

6. Абакумов, Р. Г. Анализ применяемых конструктивных решений и строительных материалов для строительства жилья молодым семьям / Р. Г. Абакумов, Е. С. Орехова // Наука и инновации в строительстве : сб. докладов IV Междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 2020. – С. 197–202.

7. Козинец, М. Т. Оценка риска предприятий строительного комплекса в современных условиях / М. Т. Козинец // Budownictwo : Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej / Politechnika Częstochowska ; redakcja naukowa dr hab. inż. Jarosław Rajczyk prof. PCz. – Częstochowa : Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2012. – S. 71–77.

### References

1. Ekonomika stroitel'stva : uchebno-metodicheskij kompleks / O. S. Golubova [i dr.] – Minsk : BNTU, 2013. – 349 s.

2. Ekonomika stroitel'stva : elektronnyj uchebno-metodicheskij kompleks po uchebnoj discipline «Ekonomika stroitel'stva» dlya special'nosti 1-74 01 01 Ekonomika i organizaciya proizvodstva v otraslyah agropromyshlennogo kompleksa / Minsel'hozprod Resp. Belarus', UO BGATU, f-tet predprinimatel'stva i upravleniya, kaf. ekonomiki i organizacii predpr. APK ; sost. V. M. Karpenko. – Minsk : BGATU, 2015.

3. Carev, A. A. Problemy i vozmozhnosti planirovaniya v organizacii / A. A. Carev, R. G. Abakumov // Molodezh' i nauchno-tekhnicheskij progress: sb. dokladov IX mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh : v 4 tomah, Staryj Oskol, 19 apr. 2018 g. – Staryj Oskol : Belgorodskij gos. tekhnologich. un-t im. V. G. SHuhova, 2018. – S. 770–772.

4. Zolotareva, S. V. Osobennosti klientoorientirovannogo marketinga na rynke zhil'noj nedvizhimosti v cifrovuyu eru / S. V. Zolotareva, R. G. Abakumov // Proektirovanie i stroitel'stvo : sb. nauch. tr. 5-j Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. molodyh uchenyh, aspirantov, magistr'ov i bakalavrov ; redkolleg.: S. V. Dubrakov (otv. red.) [i dr.]. – Kursk, 2021. – S. 49–52.

5. Abakumov, R. G. Osobennosti i instrumenty vosproizvodstva ob'ektov nedvizhimosti kul'turnogo naslediya / R. G. Abakumov // Naukoemkie tekhnologii i innovacii (XXIV nauchnye chteniya) : sb. dokladov Mezhdunar. nauch.-praktich. konf., Belgorod, 2021. – S. 97–103.

6. Abakumov, R. G. Analiz primenyaemykh konstruktivnykh reshenij i stroitel'nykh materialov dlya stroitel'stva zhil'ya molodym sem'yam / R. G. Abakumov, E. S. Orekhova // Nauka i innovacii v stroitel'stve : sb. dokladov IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Belgorod, 2020. – S. 197–202.

7. Kozinec, M. T. Ocenka riska predpriyatij stroitel'nogo kompleksa v sovremennykh usloviyah / M. T. Kozinec // Budownictwo : Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej / Politechnika Częstochowska ; redakcja naukowa dr hab. inż. Jarosław Rajczyk prof. PCz. – Częstochowa : Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2012. – S. 71–77.

© Vysotskaya D.V., 2023

УДК 339.012

## ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Д. В. Высоцкая

Научный руководитель: Н. В. Носко

Брестский государственный технический университет

Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 267

dasha.vysotskaya.03@mail.ru

*Последнее десятилетие подарило миру стремительный информационно-технологический прогресс, который принес в повседневную жизнь постоянно обновляющиеся гаджеты и новые возможности. И, конечно, перемены не могли не коснуться такой важной отрасли, как*

*строительная. Еще вчера воплощение зданий в 3D мы могли видеть только на выставочных стендах, а уже сегодня специалисты работают с цифровым проектом на всем его жизненном цикле – от идеи и проектирования до строительства и эксплуатации.*

*Ключевые слова: BIM-технологии, использование, создание, зарубежный опыт, строительство.*

## **ADVANTAGES OF USING BIM TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES**

D. V. Vysotskaya

Scientific supervisor: N. V. Nosko

Brest State Technical University

Republic of Belarus, Brest, st. Moskovskaya, 267

dasha.vysotskaya.03@mail.ru

*The last decade has given the world rapid information and technological progress, which has brought constantly updated gadgets and new opportunities into everyday life. And, of course, changes could not but affect such an important industry as the construction industry. Just yesterday we could see the embodiment of buildings in 3D only at exhibition stands, but today specialists are working with a digital project throughout its entire life cycle - from idea and design to construction and operation.*

*Key words: BIM technologies, use, creation, foreign experience, construction.*

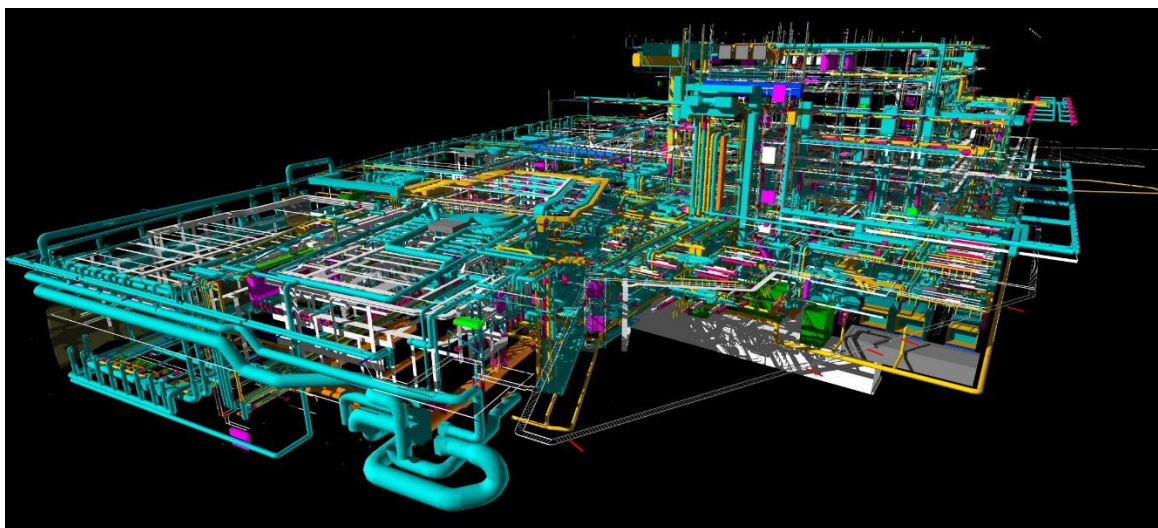
Информационное моделирование зданий и сооружений, более известное как BIM-технологии, представляет собой передовой метод в сфере строительства и реконструкции. Эти инновационные технологии играют ключевую роль в научно-техническом развитии и применяются в различной деятельности. Они значительно упрощают процессы производства, сокращают финансовые затраты и экономят время и усилия.

BIM-технологии активно применяются в строительстве, которое находится в стадии быстрой трансформации. Они основаны на создании виртуальной 3D-модели, которая точно воспроизводит физические характеристики объекта. Эта модель также включает в себя разнобразную информацию, такую как затраты, графики работы, планы, временные рамки и другие аспекты. Данные, содержащиеся в информационной модели, позволяют проводить расчеты, анализировать и определять параметры строительных процессов еще до начала работ на месте [1].

Владение всей необходимой информацией позволяет сокращать сроки реализации проекта, упрощает эксплуатацию здания или сооружения, продлевает срок его службы и помогает избегать ошибок, которые можно быстро исправить при необходимости. BIM рассматривает здание как цельное, где все его элементы взаимосвязаны. При внесении изменений в одну часть остальные параметры автоматически обновляются. Это позволяет легко управлять проектом и поддерживать его актуальность на протяжении всего жизненного цикла.

Использование BIM-технологий наиболее распространено в сфере нового строительства, однако эти технологии также оказывают значительное воздействие на процессы реконструкции существующих строительных объектов. Реконструкция представляет собой процесс модификации объемно-планировочной структуры здания или сооружения, а также изменения конструктивно-технических решений. Главная цель реконструкции – устранение физического износа и модернизация объекта [2].

BIM-технологии также дают возможность оценить и опробовать различные решения заранее, до начала строительных работ, так как технологичная модель здания представляет собой виртуальный прототип конструкции (рисунок 1).



*Рисунок 1 – BIM-моделирование зданий [3]*

В развитых мировых центрах BIM-технологии уже активно применяются при проведении реконструкции, и они занимают важное место в этом процессе. Новое строительство в данном контексте уступает по значимости. Работы по реконструкции существующих объектов являются более сложными и рискованными по сравнению с новым строительством. Это связано с необходимостью внесения изменений в уже существующую инфраструктуру, что требует более детального планирования и контроля.

Использование BIM-технологий при реконструкции позволяет более эффективно управлять процессом, уменьшать риски и оптимизировать затраты, что делает этот подход привлекательным и важным в современной строительной индустрии.

Применение BIM-технологий при реконструкции зданий и сооружений предоставляет значительные преимущества, включая:

1. Быстрое создание 3D-модели – возможность создать детальную трехмерную модель существующего здания, которая служит основой для дальнейших проектирования и планирования.

2. Инженерное переоснащение – использование модели для изменения параметров и оценки пригодности инженерного оборудования, что способствует более эффективной модернизации здания.

3. Управление демонтажем и заменой конструкций – позволяет более точно планировать демонтаж и замену строительных элементов и конструкций.

4. Визуализацию сложных решений – возможность наглядного представления и обоснования сложных архитектурных и инженерных решений, что улучшает понимание и коммуникацию с заказчиками и исполнителями.

5. Выявление и устранение ошибок – позволяет выявить потенциальные ошибки и проблемы в проекте и оперативно их устранить, что способствует повышению качества работ.

6. Мониторинг состояния объектов – постоянный мониторинг текущего состояния зданий и сооружений, что позволяет своевременно определять необходимость капитального ремонта и обслуживания.

7. Автоматизированную документацию – автоматическое создание необходимой документации, что упрощает управление проектом и снижает риск потери данных [5].

Созданная при помощи BIM-технологий 3D-модель содержит информацию обо всем оборудовании, его параметрах и характеристиках, что облегчает управление и обслуживание объекта. BIM также обеспечивает доступ к данным о труднодоступных элементах объекта в случае аварий.

Использование электронных 3D-моделей позволяет специалистам мгновенно находить и анализировать информацию, делать корректировки, контролировать проект и обосновывать экономические решения. Такие модели могут быть адаптированы для типовых проектов, что ускоряет работу и повышает их эффективность.

Однако стоит отметить, что, несмотря на многочисленные преимущества, BIM-технологии могут столкнуться с некоторыми ограничениями, такими как высокая стоимость программного обеспечения и сложности при внедрении.

В заключение можно сделать вывод о высокой целесообразности использования BIM-технологий на всех этапах строительного процесса, включая проектирование, строительство и реконструкцию существующих зданий и сооружений. Информационные технологии представляют собой новаторский и важный подход в строительной отрасли, особенно в современных условиях, где обработка огромного объема данных требует быстрого и эффективного решения.

BIM-технологии приносят в строительство новый уровень функциональности и возможностей. Они позволяют оперативно проводить разнообразные операции, обеспечивая максимальную эффективность всего строительного процесса. Мировой опыт применения BIM-технологий, как в новом строительстве, так и при реконструкции существующих объектов, свидетельствует о их огромном успехе и значимости.

Использование BIM-технологий улучшает управление проектами, повышает качество строительства, сокращает временные и финансовые риски, а также способствует более точному планированию и контролю на всех этапах. Они обеспечивают прозрачность, улучшают коммуникацию между участниками проекта и способствуют более эффективному использованию ресурсов [6].

Зарубежный опыт использования BIM-технологий в строительстве подтверждает реальную возможность значительного повышения эффективности и качества организационно-технологического проектирования строительства.

В Республике Беларусь внедрение информационного моделирования в строительство признается важным направлением развития национальной строительной индустрии. Однако стоит отметить, что данный процесс имеет свои сложности, включая недостаточно развитую кадровую и технологическую базу в данной области. Необходимо подчеркнуть, что наличие трудностей не означает, что развитие и внедрение BIM-технологий прекратится. Напротив, эти препятствия могут стать стимулом для нахождения новых, более эффективных решений.

Применение BIM-технологий в сфере строительства Республики Беларусь позволит повысить конкурентоспособность отечественных строительных предприятий на международном рынке, приведет к росту производительности труда и увеличению прибыли.

Таким образом, BIM-технологии остаются важной частью строительной индустрии, и их использование будет продолжать развиваться и внедряться в стройкомплексе страны. Несмотря на вызовы, стоящие перед этим процессом, уверенность в его перспективах остается высокой, и стремление к совершенствованию строительства с помощью BIM-технологий остается приоритетом в строительной отрасли.

#### **Список использованных источников**

1. Наумов, А. Е. BIM-технологии как эффективное средство повышения качества обслуживания зданий / А. Е. Наумов, М. О. Крутилова, Ю. А. Чуева // Zbornik radova. Visoke Tehnicke skole strukovnih studija. – Ниш, 2018. С. 144–146.

2. BIM-технологии в МИПК и ПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bntu.by/news/63-news-extra-education/3580-bimtehnologii-v-mipk-i-pk.html>. – Дата доступа: 07.10.2023.

3. Что такое BIM? Tekla [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tekla.com/ru/o-nac/что-такое-bim>. – Дата доступа: 07.10.2023.

4. Шаблоны BIM-стандарта на русском языке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-buildingdesign-bds-new-seats/bim-standard-russian/thank-you>. – Дата доступа: 07.10.2023.

5. Абакумов, Р. Г. Модернизация оперативного планирования и ресурсного обеспечения строительно-монтажных работ на основе единой информационной среды управления // Молодежь и научно-технический прогресс : сб. докладов XIII междунар. науч.-практ. конфер. студентов, аспирантов и молодых ученых. – в 2 т. – Старый Оскол, 2020. – С. 4–7.

6. Abakumov, R. G., Naumov A.E. Building information model: advantages, tools and adoption efficiency / R. G. Abakumov, A. E. Naumov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018.

### References

1. Naumov, A. E. BIM-tehnologii kak effektivnoe sredstvo povysheniya kachestva obsluzhivaniya zdaniy / A. E. Naumov, M. O. Krutilova, Yu. A. Chueva // Zbornik radova. Visoke Tehnicke skole strukovnih stydija. – Nish, 2018. S. 144–146.

2. BIM-tehnologii v MIPK i PK [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.bntu.by/news/63-news-extra-education/3580-bimtehnologii-v-mipk-i-pk.html>. – Data dostupa: 07.10.2023.

3. CHto takoe BIM? Tekla [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.tekla.com/ru/o-nas/chto-takoe-bim>. – Data dostupa: 07.10.2023.

4. SHablony BIM-standarta na russkom yazyke [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.autodesk.ru/campaigns/aec-buildingdesign-bds-new-seats/bim-standard-russian/thank-you>. – Data dostupa: 07.10.2023.

5. Abakumov, R. G. Modernizaciya operativnogo planirovaniya i resursnogo obespecheniya stroitel'no-montaznyh rabot na osnove edinoj informacionnoj sredy upravleniya // Molodezh' i nauchno-tehnicheskij progress : sb. dokladov XIII mezhdunar. nauch.-prakt. konfer. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. – v 2 t. – Staryj Oskol, 2020. – S. 4–7.

6. Abakumov, R. G., Naumov A.E. Building information model: advantages, tools and adoption efficiency / R. G. Abakumov, A. E. Naumov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018.

© Vysotskaya D.V., 2023

УДК 339.13.01

## РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОНИМАНИЮ СУЩНОСТИ РЫНКА

А. В. Голубцова

Научный руководитель: Ю. В. Мелешко, к. э. н., доцент

Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 65  
[arina.golubtsova.03@bk.ru](mailto:arina.golubtsova.03@bk.ru)

*В данной научной работе рассматриваются различные подходы к пониманию сущности рынка. Проведен анализ и сравнительное изучение разных теорий и концепций, предлагаемых экономическими исследователями. В работе освещен исторический обзор развития понятия рынка, начиная с классических теорий и до современных интерпретаций.*

*Ключевые слова: рынок, классический, неоклассический подходы, неоинституционализм, институционализм.*

## DIFFERENT APPROACHES TO UNDERSTANDING THE ESSENCE OF THE MARKET

A. V. Golubtsova

Scientific supervisor: Yu. V. Meleshko, candidate of economic Sciences, associate Professor

Belarusian national technical University  
Republic of Belarus, Minsk, Independence Ave., 65  
[arina.golubtsova.03@bk.ru](mailto:arina.golubtsova.03@bk.ru)