

ВІМ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ**И.С. ГРИБКОВА, М.В. ЕКУТЕЧ**

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: i.s.gribkova@mail.ru, marina.ekutech@mail.ru*

Для достижения максимального эффекта от использования ВІМ-технологий необходимо внедрять их на всех этапах реализации проекта, быть компанией полного цикла. В этом случае модель живет от концепции до ввода объекта в эксплуатацию и в дальнейшем передается собственнику здания как основа для создания эксплуатационной системы. В статье рассмотрены укрупненные стадии жизненного цикла объекта: проектирование, строительство и эксплуатацию. Таким образом, становится очевидным, что при использовании ВІМ схема «одни сделали модель – другие ею пользуются» слишком проста и не соответствует действительности. На самом более правильно говорить о том, что на каждой стадии жизненного цикла здания его информационная модель, получаемая от предшествующего этапа, изменяется и дополняется с учетом специфики новой деятельности, а процесс информационного моделирования продолжается. То есть ВІМ – это непрерывный процесс в течение всего жизненного цикла строительного объекта.

Ключевые слова: ВІМ, строительство, жизненный цикл, информационная модель здания, технологии.

ВІМ (BuildingInformationModeling или BuildingInformationModel) дословно переводится с английского как информационная модель здания. ВІМ-технологии позволяют создавать проект сооружения от самых ранних концепции вплоть до его сноса. Здесь основным является проект, создание единой информационной базы о здании, а чертежи, визуализация второстепенны.

Как показывает практика, ВІМ позволяет на 20 % сократить сроки проектирования, на 30 % снизить стоимость строительства и на 5–10 % уменьшить стоимость эксплуатации объекта. ВІМ помогает сконцентрировать всю информацию в одном месте, начиная с параметров конструкций и заканчивая маркой бетона, из которого они сделаны. Причем доступ к этой информационной модели имеют все, кто задействован на проекте. И вносимые в проект изменения тоже видят все.

Для достижения максимального эффекта от использования ВІМ-технологий необходимо внедрять их на всех этапах реализации проекта, быть

компанией полного цикла. В этом случае модель живет от концепции до ввода объекта в эксплуатацию и в дальнейшем передается собственнику здания как основа для создания эксплуатационной системы. [1]

Таким образом, серьезный BIM на уровне отрасли должен начинаться с подробного описания стадий жизненного цикла объекта строительства.

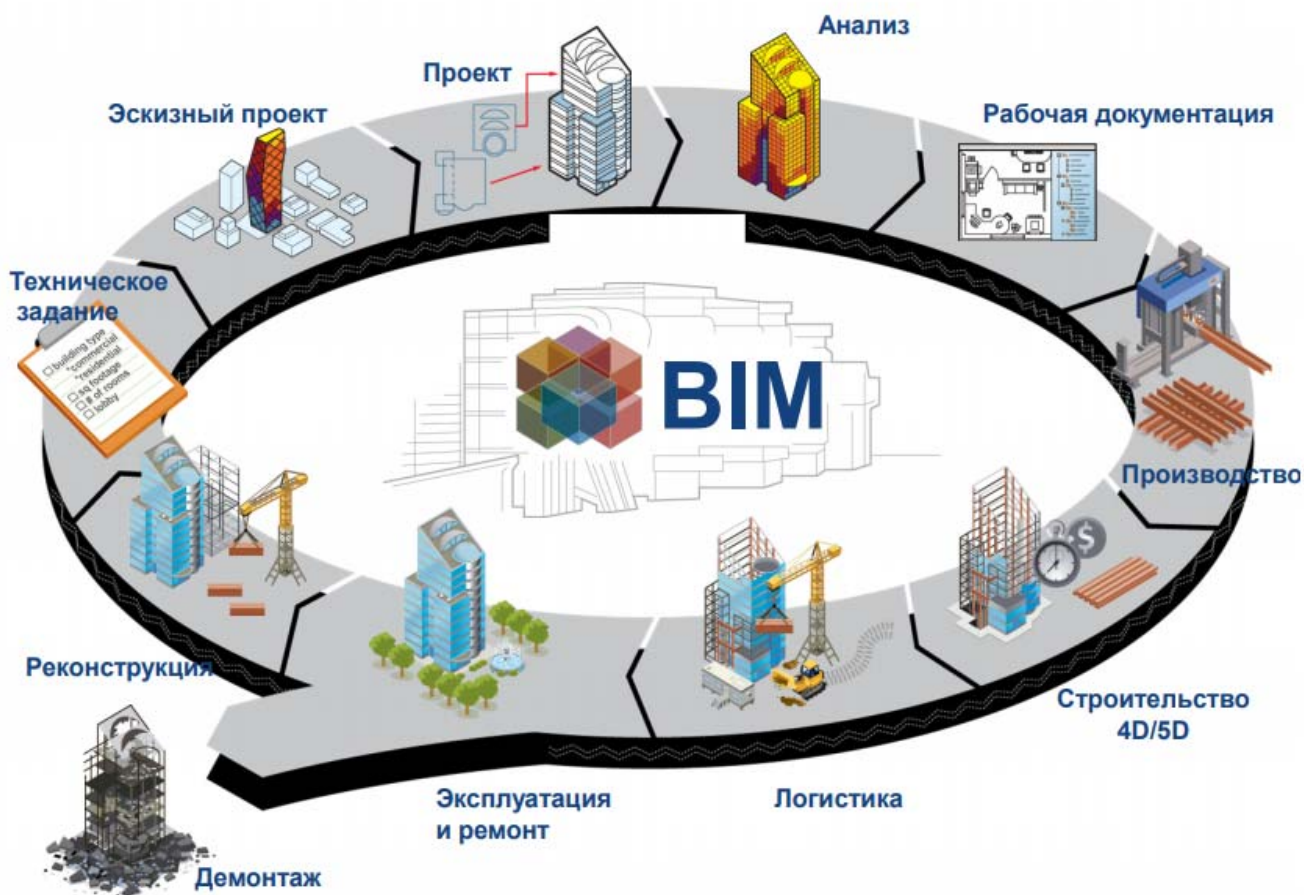


Рисунок 1- «Кольцо» жизненного цикла здания.

Чаще всего для жизненного цикла здания или сооружения используется весьма распространенное и понятное на бытовом уровне определение, приводимое в федеральном законе «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (N 384-ФЗ от 30.12.2009): период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения. [3]

Но вопреки «классической» логике, современная реальность говорит о том, что для объекта строительства процессы проектирования, строительства и эксплуатации очень часто способны идти почти одновременно.

Поэтому представляется более правильным использовать для зданий, особенно в целях BIM, более универсальное определение жизненного цикла системы: совокупность стадий, охватывающих различные состояния системы, начиная с момента возникновения необходимости в такой системе и заканчивая полным завершением работы с ней.

Давайте посмотрим, что происходит с моделью при переходе от одной стадии этого процесса к другой. Для удобства понимания рассмотрим укрупненные стадии жизненного цикла объекта: проектирование, строительство и эксплуатацию (Рисунок 1).

Проектирование. Главная задача, решаемая на этой стадии – разработка проекта здания (в случае BIM – через создание проектной модели), прохождение экспертизы, создание рабочей документации. В результате на каждом этапе проектирования происходит наращивание создаваемой информационной модели здания, завершающееся представлением итоговой проектной модели.[4]

Строительство. Главная задача – возведение здания, которое в процессе строительства наращивает свой объем, а по завершении приобретает законченный (реальный, чаще всего предусмотренный проектом) вид. Технология BIM на этой стадии призвана организовывать и обслуживать процесс строительства, поэтому созданная ранее (на стадии проектирования) информационная модель дополняется разделами управления процессами возведения объекта.[5]

Эксплуатация. Если не рассматривать периоды капитального ремонта, то основная задача, решаемая на этой стадии – коммерческое управление, а также выполнение регламентных и экстренных работ по обеспечению нормального функционирования здания. Здесь информационная модель нужна и для управления процессами, и в качестве источника информации по зданию и <http://ntk.kubstu.ru/file/2005>

его системам. Если же добавить к рассмотрению периоды капитального ремонта, то в моделировании опять появляются виды работ, сходные с этапами проектирования и строительства.

Исходя из этого, хорошо видно, что задачи, решаемые BIM на рассмотренных укрупненных стадиях жизненного цикла здания, разные, а это неминуемо определяет существенные отличия в требованиях к структуре и наполнению используемой информационной модели. Ситуация еще более усложняется, когда в ряде случаев на комплексных объектах проектирование, строительство и эксплуатация могут вестись практически одновременно.

Таким образом, становится очевидным, что при использовании BIM схема «одни сделали модель – другие ею пользуются» слишком проста и не соответствует действительности. На самом более правильно говорить о том, что на каждой стадии жизненного цикла здания его информационная модель, получаемая от предшествующего этапа, изменяется и дополняется с учетом специфики новой деятельности, а процесс информационного моделирования продолжается. То есть BIM – это непрерывный процесс в течение всего жизненного цикла строительного объекта.

Проиллюстрируем сказанное примерами особенностей перехода информационной модели здания между рассмотренными стадиями его жизненного цикла (Рисунок 2).

Проектирование – строительство

Итак, по завершении своей работы проектировщики выдают заказчику, а тот передает строителям, законченную и прошедшую экспертизу проектную модель, по которой теоретически можно строить. В частности, в перечень разделов проектно-сметной документации (модели) входит проект организации строительства. [6,7]

Но строители чаще всего перерабатывают этот проект организации строительства. При использовании BIM сказанное, в частности, означает, что «проектная» модель силами строителей или привлеченных специалистов получает определенные изменения [8,9]:

- Добавляются временные конструкции и приспособления;
- Сложные элементы раскладываются на составляющие, по которым ведется монтаж;
- Определяются захваты;
- Добавляется строительное оборудование;
- Добавляются (определяются для всех элементов) стадии возведения;
- Элементам добавляется логистическая информация;
- Добавляются поэлементные расценки;
- Происходит еще много изменений.



Рисунок 2 – Непрерывность BIM моделирования.

Конечно, кто-то может возразить, что проектную модель изменять нельзя, но никто её и не изменяет – она лежит в неприкосновенности в качестве эталона, а строители на основе её копии создают модель для своих нужд.[10,11]

На этом переходе информационная модель здания (проектная или строительная) получает от специалистов эксплуатирующей организации подобные модификации:

- Меняется (увеличивается) уровень детализации элементов;
- Добавляются новые элементы (перепланировка и т.п.);
- Добавляются новые свойства элементов (сроки обслуживания, гарантии, персоналии и т.п.);
- В процессе эксплуатации элементы и информация о них обновляются;
- Добавляется эксплуатационное оборудование;
- Добавляются web-ресурсы (инструкции по эксплуатации и т.п.);
- Добавляются стадии обслуживания;
- Определяются зоны ответственности;
- Добавляются расценки, связанные с эксплуатацией;
- Происходит еще много изменений.

Таким образом, начинает вырисовываться одна из главных проблем комплексного использования BIM: насколько основная модель, создаваемая в первую очередь проектировщиками, пригодна и удобна для других специалистов, подключающихся на более поздних стадиях работы со зданием?

И ответ напрашивается довольно простой и естественный: информационная модель здания неизбежно модифицируется при переходе от одной стадии жизненного цикла объекта к другой (Рисунок 3). Причем модифицируется теми, кто потом с ней и работает. То есть всё происходит в полном соответствии с непрерывностью процесса информационного моделирования.[12]

Это означает, что:

- Процесс BIM идёт на всех стадиях жизненного цикла объекта и всегда требует от исполнителей определенных навыков работы с моделью;[13]
- Процесс BIM можно «автономно» запускать на любой стадии жизненного цикла объекта. [14]



Рисунок 3 –Модификация BIM.

В целом внедрение BIM-технологий значительно повысит качество проектирования и при этом упростит работу на всех этапах жизненного цикла объекта. А это уже позволит перейти на новый этап развития всей отрасли. Развитие BIM-технологий и совершенствование законодательной базы повысит инвестиционный климат в строительной отрасли и инвестиционную привлекательность для иностранных и отечественных инвесторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (с изменениями на 4 марта 2015 года) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420245345> (дата обращения: 11.05.2016);

2. 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 <http://ntk.kubstu.ru/file/2005>

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;

3. 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;

4. 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;

5. 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;

6. 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;

7. Грибкова И.С., Логинова П.А., Андриянова З.С., Чеботова А.А., Саид А.Н., Раздора Д.А. Геодезические приборы и технологии при строительстве автомобильных дорог. Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2016. № 2. С. 128-132;

<http://ntk.kubstu.ru/file/2005>

8. 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;

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. Веб-сайт компании «Интеграл», предлагающей услуги по поставке, внедрению и техническому сопровождению программного обеспечения, проводящей консультации и помощь в выборе программных продуктов, http://www.integralsib.ru/articles/vnedrenie_bim/chto_proisходит_s_vnedreniem_bim_v_rossii/ (дата обращения: 15.07.2016);

11. 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;

12. 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; <http://ntk.kubstu.ru/file/2005>

ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172;

13. 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;

14. 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. Ob utverzhdenii Plana po etapnogo vnedreniya tekhnologiy informatsionnogo modelirovaniya v oblasti promyshlennogo i grazhdanskogo stroitelstva (s izmeneniyami na 4 marta 2015 goda) // Elektronnyy fond pravovoy i normativno-tekhnicheskoy dokumentatsii. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420245345> (data obrashcheniya: 11.05.2016);

2. 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;

3. 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;

4. 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;

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

6. 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 tekhnologicheskiiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 272-275;

7. Gribkova I.S., Loginova P.A., Andriyanova Z.S., Chebotova A.A., Said A.N., Razdora D.A. Geodezicheskie pribory i tekhnologii pri stroitelstve avtomobilnykh dorog. Nauka. Tekhnika. Tekhnologii (politekhnicheskiiy vestnik). 2016. № 2. S. 128-132;

8. 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;

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 tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 65-68;

10. Veb-sayt kompanii «Integral», predlagayushchey uslugi po postavke, vnedreniyu i tekhnicheskomu soprovozhdeniyu programmnoy obespecheniya, provodyashchey konsultatsii i pomoshch v vybore programmnykh produktov, http://www.integralsib.ru/articles/vnedrenie_bim/cto_proisходит_s_vnedreniem_bim_v_rossii/ (data obrashcheniya: 15.07.2016);

11. 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 tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 71-75;

12. 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 tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy <http://ntk.kubstu.ru/file/2005>

infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. 168-172;

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

14. 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 tekhnologicheskiy universitet», Institut stroitelstva i transportnoy infrastruktury; FGBOU VO «KubGTU»; Mezhdunarodnyy tsentr innovatsionnykh issledovaniy «OMEGA SCIENCE». 2017. S. 68-71.

BIM ON ALL STAGES OF THE LIFE CYCLE OF THE BUILDING

I.S. GRIBKOVA, M.V. YEKUTECH

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: i.s.gribkova@mail.ru, marina.ekutech@mail.ru*

To achieve the maximum effect from the use of BIM-technologies, it is necessary to implement them at all stages of the project implementation, to be a full-cycle company. In this case, the model lives from the concept to the commissioning of the facility and is subsequently transferred to the building owner as the basis for the creation of the operational system. In the article the enlarged stages of the life cycle of an object are considered: design, construction and operation. Thus, it becomes obvious that when using BIM, the scheme "alone did the model - others use it" is too simple and does not correspond to reality. It is more correct to say that at each stage of the building's life cycle, its information model obtained from the previous stage is modified and supplemented taking into account the specifics of the new activity, and the process of information modeling continues. That is, BIM is a continuous process throughout the life cycle of a building object.

Keywords: BIM, construction, life cycle, building information model, technologies.