

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIM В АРХИТЕКТУРНОМ УЧЕБНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

П. С. Ерофеев, В. Ф. Манухов, С. Н. Карпушин

В статье рассматривается возможность применения методов BIM в учебном архитектурном проектировании в качестве технологии информационного проектирования зданий. Предлагается при учебном проектировании проводить расчеты зданий и сооружений современными программными комплексами, основанными на методе конечных элементов, с использованием моделей, созданных в BIM-системах. Рассматриваются основные преимущества информационного моделирования зданий и сооружений в сравнении с традиционными методами проектирования. Раскрываются основные проблемы внедрения данной технологии как в учебный процесс, так и непосредственно в архитектурно-строительное проектирование.

Ключевые слова: информационное проектирование, моделирование, программный комплекс, учебный проект, технология BIM.

THE USE OF BIM TECHNOLOGY IN ARCHITECTURAL DESIGN SCHOOL BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS

P. S. Erofeyev, V. F. Manukhov, S. N. Karpushin

The article discusses the possibility of application of BIM methods in architectural design teaching as a technology of information design of buildings. The authors propose to conduct calculations for buildings and structures at modern software systems based on the finite element method, which uses the model created in BIM systems. The basic advantages of information modeling of buildings and constructions are esteemed in comparison with traditional design methods. The article shows the main problems of development and introduction of this technology in Russia in the learning process as well as directly in the architectural design of buildings.

Keywords: information design, simulation, software system, educational project, BIM technology.

В последнее десятилетие характерной тенденцией в строительстве и проектировании является увеличение доли уникальных зданий и сооружений, существенно отличающихся своим дизайном, архитектурными формами, конструктивной схемой и материалами от зданий, построенных ранее. Данное явление сказывается на повышении уровня ответственности и сложности проектирования. В свою очередь, это приводит к увеличению числа ошибок при стандартном подходе к проектированию [2].

Несколько лет назад на Западе широкое распространение в архитектурно-строительном проектировании получила технология BIM (с англ. – *building information modeling*), или технология информационного моделирования зданий. В ее основе лежит концепция объектно-ориентированного параметрического проектирования зданий. Данное параметрическое моделирование является принципиальной особенностью, которая отличает BIM-программу от любой CAD-системы [1; 4].

© Ерофеев П. С., Манухов В. Ф., Карпушин С. Н., 2015

Проанализируем основные преимущества BIM перед традиционными методами моделирования. Классические САД-системы на современном этапе могут нести в себе информацию о размерах, материалах и цветах. Однако при возникновении необходимости в модификации объекта приходится осуществлять практически новое построение, т. е. все изменения проводятся вручную, занимая при этом существенную часть времени и сил. Не трудно убедиться, что в данном случае в разы возрастает вероятность возникновения ошибок.

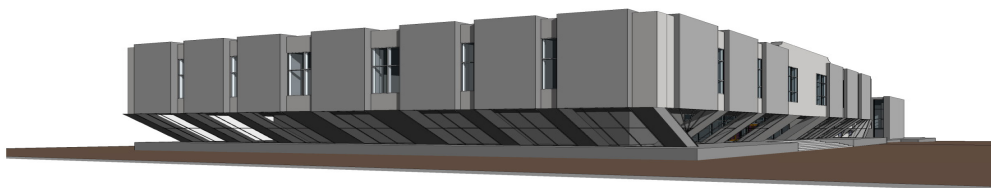
Попыткой решения этой проблемы стало создание новой технологии, где на первое место выходит концепция информационно-насыщенного моделирования с использованием параметризации. Информация в ней несется не отдельными графическими элементами (отрезками, окружностями и т. д.), а интеллектуальными моделями (стенами, перекрытиями и др.), способными в любой момент корректироваться и видоизменяться. Построение ведется не только в двумерной плоскости, но и в виде пространственной модели с дальнейшим получением необходимых видов. При таком подходе появляется возможность автоматически представлять объекты с учетом полноты их геометрических характеристик, а также выявлять их точное расположение

в пространстве и более детально учитывать взаимосвязи между ними. В данной системе при замене отдельных элементов вся информация о них также автоматически изменяется, что, в свою очередь, решает проблему контроля внесения изменений. Более того, появляется перспектива детальной проработки возможных вариантов, их сравнения и впоследствии выбора наиболее рационального и экономичного решения.

Еще одним преимуществом BIM-технологии является ее способность задействовать в работе над проектом нескольких человек, занятых разными разделами проектирования. Например, при расчете зданий и сооружений современными программными комплексами, основанными на методе конечных элементов, нередко используются модели, созданные в таких BIM-системах как ArchiCAD, Revit Architecture и др. Все это также существенно упрощает весь цикл моделирования и расчетов. Аналогичный подход незаменим для организации взаимосвязи конструктивной части с дальнейшей работой по проектированию внутреннего оборудования, в том числе при создании сложнейших по форме объектов. Дальнейшее усложнение конструктивных и архитектурных особенностей будет только способствовать развитию и внедрению BIM [3].



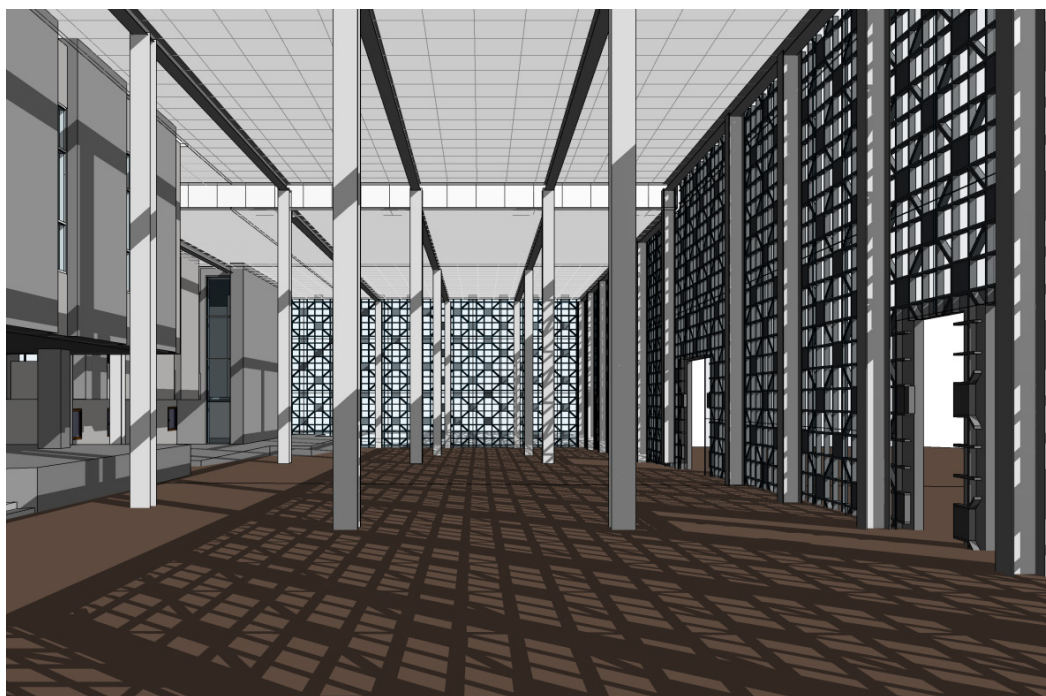
Р и с. 1. Перспектива здания – учебный проект реконструкции Музейного комплекса С. Эрзи, выполненный при помощи программного комплекса Revit Architecture



Р и с. 2. Перспектива здания – учебный проект реконструкции Музейного комплекса С. Эрзи, выполненный при помощи программного комплекса Revit Architecture

Характерной особенностью информационного проектирования можно назвать способ его ведения, при котором объект рассматривают не только

в пространстве, но и во времени. Появляется возможность отслеживания объекта в течение всего жизненного цикла.



Р и с. 3. Внутренний вид с проработкой конструктивного решения и визуализацией – учебный проект реконструкции Музейного комплекса С. Эрзи, выполненный при помощи программного комплекса Revit Architecture

В настоящее время прослеживается мировая тенденция повсеместного перехода к информационному моделированию, при этом в России внедрение BIM практически не осуществляется. Это объясняется несколькими причинами:

– нежеланием организаций и учебных заведений переходить на новые технологии;

– недостатком квалифицированных молодых кадров, способных дать развитие BIM;

– недостаточным совершенством BIM для отдельных отраслей.

На основании вышесказанного можно выделить следующие основные преимущества информационного моделирования:

– возможность рассмотрения многовариантных проектных решений с последующим выбором наиболее оптимального;

– возможность выполнения проектирования с учетом времени (4D);

– использование параметрических объектов, обладающих всей необходимой технической информацией. Их использование уменьшает риск возникновения ошибок.

При этом следует отметить, что BIM не является «искусственным интеллектом», а конечный результат зависит от грамотного и профессионального подхода человека. Проектирование здания ведется по понятной для инженера логике, где определяющими факторами являются его квалификация и интеллект.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Голдберг, Э.** Для архитекторов : 2009–2010 / Э. Голберг. – Москва : Изд-во ДМК-пресс, 2010. – 472 с.
2. **Ошкина, Л. М.** Использование информационных технологий проектирования в процессе обучения студентов архитектурных профилей // Сборник научных трудов Sworld / Л. М. Ошкина, А. М. Асташов. – Москва, 2013. – Т. 6, № 3. – С. 20–25.
3. **Талапов, В. И.** Технология BIM : расходы на внедрение и доходы от использования : Электронный журнал “ISICAD” [Электронный ресурс] / В. И. Талапов. – URL : <http://www.isicad.ru> (дата обращения 20.01.2014).
4. **Ямпольский, А. А.** Революции в проектировании : Электронный журнал «СВГ Информационные технологии в строительстве» [Электронный ресурс] / А. А. Ямпольский. – URL : <http://www.cbgnnews.ru> (дата обращения 20.01.2014).

Поступила 07.02.2014 г.

Об авторах:

Ерофеев Павел Сергеевич, доцент кафедры геодезии, картографии и геоинформатики географического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат технических наук, erofeevpavel@list.ru

Манухов Владимир Федорович, профессор кафедры геодезии, картографии и геоинформатики географического факультета ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат технических наук, erofeevpavel@list.ru

Карпушин Сергей Николаевич, аспирант кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), erofeevpavel@list.ru

Для цитирования: Ерофеев, П. С. Применение технологии BIM в архитектурном учебном проектировании зданий и сооружений / П. С. Ерофеев, А. И. Меркулов, В. Ф. Манухов // Вестник Мордовского университета. – 2015. – Т. 25, № 1. – С. 105–109. DOI: 10.15507/VMU.025.201501.105

REFERENCES

1. Goldberg E. Dlya arkhitektorov. 2009–2010 [For architects. 2009–2010]. DMK Press Publ., 2010, 472 p.
2. Oshkina L. M., Astashov A. M. Ispolzovanie informatsionnykh tekhnologiy proektirovaniya v protsesse obucheniya studentov arkhitekturnykh profiley [Use of information technology in the design process of teaching students of architectural profiles]. *Sbornik nauchnykh trudov Sworld* – Collection of scientific works of Sworld. 2013, vol. 6, no. 3, pp. 20–25.
3. Talapov V. I. Tekhnologiya BIM: raskhody na vnedrenie i dokhody ot ispolzovaniya [The BIM Technology: implementation costs and income from the use]. *Elektronnyy zhurnal “ISICAD”* – Electronic Journal “ISICAD”. Available at: <http://www.isicad.ru/>.

4. Yampolskiy A. A. Revolyutsii v proektirovanii [Revolution in design]. *Elektronnyy zhurnal "CBG Informatsionnye tekhnologii v stroitelstve"* – Electronic Journal “CBG Information technologies in construction”. Available at: <http://www.cbgnnews.ru/>.

About the authors:

Erofeyev Pavel Sergeyeovich, associate professor (docent) of Geodesy, Cartography and Geoinformatics chair of Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya Str., Saransk, Russia), Candidate of Sciences (PhD) degree holder in Engineering sciences, erofeevpavel@list.ru

Manukhov Vladimir Fedorovich, professor of Geodesy, Cartography and Geoinformatics chair of Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya Str., Saransk, Russia), Candidate of Sciences (PhD) degree holder in Engineering sciences

Karpushin Sergey Nikolayevich, post-graduate student of Construction Materials and Technologies chair of Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya Str., Saransk, Russia), erofeevpavel@list.ru

For citation: Erofeyev P. S., Manukhov V. F., Karpushin S. N. Primenenie tekhnologii BIM v arkhitekturnom uchebnom proektirovanii zdaniy i sooruzheniy [The use of BIM technology in architectural design school buildings and constructions]. *Vestnik Mordovskogo Universiteta* – Mordovia University Bulletin. 2015, vol. 25, no. 1, pp. 105–109. DOI: 10.15507/VMU.025.201501.105