

*МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ BIM МОДЕЛЕЙ***Б.А. ХАХУК, А.А. КУШУ, А. М.-А. АХМЕТОВ, А. А. МЕЛИТОНЯН**

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,
электронная почта: alik-melito@mail.ru*

Приведено описание BIM моделирования, творческая составляющая BIM моделирования и проектирования, перспективы BIM проектирования. Рубеж конца XX - начала XXI веков, связанный с бурным развитием информационных технологий, ознаменовался появлением принципиально нового подхода в архитектурно-строительном проектировании, заключающемся в создании компьютерной модели нового здания, несущей в себе все сведения о будущем объекте - Building Information Model (BIM). Несмотря на то, что идея была сформулирована впервые еще в 1975 году профессором Технологического института Джорджии Чаком Истманом, именно на текущий период приходится массовое обсуждение и внедрение BIM технологии в проектировании и строительстве Информационное моделирование сооружений (BIM) — процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий надежную основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта (от самых ранних концепций до рабочего проектирования, строительства, эксплуатации и сноса).

Ключевые слова: BIM моделирование, проектирование, архитектура, 3-х мерная модель.

Прежде всего, дам краткое понимание того, что собой представляет BIM[1] Аббревиатура BIM расшифровывается, как Building Information Modeling, что переводится, как «информационное моделирование здания». Если объяснять простыми словами, то можно сказать, что при таком подходе к проектированию создаётся 3-х мерная модель здания, из которой затем извлекается различная информация. Например, расчётная схема, рабочая документация с ведомостями и спецификациями, ведомость объёмов работ или даже готовая смета. Ещё можно сказать, что проектировщик создаёт 3-х мерную модель, а вся остальная документация создаётся автоматически. Кроме того, расчётная схема, рабочая документация, смета – это далеко не весь перечень атрибутов, которые содержатся в 3-х мерной модели здания. Так же на основе 3-х мерной модели может строиться, например, календарный график производства строительных работ, вестись бухгалтерский учёт и т. д. В общем, смысл BIM в том чтобы создать виртуальную модель здания максимально приближенную к

реальности и на основе этой модели автоматически выпустить всю необходимую документацию для строительства и прохождения различных инстанций. Кроме того, BIM – это ещё и определённый принцип работы смежных проектировщиков – архитекторов, конструкторов, специалистов по инженерным сетям, технологов и т. д. По замыслу BIM все они работают в единой связанной модели. [7]

Далее приведу практический пример того, как должна работать BIM:

1) Архитектор создаёт 3D модель здания и извлекает из неё планы, разрезы и прочие составляющие раздела «Архитектурные решения», которые создаются в программе автоматически.

2) Конструктор загружает 3D модель, созданную архитектором, в расчётную программу, которая определяет требуемые сечения расчётных элементов, необходимую степень армирования и т. д. На основе этих данных конструктор присваивает элементам здания соответствующие атрибуты – профили металлопроката, диаметр и шаг арматурных стержней. При этом, программа сразу генерирует рабочие чертежи, ведомости, спецификации, а так же параллельно создаёт ведомость объёмов работ и считает смету.

3) Специалисты по инженерным сетям получают от архитектора и конструктора всю необходимую информацию для разработки проекта сетей. Например, автоматически могут быть посчитаны теплопотери через ограждающие конструкции здания и т. д. Инженерные сети так же добавляются в 3-D модель.

4) Специалисты по разработке ПОС и ППР получают точные объёмы работ, при этом автоматически строится календарный график производства работ, специалисту остаётся только корректировать его по своему усмотрению. Далее подключается логистика – поставщикам приходит информация о том, когда и какой материал необходимо доставить на стройплощадку.

5) Ну и наконец, после завершения строительства, созданная на этапе проектирования 3-D модель здания может быть связана с самим зданием посредством специальных датчиков – это позволит качественно эксплуатировать объект, отслеживать его микроклимат, а так же аварийные ситуации. Наиболее распространёнными программами, работающими по BIM-технологии, <http://ntk.kubstu.ru/file/2018>

являются: ArchiCAD, Revit, TeklaStructures, AdvanceSteel, DigitalProject, NemetschekAG.



Рис. 1 Структура BIM моделирования.

Трёхмерность на службе проектировщика. За счет того, что BIM-технология позволяет строить по заданным параметрам 3D-модель постройки, проектировщики и заказчик могут видеть объект в не привычных 2-мерных плоскостях на бумаге, а в объемном исполнении

Финансы. За счет комплексного подхода к проектированию планируемого объекта, BIM способна составить финансовый план всех затрат на реализацию. При этом все бюджетные документы имеют самые высокие уровни точности расчетов.

Вариативность. Создание BIM-модели позволяет проработать несколько вариантов проекта и найти оптимальный по различным параметрам, в том числе и финансовым затратам на проект.

Исключение ошибочности. Т.к. BIM-технология основывается на компьютерные моделирования, что почти исключает влияние человека на проект, это позволяет избежать каких-либо ошибок в расчетах технических показателей. Это, в свою очередь, максимально минимизирует затраты, связанные с

дополнительными просчетами и исправлением допущенных ошибок, а значит и простоя строительства или эксплуатации.

Скорость согласования. Компьютерное моделирование с последующей подготовкой проектно-сметной документации позволяет изготавливать ее по всем современным требованиям, что существенно уменьшает время на согласование и дальнейший ввод в эксплуатацию.

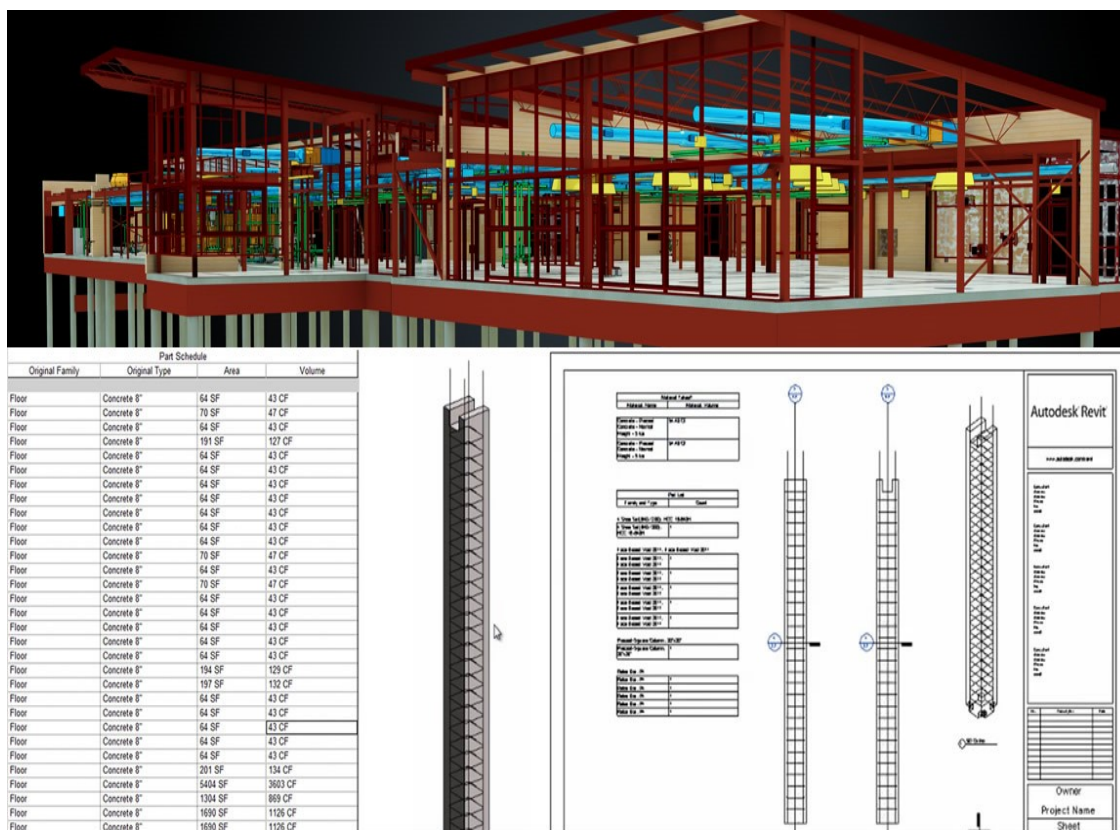


Рис. 2 Проектировка в BIM программах.

BIM проектирование технологии в строительстве удачно применяется для многоэтажных домов, объектов горнодобывающей промышленности, противопожарных сооружений. Также с их помощью вы сможете повысить конкурентоспособность и комфорт здания. Применяя подобные разработки, вы тратите минимум времени и финансов. И при этом, лучше, проектирования технологии в строительстве, чем bim технология человечество пока не придумало. Если вы до сего момента еще не начали пользоваться данными наработками,

скорее разбирайтесь в управлении ими. Ведь они увеличат как вашу прибыль, так и работоспособность.

Технология BIM – мостик между культурами разных эпох

Любой памятник архитектуры – это фактически музейный экспонат, только находится он не в закрытом помещении со специальными условиями хранения, а под открытым небом, то есть в агрессивной природной среде, да ещё и может довольно активно эксплуатироваться.[8] И с этими факторами надо считаться, к ним надо приспосабливаться, ими надо научиться управлять. Альтернатива – мы можем остаться без памятников архитектуры вообще.

Создание информационной модели исторического памятника

В качестве непосредственного объекта для моделирования была взята находящаяся ныне в музее под Новосибирском Спасская церковь Нерукотворного образа из Зашиверского острога. Сегодня Зашиверская церковь - единственный сохранившийся в Сибири пример подлинной архитектуры шатровых церквей Московской Руси.[8-10]

Информационная модель церкви создавалась по нашей инициативе для дальнейшего использования при исследовании объекта, а также для выполнения текущих работ по ее содержанию, реставрации и реконструкции. Поэтому главной целью моделирования стало не стремление к максимально реалистичному изображению модели и её элементов (визуализации «до каждого сучка»), а в первую очередь разработка конструктивно и содержательно достоверного электронного «дубликата» памятника архитектуры. При этом максимальная реалистичность модели здания тоже достигалась, но она становилась одним из многих результатов проделанной работы – создания информационной модели Зашиверской церкви.

Другими словами, в полном соответствии с концепцией BIM, готовая модель должна содержать не только комплексную исследовательскую информацию об архитектурно-художественных особенностях объекта, но и его

<http://ntk.kubstu.ru/file/2018>

количественные характеристики, описывающие состояние здания вплоть до каждого конкретного элемента, и допускающие возможность их всестороннего наполнения с последующей корректировкой в результате регулярно проводимых обследований.

Так получилось, что история появления и дальнейшего существования Зашиверской церкви в последнее время привлекает к себе достаточно много внимания. В конце 2015 года в НГУАДИ прошли традиционные «Баландинские чтения», посвященные деревянному зодчеству и конкретно этому памятнику. История Зашиверской церкви достаточно хорошо описана в статье (<http://ardexpert.ru/article/6075>), опубликованной недавно на портале «Строительный эксперт».

В другом материале (<http://ardexpert.ru/article/6099>) рассказано о создании информационной модели этого памятника деревянной архитектуры. Но с начала опытов по моделированию прошло уже достаточно много времени, так что мы можем дополнить эту публикацию новыми подробностями.

Как уже отмечалось, к моменту начала в 2010 году работы по моделированию Зашиверской церкви у нас был определенный опыт применения технологии BIM к памятникам архитектуры, в основном каменным. Однако вся история этого сооружения, включая появление, существование и переезд, а также планы по дальнейшему использованию, показывали, что надо создавать не просто модель здания, а информационную модель объекта музейного хранения. Точнее, информационную модель здания и объекта хранения одновременно

Выполненное по стадийно моделирование процесса реставрационных работ и полученная при этом модель дают возможность не только отслеживать и управлять изменениями состояния конструкций, множеством связей и отношений в модели, но также проектировать дальнейшие работы с объектом и комплексно управлять их ходом.[2-4]

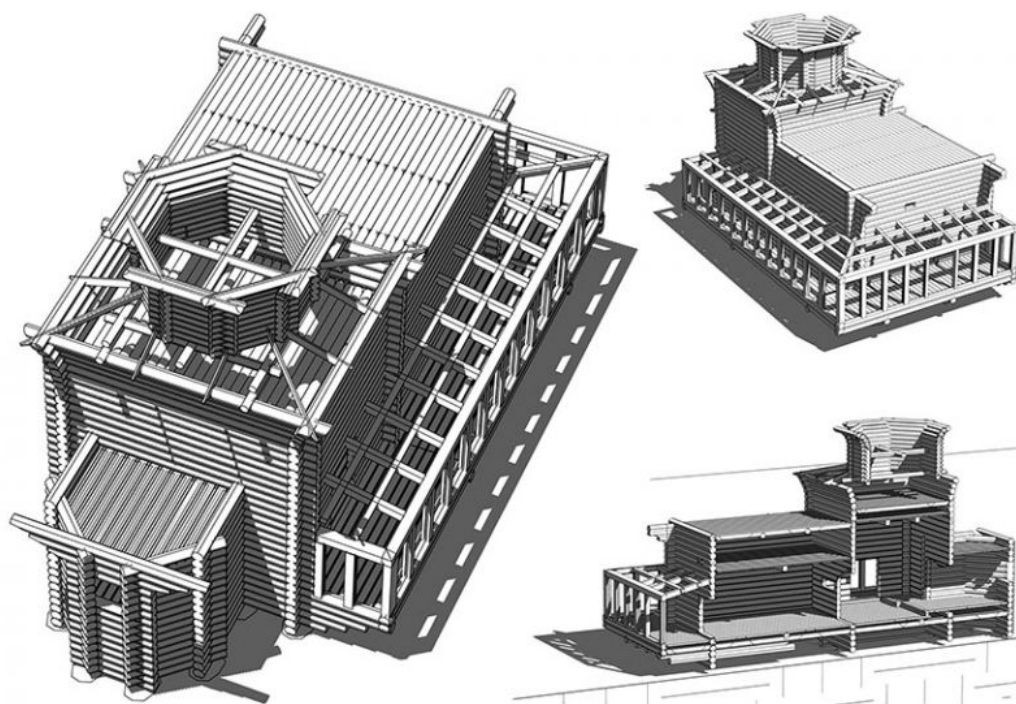


Рис. 3 Пример модерирования Зашиверской церкви

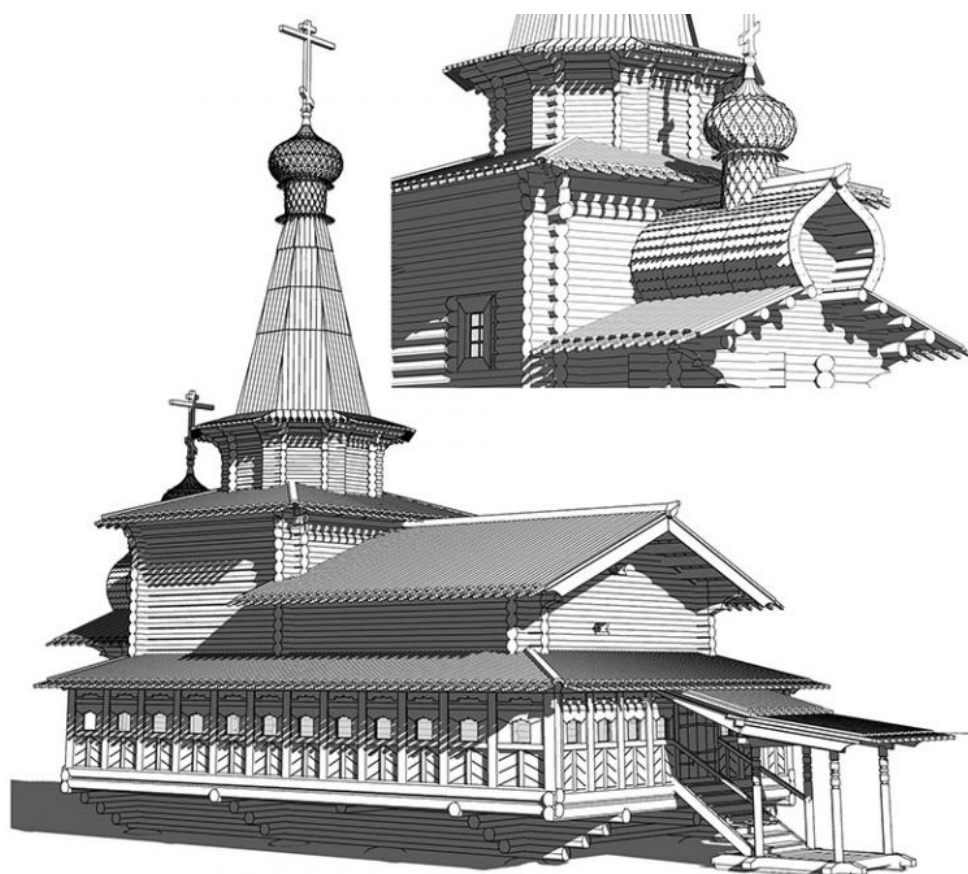


Рис. 4 Пример модерирования Зашивеоской церкви

Технология BIM: уникальная возможность работы с памятниками деревянной архитектуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011.

2. Козлова Т.И. Информационная модель недвижимого объекта культурного наследия как новый инструмент работы в музеефикационной практике // Вестник Томского государственного университета. История. 2013, 3(23), с. 33-37,

3. Чертилов А. К. Объекты народного деревянного зодчества в зоне затопления ложа водохранилища Богучанской ГЭС. Иркутская область, Усть-Илимский район, деревня Ёдарма // Проект Байкал. Архитектурный журнал. 2012. 15 мая. URL: <http://www.pribaikal.ru/architecture-item/article/14588.html>.

4. Чжан Гуаньин. Технология BIM и моделирование системы доугун для памятников архитектуры Древнего Китая// Вестник ТГУ. Культурология и искусствоведение. – 2014. – №1 (13). – С. 44–55.

5. Гура Т.А., Катрич А.Е., Барина 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.

6. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura T.A., Dobrovolskaya E. CALIBRATION OF LASER SCANNERS // В сборнике: Science and practice: a new level of integration in the modern world 2nd International Conference. 2016. С. 129-132.

7. 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.

8. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

REFERENCES

1. Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedenie v informatsionnoe modelirovanie zdaniy. – М.: DMK Press, 2011.

2. Kozlova T.I. Informatsionnaya model nedvizhimogo obekta kulturnogo naslediya kak novyy instrument raboty v muzeefikatsionnoy praktike // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Istoriya. 2013, 3(23), s. 33-37,

3. Chertilov A. K. Obekty narodnogo derevyannogo zodchestva v zone zatopleniya lozha vodokhranilishcha Boguchanskoy GES. Irkutskaya oblast, Ust-Ilimskiy rayon, derevnya Edarma // Proekt Baykal. Arkhitekturnyy zhurnal. 2012. 15 maya. URL: <http://www.pribaikal.ru/architecture-item/article/14588.html>.

4. Chzhan Guanin. Tekhnologiya BIM i modelirovanie sistemy dougun dlya pamyatnikov arkhitektury Drevnego Kitaya// Vestnik TGU. Kulturologiya i iskusstvovedenie. – 2014. – №1 (13). – S. 44–55.

5. Gura T.A., Katrich A.E., Barinova T.A., Sideropulo G.R., Rogozin A.A. Ispolzovanie dannykh nls dlya polucheniya 3d modeley obektov kulturnogo naslediya i sozdaniya virtualnykh turov // V sbornike: STUDENT GODA 2017: JIUCHShAYa NAUCHNAYa RABOTA sbornik statey Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo konkursa. 2017. S. 22-26.

6. Gura D.A., Shevchenko G.G., Gura T.A., Dobrovolskaya E. CALIBRATION OF LASER SCANNERS // V sbornike: Science and practice: a new level of integration in the modern world 2nd International Conference. 2016. S. 129-132.

7. 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.

8. 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.

8. 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.

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

10. 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.

METHODOLOGY FOR CREATING BIM MODELS

B.A. HAHUK, A.A. KUSHU, A.M.-A. AKHMETOV, A. A. MELITONIAN

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: alik-melito@mail.ru*

The description of BIM modeling, the creative component of BIM modeling and design, the prospects of BIM design is given. The end of the 20th - early XXI centuries, connected with the rapid development of information technologies, was marked by the appearance of a fundamentally new approach in architectural and construction design, which consists in creating a computer model of a new building that contains all information about the future object - the Building Information Model (BIM). Despite the fact that the idea was formulated for the first time in 1975 by Professor of the Georgian Institute of Technology Chuck Eastman, it is for the current period that mass discussion and implementation of BIM technology in the design and construction of information modeling of buildings (BIM) - the process of collective creation and use of information about the construction, forming a reliable basis for all solutions throughout the life cycle of the facility (from the earliest concepts to operational design, construction, operation and demolition a)

Keywords: BIM modeling, design, architecture, 3-D model.