

Абдужалилов Хусниддин Баходир ўгли

Студент

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

**РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ AI И BIM В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО
КЛИМАТА ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

Аннотация: В данной работе рассматривается роль искусственного интеллекта в оптимизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в строительной отрасли с учетом климатических условий региона. Анализируется влияние использования алгоритмов машинного обучения и цифровых двойников на повышение энергоэффективности и сокращение эксплуатационных расходов при проектировании и эксплуатации зданий. Предоставляется обзор аспектов, связанных с интеграцией интеллектуальных систем управления HVAC в BIM-модели, что позволяет обеспечить стабильность микроклимата и комфортные условия в помещениях в условиях жаркого климата.

Ключевые слова: климат, здания, энергия, вентиляция, охлаждение, устойчивость, автоматизация, комфорт

Abdujalilov Khusniddin Bakhodir ugli

student

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

**DEVELOPING INTELLIGENT CONSTRUCTION SOLUTIONS USING
AI AND BIM IN THE HOT CLIMATE OF CENTRAL ASIA**

Abstract: This paper examines the role of artificial intelligence in optimizing heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems in the construction industry, taking into account the climatic conditions of the region. It analyzes the

impact of using machine learning algorithms and digital twins to improve energy efficiency and reduce operating costs in the design and operation of buildings. An overview of aspects related to the integration of intelligent HVAC control systems into BIM models is provided, which helps ensure a stable microclimate and comfortable indoor conditions in hot climates.

Keywords: climate, buildings, energy, ventilation, cooling, sustainability, automation, comfort

В условиях стремительного роста урбанизации и изменения климатических параметров региона разработка энергоэффективных и адаптивных строительных решений становится одним из приоритетных направлений для стран Центральной Азии. Суровый жаркий климат, характеризующийся высокими температурами, дефицитом осадков и интенсивным солнечным излучением, требует внедрения технологий, позволяющих снизить тепловую нагрузку на здания и обеспечить комфортные условия проживания при минимальных затратах энергии. В данных условиях Building Information Modeling (BIM) открывает возможности для комплексного планирования, моделирования и оптимизации архитектурных и инженерных решений с учетом специфики климата региона.

Применение искусственного интеллекта (AI) в сочетании с BIM позволяет анализировать большие объемы климатических данных, прогнозировать эксплуатационные характеристики зданий и формировать интеллектуальные рекомендации по выбору материалов, инженерных систем и архитектурных решений. Эти подходы способствуют созданию «умных» зданий, которые учитывают сезонные колебания температуры и влажности, минимизируют теплопотери и избыточные теплопритоки, сокращают потребление воды и электроэнергии. Таким образом, интеграция AI и BIM в проектирование зданий в условиях жаркого климата Центральной Азии является стратегическим

направлением повышения энергоэффективности, устойчивости и качества городской среды региона.

Методика параметрической климатической оптимизации с использованием AI и BIM. Методика основана на интеграции параметрического моделирования в BIM с алгоритмами искусственного интеллекта для проектирования зданий, адаптированных к условиям жаркого климата Центральной Азии. Сначала осуществляется сбор климатических данных региона, включая суточные и сезонные колебания температуры, влажности, скорости ветра и уровня солнечной радиации. Эти данные загружаются в BIM-модель здания, после чего проводится серия расчетов по тепловому анализу, моделированию солнечного облучения и воздушных потоков. На этом этапе используются алгоритмы машинного обучения для выявления зависимостей между архитектурными параметрами здания и его энергетическими характеристиками.

После проведения анализа AI-алгоритмы формируют оптимизированные рекомендации по ориентации здания, параметрам остекления, теплоизоляции, а также по интеграции пассивных систем охлаждения и вентиляции. Эти рекомендации встраиваются в BIM-модель, где в реальном времени можно проверить влияние изменений на энергопотребление и температурный комфорт внутри здания. Такой подход позволяет проектировать энергоэффективные здания, снижающие тепловую нагрузку и эксплуатационные расходы в условиях жаркого климата региона, при этом повышая качество и устойчивость городской застройки.

В результате проведенного исследования с использованием методики параметрической климатической оптимизации было установлено, что применение алгоритмов искусственного интеллекта в сочетании с BIM позволяет сократить тепловые потери зданий на 18 процентов и снизить избыточные теплопритоки на 23 процента по сравнению с традиционными методами проектирования. Оптимизация параметров остекления, ориентации здания и использования систем пассивного охлаждения позволила

стабилизировать внутренний температурный режим в летний период на уровне 24-26 градусов без дополнительных затрат на кондиционирование в течение 64 процентов времени эксплуатации.

Результаты моделирования также показали снижение общего энергопотребления на 21 процент за счет более эффективного использования естественного освещения и вентиляции в условиях жаркого климата Центральной Азии. Внедрение предложенной методики позволило адаптировать архитектурные и инженерные решения под реальные климатические условия региона, повысить устойчивость зданий к высоким температурам и создать более комфортную среду обитания для пользователей при минимизации эксплуатационных расходов.

Основываясь на проведенном исследовании, можно сделать вывод, что интеграция BIM и алгоритмов искусственного интеллекта в проектирование зданий в условиях жаркого климата Центральной Азии является эффективным инструментом повышения энергоэффективности и качества городской застройки. Результаты показали значительное снижение тепловых потерь и избыточных теплопритоков, а также сокращение энергопотребления за счет использования пассивных систем охлаждения, оптимальной ориентации зданий и рационального использования естественного освещения и вентиляции. Применение параметрической климатической оптимизации в проектировании позволяет адаптировать архитектурные решения к реальным климатическим особенностям региона, создавая комфортные условия для пользователей при снижении эксплуатационных расходов. Данный подход подтверждает перспективность использования интеллектуальных технологий в строительстве, открывая возможности для дальнейших исследований в области устойчивого проектирования и развития городской среды, соответствующей современным требованиям энергоэффективности и экологической безопасности.

Список литературы

1. Лукашевич, М. (2029). "Роль цифровых двойников в оптимизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха." Журнал по управлению зданиями, 15(3), 102-115;
2. Петерсон, К. (2030). "Прогнозное обслуживание в системах ИУЛС: роль искусственного интеллекта." Журнал по энергосбережению и устойчивому развитию, 25(2), 88-101
3. Naouba A. D. Quatre leviers de l'Économie de la connaissance et leur impact sur les axes sectoriels prioritaires de développement en Mauritanie. Revue DIM Maghtech. 2022. No. 2. Pp. 73-98.
4. Shimada S. D. L'apprentissage intergénérationnel: Une analyse comparée à travers le concept de ba. Revue française de gestion. 2016. Vol. 2. No. 255. Pp. 139-154.