaniy // Aktualnye voprosy gorodskogo stroitelstva, arkhitektury i dizayna v kurortnykh regionakh, Sochi 2016 №2;

5. Taranenko D.A., Leonova A.N. Innovatsionnoe modelirovanie zdaniy // V sbornike: problemy sovremennykh integratsionnykh protsessov i puti ikh resheniya, sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2017. S. 78-81;

6. Shevchenko A.A., Melitonyan A.A. Metodologiya sozdaniya BIM modeley i tvorcheskaya sostavlyayushchaya v protsesse BIM proektirovaniya // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172;

7. Lagoda R.A., Gura T.A. Vnedrenie BIM v zarubezhnykh stranakh // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy <http://ntk.kubstu.ru/file/2010>

gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 158-162;

8. Gura T.A., Utkina O.A. Aspekty ispolzovaniya BIM v stroitelstve i proektirovanii // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 68-71;

9. Gura T.A., Gasanov A.O. Proektirovanie generalnogo plana v BIM // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 65-68;

10. Gura D.A., Shevchenko G.G., Chumak V.S. Primenenie BIM tekhnologii pri stroitelstve mostov // V sbornike: Ekologicheskie, inzhenerno-ekonomicheskie, pravovye i upravlencheskie aspekty razvitiya stroitelstva i transportnoy infrastruktury. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. FGBOU VO «Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 71-75;

11. Karpanina E.N., Leonova A.N., Sirotina O.V., Gura D.A. Assessment of the level of ultra-high temperature effects on structural elements // Acta Technica CSAV (Ceskoslovensk Akademie Ved). 2017. T. 62. № 4B. S. 1-8;

12. Gura T.A., Katrich A.E., Barinova T.A., Sideropulo G.R., Rogozin A.A. Ispolzovanie dannykh nls dlya polucheniya 3d modeley obektov kulturnogo <http://ntk.kubstu.ru/file/2010>

naslediya i sozdaniya virtualnykh turov // V sbornike: student goda 2017: luchshaya nauchnaya rabota sbornik statey Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo konkursa. 2017. S. 22-26.

## *USING BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AND DESIGNING*

**T.A. GURA, O.A. UTKINA**

*<sup>1</sup>Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,  
e-mail: t\_gura@mail.ru, u.olga13@yandex.ru*

This article examines the interaction of the latest BIM technologies in construction and design, positive moments of work with the help of BIM in construction, as well as the prospects for the development of BIM technologies in conjunction with this industry. The main component of the modern BIM approach is the likelihood of visual observation of the construction process itself, during which any of the professionals participating in the plan has the opportunity to trace the implementation of the technical solutions laid by it and their interaction with subcontractors. When modeling and operating the facility, it is possible to monitor the operation of the equipment provided for in the plan and to issue conclusions about the satisfactory nature of its characteristics and the geometric parameters of the facility.

**Keywords:** BIM, Building Information Modeling, construction, interaction with construction, design.