

УДК 69.003.12

## ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ВЕДЕНИЯ ПРОЕКТО-СМЕТНОГО ДЕЛА



## INTRODUCTION OF MODERN BIM TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF CONDUCTING DESIGN ESTIMATES

### Титова Вера Эдуардовна

доктор экономических наук,  
профессор кафедры кадастра и геоинженерии,  
Кубанский государственный технологический университет  
ver4741@yandex.ru

### Беркова Елизавета Дмитриевна

студентка,  
Кубанский государственный технологический университет  
liza.berkova3@gmail.com

### Панютищева Анастасия Александровна

студентка,  
Кубанский государственный технологический университет  
21pan.a@mail.ru

**Аннотация.** Проектно-сметное дело является главным шагом перед осуществлением постройки объектов недвижимости. На данный момент перед строительным сообществом стоит задача автоматизации расчета стоимости объектов путем внедрения информационных технологий. В статье рассматривается внедрение современных BIM-технологий в проектно-сметное дело с целью упрощения данного процесса. BIM-технологии – это процесс создания, использования и преобразования информации об объектах на всех этапах его жизненного цикла в процессе проектирования. Под созданием информации понимается ее генерация в процессе появления концепции, идеи, технического задания, создания проектной документации и разработки проекта. Также рассматривается технология OpenBIM. Это технология, которая позволяет объединить проекты и представления зданий с разной позиции в единую согласованную модель. Целью работы является выявление преимуществ и недостатков использования BIM-технологий в проектно-сметном деле.

**Ключевые слова:** смета, BIM-технология, openbim, строительство, проектирование, объекты капитального строительства.

### Titova Vera Eduardovna

Doctor of Economics,  
Professor of the Department  
of Cadastre and Geoengineering,  
Kuban State Technological University  
ver4741@yandex.ru

### Berkova Elizaveta Dmitrievna

Student,  
Kuban State Technological University  
liza.berkova3@gmail.com

### Panyutishcheva

Anastasiya Aleksandrovna  
Student,  
Kuban State Technological University  
21pan.a@mail.ru

**Annotation.** Design and estimate is the main step before the construction of real estate. At the moment, the construction community is faced with the task of automating the calculation of the cost of objects through the introduction of information technologies. The article discusses the introduction of modern BIM technologies in design and estimate in order to simplify this process. BIM technologies are the process of creating, using, and transforming information about objects at all stages of their life cycle in the design process. The creation of information is understood as its generation in the process of the emergence of a concept, idea, terms of reference, creation of project documentation and project development. OpenBIM technology is also covered. It is a technology that allows you to combine designs and representations of buildings from different perspectives into a single, consistent model. The purpose of the work is to identify the advantages and disadvantages of using BIM technologies in design and estimate.

**Keywords:** estimate, BIM technology, openbim, construction, design, capital construction projects.

## Введение

Одной из основных отраслей в экономике Российской Федерации является строительство. Усовершенствование этапов строительного производства позволяет обеспечить стабильное развитие данной отрасли. С учетом быстрого развития информационных технологий в строительстве, все научные направления должны постоянно совершенствоваться и обновлять свою техническую базу. К примеру, в решении задач развития геодезической науки важную роль играет гибкая автоматизация инженерно-геодезических изысканий, развитие IT-технологий, подготовка кадров, которые смогут владеть техническими и программными средствами [1].

На сегодняшний день значительно повышается роль знаний в области геодезии, поскольку увеличивается уровень требований к проводимым измерениям. Геодезист

присутствует на всех этапах строительства, поэтому ему необходимо иметь высокую квалификацию и достаточный уровень знаний для минимизации ошибок в расчетах [2].

В осуществлении постройки того или иного объекта недвижимости первым и главным шагом является сметное дело. Расчет стоимости объекта трудоемкий процесс, который сопровождается многочисленными неточностями и ошибками за счет того, что производится вручную сметчиками. Для решения этих проблем строительное сообщество поставило цель автоматизировать данный процесс и облегчить вычисления путем внедрения компьютерных технологий. Информационное моделирование зданий становится неотъемлемой частью работы в проектной практике. На сегодняшний день, в России перед работниками строительной отрасли стоит задача полностью перейти к автоматизированной системе управления жизненным циклом объектов путем внедрения BIM-технологий [3].

BIM-технологии – это процесс создания, использования и преобразования информации об объектах на всех этапах его жизненного цикла в процессе проектирования. Под созданием информации понимается ее генерация в процессе появления концепции, идеи, технического задания, создания проектной документации и разработки проекта. На рисунке 1 представлены все стадии, входящие в цикл объекта капитального строительства.

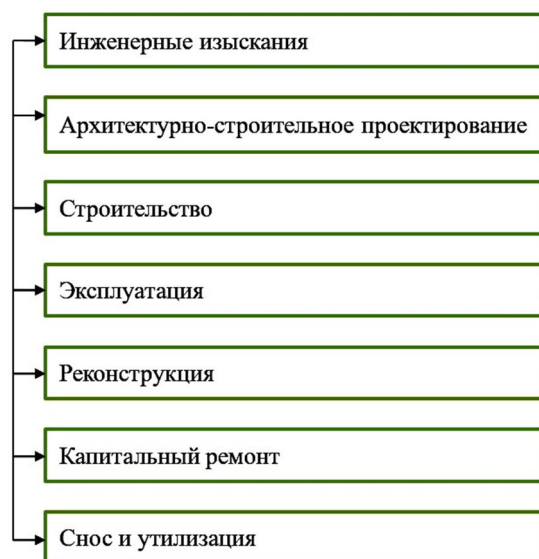


Рисунок 1 – Стадии жизненного цикла объекта капитального строительства

### Особенности и преимущества BIM-технологий.

Особенности BIM-технологии заключаются в следующем:

- предоставление информации в цифровом виде;
- автоматизация процессов;
- взаимосвязь всей полученной информации;
- использование инструментов консолидации;
- возможность работы в разных измерениях (3D, 4D, 5D и т.д.).

Использование инструментов консолидации. Здесь идет речь о специализированном программно-аппаратном комплексе, который позволяет собирать всю информацию об объекте в одном месте. Далее оттуда генерируется необходимая документация. Данный комплекс имеет название «CDE» – «Common Data Environment», что переводится как «среда общих данных». Комплекс позволяет собрать всю информацию в одном месте и объединить ее. Имеющиеся в этом комплексе инструменты позволяют максимально повысить эффективность разработки проектов и управление информацией по нему [4].

К основным преимуществам BIM-технологий можно отнести следующее:

1. Повышение эффективности управления проектом за счет генерации огромного количества информации и наличия необходимых программных инструментов для управления. Важную роль также играют автоматизация процессов и предикативная аналитика.

2. Повышение прозрачности строительства. Оно достигается благодаря высокой точности проектных решений с учетом существующих материалов и оборудования, а также минимальных отклонений в стоимости реализации проектов.

3. Эффективная эксплуатация объекта. Сюда относится полное соответствие объекта его цифровому представлению, а также постоянное и своевременное внесение информации.

#### **Минусы разработки проектно-сметной документации без использования BIM-технологий.**

На начальном этапе существует информационная модель, из которой формируется набор документов. Далее они используются для создания следующей документации и так далее. На получение данного результата уходит достаточно большое количество времени. Также, документация может сформироваться при незавершенном проекте, что повлечет за собой новые расчеты. При работе с информационной моделью можно приступить к формированию сметных расчетов на самых ранних стадиях разработки модели, что сокращает время на подготовку документации [5].

Преимущество использования BIM-технологий заключается также в автоматизации большинства операций. Это означает, что любые изменения, которые будут вноситься в модель, будут автоматически меняться и в смете [6].

#### **Технология OpenBIM и BIM-сметы ABC.**

Все чаще можно услышать об OpenBIM. Это технология, которая предоставляет уникальную возможность объединить проекты и представления зданий с разной позиции в единую согласованную модель. В процессе проектирования зданий и других объектов задействованный специалисты, работающие с разными инструментами и программами, которые предоставляет OpenBIM.

Специалисты могут взаимодействовать друг с другом посредством открытых форматов, передавая между собой информация вне зависимости от того, какими программными обеспечениями они пользуются. На сегодняшний день существует несколько видов открытых форматов. В это число входит и формат IFC. Данный формат файлов разработан компанией «Building SMART» для более простого и понятного взаимодействия в строительной отрасли. Использование IFC позволяют передавать информацию без ограничений, а также постоянно совершенствуются. Это связано с тем, что в соответствии с требованиями государственной экспертизы все цифровые модели следует передавать в данном формате с необходимым уровнем моделирования и информационного наполнения.

OpenBIM является прямым путем для развития BIM-технологий. Практически невозможно представить разработку того или иного здания с использованием только одной программы. Если рассматривать все возможные пакетные предложения, то даже они не способны решить все проблемы во время проектирования. Работа проектировщиков должна быть направлена на совершенствование процесса проектирования, а именно на сокращение сроков строительства и минимизацию вкладываемых средств для того, чтобы создавать качественный продукт.

Потребность в BIM-технологиях возникает у всех, и применяется для различных целей. Схема представлена на рисунке 2.

OpenBIM – это решение, позволяющие работать в удобных программах, передавая релевантную информацию. Инструменты BIM-сметы ABC изначально созданы и направлены на мультиформатную поддержку наиболее популярных используемых BIM-платформ, таких как:

- Renga architecture;
- Autodesk Revit;
- Graphisoft Archicad;
- Aveva Everything 3D;
- MagiCAD;
- Allplan и другие.

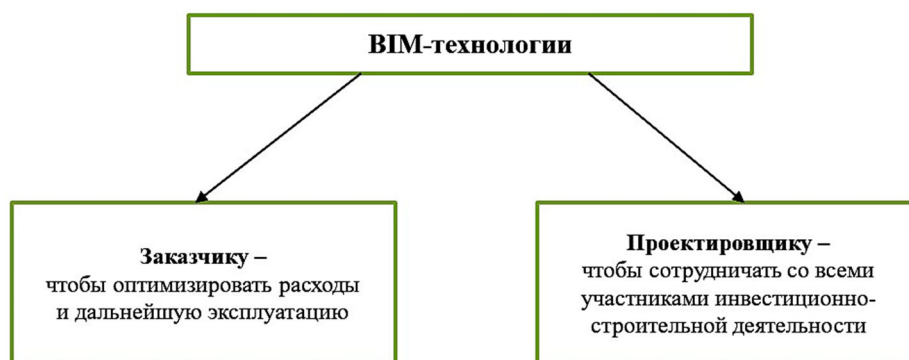


Рисунок 2 – Необходимость BIM-технологий

Инструменты BIM-сметы ABC и, в частности, программа ABC-рекомпозитор успешно справляется с подобными задачами сметные экономического блока выступая агрегатором сметных данных из различных BIM-источников в единое целостное представление. При выпуске смет из разных частей проектов исключается разрозненность и необходимость сшивки сметных данных о предстоящих затратах на строительство объекта. Каждый раз объемы работ из множества моделей распространяется на свои места в иерархию сметной структуры, образуя единое экономическое представление, готовое для расчета и выпуска сметной документации. Простота и точность сбора сметной информации исключает путаницу и повторное использование ранее учтенных объемов или их составляющих.

### Закключение

Таким образом, активное внедрение технологии информационного моделирования привело к тому, что для многих строящихся объектов доступны не только традиционные чертежи, но и подробная информационная 3D-модель. Наличие такой возможности позволяет сократить время, увеличить развернутость анализа, а также повысить вероятность того, что результат будет надежный и doskonaльным.

Выпуск сметной документации с помощью инструментов BIM-сметы ABC можно вести не только в моно-режиме, то есть с использованием одного BIM-приложения. OpenBIM подход, открытость к многочисленным вендором, единая политика при разработке расширений к спектру популярных BIM-систем делают работу BIM-сметчика удобной, быстрой и конкурентной.

### Литература

1. Мясникова Е.Р. Процесс обучения геодезии глазами студентов: проблемы и перспективы / Е.Р. Мясникова, А.Ю. Гура, Д.А. Гура // Астраханский вестник экологического образования. – 2023. – № 2(74). – С. 129–133.
2. Гура А.Ю. Роль интерактивных методов обучения в процессе преподавания дисциплины «геодезия» / А.Ю. Гура, Д.А. Турк, Д.А. Гура // Астраханский вестник экологического образования. – 2023. – № 3(75). – С. 146–151.
3. Титова В.Э. Сравнительный анализ отечественных сметных программных комплексов «ГРАНД-СМЕТА» и «СМЕТА.RU» / Титова В.Э., А.А. Клышникова, Е.Д. Гурюнова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 4. – С. 239–242.
4. Малиновский М.А. К вопросу применения проектно-ориентированного обучения в сфере BIM-технологий / М.А. Малиновский, А.В. Ершов // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2021. – Т. 26. – № 3. – С. 181–188.
5. Никитина Е.А. Внедрение BIM-технологий в сметную документацию / Е.А. Никитина // Инженерный вестник Дона, 2020. – № 12. – URL : [ivdon.ru/magazine/archive/n12y2020/6725](http://ivdon.ru/magazine/archive/n12y2020/6725)
6. Соколова В.В. Определение сметной стоимости строительства средствами программного комплекса Рикс использованием BIM-технологий / В.В. Соколова, Н.М. Герман // Ползуновский альманах. – 2021. – № 1. – С. 167–169.
7. Шершнева Д.Д. Анализ средств автоматизации выпуска смет с использованием информационного моделирования на базе Revit – 5D смета – РИК (гранд-смета) // Наука и молодежь: Материалы XIX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Барнаул, 18–22 апреля 2022 года. – Барнаул : Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова, 2022. – Т. 1. – Часть 2. – С. 107–110.

8. Ровнова Д.В. Организация и проведение экспертизы объектного сметного расчета (сметы) стоимости строительства / Д.В. Ровнова, Е.Н. Потапова // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2022. – № 3–10. – С. 158–162.
9. Бобов Г.И. Вопросы автоматизации составления Проекта сметы контракта объектов капитального строительства // Проблемы экспертизы в автомобильно-дорожной отрасли. – 2022. – № 2(3). – С. 25–28.
10. Разработка методики формирования сметы строительного объекта на основе его информационной модели / А.В. Игнатъев [и др.]. // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 12(84). – С. 488–495.
11. Выдолоб Д.Е. BIM-технологии. Цифровое моделирование зданий / Д.Е. Выдолоб // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 99-7. – С. 17–19.
12. Ляшенко А.Ю. Цифровые технологии в строительстве / А.Ю. Ляшенко // Современные прикладные исследования: Материалы седьмой Всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 2-х т. Шахты, 15–17 марта 2023 года. – Новочеркасск : Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, 2023. – Т. 2. – С. 236–241.
13. Игнатова Е.В. Устойчивое развитие на основе цифровых технологий в строительстве / Е.В. Игнатова, М.А. Матюхина, Н.С. Сморгенков // Строительство и архитектура. – 2022. – Т. 10. – № 2. – С. 56–60.
14. Усова А.В. Особенности Revit, как информационного моделирования (BIM-технологии) / А.В. Усова // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 85-3. – С. 40–43.

### References

1. Myasnikova E.R. The process of teaching geodesy through the eyes of students: problems and prospects / E.R. Myasnikova, A.Yu. Gura, D.A. Gura // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. – 2023. – № 2(74). – P. 129–133.
2. Gura A.Yu. The role of interactive teaching methods in the process of teaching the discipline «geodesy» / A.Yu. Gura, D.A. Turk, D.A. Gura // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. – 2023. – № 3(75). – P. 146–151.
3. Titova V.E. Comparative analysis of domestic estimating software systems «GRAND-SMETA» and «SMETA.RU» / Titova V.E., A.A. Klyshnikova, E.D. Guryunova // Science. Technique. Technologies (Polytechnic bulletin). – 2022. – № 4. – P. 239–242.
4. Malinovsky M.A. On the issue of using project-oriented training in the field of BIM technologies / M.A. Malinovsky, A.V. Ershov // Bulletin of SGUGiT (Siberian State University of Geosystems and Technologies). – 2021. – Vol. 26. – № 3. – P. 181–188.
5. Nikitina E.A. Introduction of BIM technologies into estimate documentation / E.A. Nikitina // Engineering Bulletin of the Don, 2020. – № 12. – URL : [ivdon.ru/magazine/archive/n12y2020/6725](http://ivdon.ru/magazine/archive/n12y2020/6725)
6. Sokolova V.V. Determination of the estimated cost of construction using the Rix software package using BIM technologies / V.V. Sokolova, N.M. German // Polzunovsky almanac. – 2021. – № 1. – P. 167–169.
7. Shershneva D.D. Analysis of automation tools for the production of estimates using information modeling based on Revit – 5D estimate – RIC (grand estimate) // Science and youth: Proceedings of the XIX All-Russian Scientific and Technical Conference of Students, Postgraduate Students and Young Scientists, Barnaul, 18– April 22, 2022.– Barnaul : Altai State Technical University named after I.I. Polzunova, 2022. – Vol. 1. – Part 2. – P. 107–110.
8. Rovnova D.V. Organization and examination of the object estimate calculation (estimate) of construction costs / D.V. Rovnova, E.N. Potapova // Scientific almanac of the Central Black Earth Region. – 2022. – № 3–10. – P. 158–162.
9. Bobov G.I. Issues of automation of drawing up the Draft estimate of the contract for capital construction projects / G.I. Bobov // Problems of examination in the automotive industry. – 2022. – № 2(3). – P. 25–28.
10. Development of a methodology for forming an estimate for a construction project based on its information model / A.V. Ignatiev, V.A. Borkunov, E.A. Ryabova [et al.]. // Engineering Bulletin of the Don. – 2021. – № 12(84). – P. 488–495.
11. Vydolob D.E. BIM technologies. Digital modeling of buildings / D.E. Vydolob // Trends in the development of science and education. – 2023. – № 99-7. – P. 17–19.
12. Lyashenko A.Yu. Digital technologies in construction / A.Yu. Lyashenko // Modern applied research: Materials of the seventh All-Russian (national) scientific and practical conference : in 2 vol. Shakhty, March 15–17, 2023. – Novochoerkassk : South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platova, 2023. – Vol. 2. – P. 236–241.
13. Ignatova E.V., Matyukhina M.A., Smorzhenkov N.S. Sustainable development based on digital technologies in construction // Construction and architecture. – 2022. – Vol. 10. – № 2. – P. 56–60.
14. Usova A.V. Features of Revit as information modeling (BIM technology) / A.V. Usova // Trends in the development of science and education. – 2022. – № 85-3. – P. 40–43.