

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

Л. Г. Основина¹, доцент;
Д. С. Семёнов¹, студент;
Д. Р. Гетман¹, студент;
В. Н. Основин², доцент

¹ Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР), Минск, Беларусь

² Белорусский государственный аграрный технический университет (БГАТУ), Минск, Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается влияние ключевых информационных технологий, таких как BIM, VR, дроны и искусственный интеллект, на архитектурную и строительную отрасли. Эти технологии помогают преобразовать традиционные подходы, повышая точность, устойчивость и эффективность процессов. Также рассматриваются преимущества, вызовы и перспективы применения данных технологий в создании умных и устойчивых построек. Информационные технологии повышают качество проектирования и строительства и содействуют устойчивому и экологическому подходу к возведению зданий.

Ключевые слова: архитектура, строительство, BIM, виртуальная реальность, дроны, искусственный интеллект, цифровые технологии, интеллектуальная система

INFORMATION TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

L. G. Osnovina¹, associate professor;
D. S. Semenov¹, student;
D. R. Hetman¹, student;
V. N. Osnovin², associate professor

¹ Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (BSUIR), Minsk, Belarus

² Belarusian State Agrarian Technical University (BSATU), Minsk, Belarus

Abstract. The article examines the impact of key information technologies such as BIM, VR, drones and artificial intelligence on the architectural and construction industries. These technologies help transform traditional approaches by improving the accuracy, sustainability and efficiency of processes. The advantages, challenges and prospects of using these technologies in creating smart and sustainable buildings are also considered. Information technology improves the quality of design and construction and promotes sustainable and environmentally friendly approaches to building construction.

Keywords: architecture, construction, BIM, virtual reality, drones, artificial intelligence, digital technologies, intellectual systems

Введение

Современная архитектура и строительство стремительно изменяются под влиянием новых технологий, которые становятся неотъемлемой частью их развития. От разработки концепции вплоть до полного завершения проекта, цифровые решения помогают профессионалам добиваться большего уровня точности, креативности и эффективности. Такие технологии, как информационное моделирование зданий (BIM), виртуальная реальность (VR), дроны и искусственный интеллект, значительно изменили подходы к проектированию и управлению. Упомянутые инновации улучшают коммуникацию, способствуют более устойчивому строительству и позволяют достигать уровня точности, который ранее казался недостижимым. В данной статье рассматривается применение этих технологий, их влияние на отрасль, а также возможности и вызовы, с которыми сталкиваются профессионалы в этой сфере.

Основная часть

BIM - информационная модель здания

Современные тенденции в строительстве требуют от специалистов не только креативного подхода, но и высокой точности, эффективности и устойчивости на всех этапах реализации проекта. Именно на этом фоне цифровые инструменты становятся ключевыми помощниками в решении сложных задач.

Одним из наиболее мощных инструментов, зарекомендовавших себя в проектировании и строительстве, является BIM - технология информационного моделирования зданий. Она позволяет не только улучшить процессы планирования и контроля, но и обеспечить более тесное взаимодействие между всеми участниками проекта.

BIM позволяет нескольким участникам одновременно работать над проектом, предоставляя единую платформу для хранения всей информации о здании. Это позволяет избежать несоответствий и оптимизировать графики строительства и затраты. Например, программное обеспечение Revit от Autodesk широко используется для создания детализированных 3D моделей, пример которых представлен на рисунке 1. С помощью BIM дизайнеры могут исследовать различные варианты дизайна, моделировать работу различных строительных систем и выявлять потенциальные проблемы на ранних стадиях процесса.



Рисунок 1 – Проект «Газпром нефти», реализованный при помощи 3D технологий

Информационное моделирование зданий также поддерживает устойчивые практики проектирования, позволяя проводить анализ энергоэффективности, оптимизацию материалов и оценку жизненного цикла. Эта возможность особенно важна в условиях растущих экологических проблем и стремления к более зеленым строительным практикам. BIM способствует созданию более устойчивых структур, обеспечивая архитекторов и инженеров инструментами для оценки воздействия здания на окружающую среду на самых ранних стадиях проектирования.

Виртуальная реальность в архитектуре

Использование VR технологий в архитектуре не только сокращает время, необходимое для утверждения проекта, но и улучшает сотрудничество между командами. Платформы, такие как Oculus Rift и HTC Vive, используются для виртуальных прогулок по проектам, что обеспечивает более полное понимание пространственных отношений и эстетики дизайна.

Кроме того, виртуальные технологии меняют подход архитекторов и дизайнеров к визуализации своих идей. Благодаря полной иммерсии, клиенты могут оценить концепцию еще до начала строительства, что уменьшает разрыв между их ожиданиями и итоговым результатом. Заказчики получают возможность в реальном времени просматривать различные варианты дизайна, оценивать материалы и давать мгновенную обратную связь, что делает проектирование более гибким. Эти технологии полезны не только для презентаций, но и для совместной работы над проектом, позволяя командам детально прорабатывать сложные аспекты в виртуальной среде.

VR находит применение в строительстве и обучении безопасным методам работы. С её помощью строительные команды могут моделировать сложные задачи, выявлять потенциальные угрозы и тренироваться в безопасной обстановке, что способствует снижению числа несчастных случаев и повышению общей эффективности работы. После завершения строительства виртуальная реальность помогает в управлении объектами, предоставляя цифровые модели для планирования технического обслуживания и выявления неисправностей.

Дроны в строительстве.

Дроны в строительстве значительно повышают безопасность и эффективность работы на стройплощадках. С их помощью менеджеры получают актуальные визуальные данные, что позволяет быстрее и точнее распределять ресурсы, выявлять потенциальные проблемы с безопасностью и следить за качеством выполненных работ. Например, дроны с тепловизорами могут обнаружить

слабые места в конструкции или утечки тепла, давая возможность оперативно исправить ситуацию. Также они помогают контролировать соблюдение рабочими правил безопасности, снижая риск несчастных случаев.

Кроме того, дроны кардинально меняют процесс проведения инспекций. Там, где традиционные методы требуют много времени и подвержены рискам, особенно в труднодоступных местах, дроны способны быстро и безопасно получить четкие снимки и видеоматериалы. Это позволяет быстрее выявлять возможные проблемы, одновременно повышая точность и качество инспекций. С развитием технологий дроны будут все активнее применяться в строительстве, улучшая производительность и делая рабочие процессы еще более безопасными.

Интеллектуальные системы и нейронные сети

Так как и во многих других сферах, искусственный интеллект применяется и в сфере строительства, архитектуры и проектирования.

ИИ повышает энергоэффективность, прогнозируя потребление энергии здания и рекомендуя изменения для его минимизации. В строительстве он используется для автоматизации повторяющихся задач и повышения точности, тем самым снижая количество ошибок, допущенных человеком. Роботы на базе ИИ также используются на строительных площадках для таких задач, как укладка кирпичей и заливка бетона, что помогает сократить затраты на рабочую силу и ускорить сроки строительства. Эти технологии предназначены не для замены человеческих архитекторов, а для расширения их творческих и аналитических возможностей.

Кроме того, интеллектуальные системы используются для улучшения пользовательского опыта внутри зданий. “Умные здания”, оснащенные специальными системами, могут автоматически регулировать освещение, отопление и охлаждение в зависимости от заполняемости помещений, что повышает комфорт пребывающих в нём людей и способствует экономии энергии. Примерами подобных сооружений являются The Edge - офисное здание компании Deloitte, в результате внедрения в которое интеллектуальных систем энергопотребление снизилось на 70%. Еще одним примером “умного здания” служит Capital Tower в Сингапуре. Оно также имеет систему интеллектуального управления энергией. Здание было удостоено наград за энергоэффективность и использование экологически чистых технологий, что значительно снижает эксплуатационные расходы.

Нейронные сети, являющиеся на данный момент наиболее быстро развивающейся отраслью искусственного интеллекта, особенно мощны в архитектурной сфере. Анализируя архитектурные стили, исторические проекты и данные о работе сооружений, нейронные сети могут генерировать новые, самые различные концепции дизайна архитектуры, сочетающие традиционные и современные элементы. Подобный подход позволяет архитекторам исследовать нестандартные формы, расширять границы архитектурного творчества и посвящать себя экспериментам с совершенно новыми дизайнами в своей сфере.

Возможности

Возможности, предоставляемые этими технологиями, огромны. Способствуя улучшению сотрудничества, снижению ошибок в строительстве и оптимизации использования ресурсов, такие технологии, как BIM, VR, дроны и интеллектуальные программные системы (ANSYS, Autodesk Fusion 360, Siemens Simcenter). Пример работы в ПО ANSYS представлено на рисунке 2.

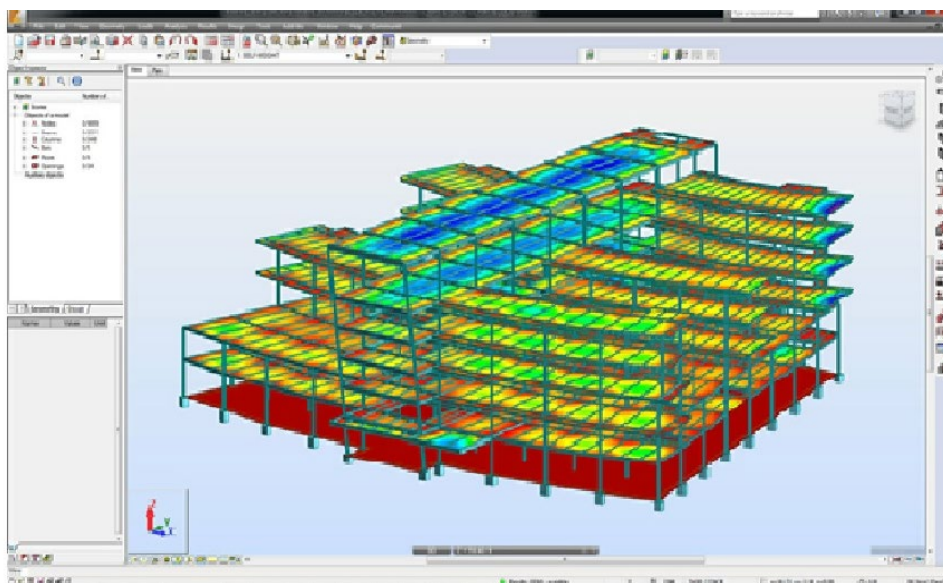


Рисунок 2 - Интеллектуальное проектирование сооружений в программе ANSYS

Более массовое производство и использование технологий сделает их более дешёвыми и доступными для внедрения любой строительной компанией в любой точке мира. А по мере все большего внедрения и популяризации “умных” технологий в строительстве можно ожидать, что совсем скоро подобные вещи станут стандартом индустрии и в ближайшем будущем ни один проект не будет обходиться без этих технологий.

Внедрение информационных технологий в сферу архитектуры и строительства соответствует общей тенденции цифровизации и планам устойчивого развития общества. Оптимизируя использование материалов, сокращая отходы и повышая энергоэффективность, эти технологии делают строительную отрасль более экологичной и менее времязатратной. Более того, возможность моделировать и анализировать производительность зданий до начала строительства позволяет создавать структуры, которые лучше подходят для их окружающей среды, снижая их общее воздействие на окружающую среду. По мере того как мир движется к более устойчивому развитию, роль цифровых технологий в достижении этих целей становится всё более важной.

Вывод

Развитие современных технологий и цифровизация внесли значительный вклад в различные аспекты нашей жизни, и архитектурная сфера не осталась в стороне. В заключение, хочу подытожить, что инновации, такие как BIM-технологии, применение дронов, искусственный интеллект и виртуальная реальность, революционизировали процессы в архитектурной индустрии. Эти технологии помогли архитекторам, инженерам и строительным компаниям значительно улучшить свою эффективность и точность в проектировании и строительстве.

Инновации в архитектуре не только повышают качество проектирования и строительства, но также содействуют более устойчивому и экологически дружелюбному подходу к созданию зданий. Современные технологии открывают новые горизонты для архитекторов и помогают им воплощать свои творческие и инновационные идеи.

Таким образом, симбиоз традиционных архитектурных навыков и современных технологий приводит к впечатляющим результатам в архитектурной индустрии. Будущее архитектуры светло, и мы можем ожидать еще более захватывающих и инновационных разработок в этой области.

При подготовке доклада использовалась программа «ChatGPT» (дата использования: 12.10.2024).

Библиографический список

1. Сергеева, Н. Виртуальная реальность в архитектуре / Н. Сергеева. – URL: <https://habr.com/ru/companies/first/articles/714052/> (дата обращения: 12.10.2024).
2. Виртуальная реальность в архитектуре. – URL: <https://virtualnyechki.ru/stati/virtualnaya-realnost-v-arxitekture> (дата обращения: 12.10.2024).
3. Дроны в строительстве: беспилотник экономит время и деньги. – URL: <https://slysky.ru/blog/building-dron.html> (дата обращения: 12.10.2024).
4. Комплексное исследование умных зданий и их энергоэффективности / Ю. Чжан, и др. // Energies. – 2024. – Т. 17, № 1. – С. 83.
5. 6 примеров «умных» зданий. – URL: <https://www.resynctech.com/6-leading-examples-of-smart-buildings.html> (дата обращения: 12.10.2024).