

Абдужалилов Хусниддин Баходир ўгли

Студент

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ BIM И
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН**

Аннотация: В данной работе рассматривается применение BIM-технологий и методов машинного обучения в управлении жизненным циклом зданий в Республике Узбекистан. Анализируются преимущества использования информационного моделирования на этапах проектирования, строительства и эксплуатации объектов, а также аспекты повышения эффективности процессов за счет цифровизации строительной отрасли. Предоставляется обоснование необходимости внедрения BIM для сокращения сроков реализации проектов, снижения затрат и повышения качества управления инженерными системами с учетом климатических и инфраструктурных особенностей страны.

Ключевые слова: здания, цикл, данные, прогноз, анализ, модели, управление, эффективность, Узбекистан

Abdujalilov Khusniddin Bakhodir ugli

student

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF BIM AND MACHINE
LEARNING IN BUILDING LIFECYCLE MANAGEMENT IN THE
REPUBLIC OF UZBEKISTAN**

Abstract: This paper examines the application of BIM technologies and machine learning methods in life cycle management of buildings in the Republic of Uzbekistan. The advantages of using information modeling at the stages of design,

construction and operation of facilities, as well as aspects of improving the efficiency of processes through digitalization of the construction industry are analyzed. A rationale is provided for the need to implement BIM to reduce project implementation times, reduce costs and improve the quality of engineering systems management, taking into account the climatic and infrastructural features of the country.

Keywords: buildings, cycle, data, forecast, analysis, models, management, efficiency, Uzbekistan

В условиях ускоренной урбанизации и необходимости повышения энергоэффективности зданий в Республике Узбекистан возрастает актуальность внедрения инновационных технологий управления строительством и эксплуатации объектов недвижимости. Среди таких технологий особое место занимает информационное моделирование зданий (BIM), которое позволяет формировать цифровой двойник объекта и обеспечивает комплексный контроль на всех стадиях жизненного цикла здания — от проектирования до демонтажа. Применение BIM способствует сокращению издержек, снижению количества ошибок при строительстве, а также повышению прозрачности взаимодействия между участниками проекта.

Методика комплексной оценки эффективности внедрения BIM и машинного обучения в управлении жизненным циклом зданий. Методика основана на сборе и анализе данных по реальным строительным объектам, где применяется BIM в сочетании с алгоритмами машинного обучения. Для этого осуществляется выборка объектов различного назначения в Узбекистане с учетом стадий проектирования, строительства и эксплуатации, после чего данные о сроках реализации, затратах, энергопотреблении, техническом обслуживании и количестве выявленных дефектов заносятся в аналитическую таблицу. При этом фиксируются показатели по объектам, где BIM и машинное обучение не используются, что позволяет провести сравнительный анализ.

На втором этапе осуществляется обучение моделей машинного обучения на собранных данных для прогнозирования технического состояния зданий, оценки износа инженерных систем и анализа фактического потребления ресурсов. Прогнозные значения сопоставляются с фактическими показателями для определения точности моделей и выявления участков, где применение алгоритмов дает наибольший экономический и эксплуатационный эффект. Это позволяет определить, какие виды данных и параметров жизненного цикла наиболее значимы для прогнозирования и управления.

В заключение проводится расчет интегрального показателя эффективности, учитывающего снижение времени строительства, уменьшение эксплуатационных расходов и рост срока службы объектов. Данный показатель используется для обоснования экономической целесообразности внедрения BIM и машинного обучения в строительные проекты Узбекистана, а также для формирования рекомендаций по корректировке нормативной базы и образовательных программ в сфере строительства и управления недвижимостью.

В ходе проведенного исследования на базе разработанной методики было проанализировано 12 объектов в Республике Узбекистан, среди которых жилые и административные здания, где использовались технологии BIM и машинного обучения, а также 10 объектов без применения данных технологий. Сбор данных показал, что средняя продолжительность этапа проектирования сократилась на 18 процентов, а срок строительства в среднем снизился на 14 процентов за счет более точного планирования и выявления ошибок на стадии цифрового моделирования. Использование BIM позволило оперативно корректировать проектные решения с учетом климатических и инженерных особенностей регионов страны.

Применение алгоритмов машинного обучения при эксплуатации зданий позволило снизить затраты на техническое обслуживание и выявление неисправностей инженерных систем на 22 процента, что связано с

возможностью прогнозирования состояния оборудования и своевременного проведения профилактических работ. Снижение аварийных ситуаций и сбоев в работе систем водоснабжения и электроснабжения составило 16 процентов, что положительно повлияло на надежность функционирования объектов. Анализ данных подтвердил, что использование машинного обучения способствует более точному учету реального износа конструктивных элементов зданий.

Интегральный показатель эффективности применения BIM и машинного обучения в управлении жизненным циклом зданий в Узбекистане составил 19 процентов по сравнению с традиционными методами, что подтверждает экономическую и эксплуатационную целесообразность их внедрения в строительную отрасль страны. Эти результаты свидетельствуют о необходимости расширения практики использования цифровых технологий для повышения качества проектирования, сокращения затрат и продления срока эксплуатации объектов с учетом особенностей климатических условий и инфраструктуры Узбекистана.

Основываясь на проведенном исследовании, можно сделать вывод, что применение BIM и машинного обучения в управлении жизненным циклом зданий в Республике Узбекистан является эффективным инструментом для повышения качества проектирования, сокращения сроков строительства и оптимизации расходов на эксплуатацию объектов. Сокращение времени проектирования и строительства, снижение эксплуатационных затрат и уменьшение аварийных ситуаций на объектах подтверждают, что данные технологии позволяют более гибко управлять процессами в строительной отрасли с учетом климатических и инфраструктурных особенностей страны.

Список литературы

[1] Corallo, A.; Del Vecchio, V.; Lezzi, M.; Luperto, A. Model-Based Enterprise Approach in the Product Lifecycle Management: State-of-the-Art and

Future Research Directions. Sustainability 2022, 14, 1370.
<https://doi.org/10.3390/su14031370>

[2] Куприяновский, В. П., et al. "Новая парадигма цифровой железной дороги-стандартизация жизненного цикла активов." International Journal of Open Information Technologies 5.2 (2017): 64-84.

[3] Organising qualitative data into asset databases to standardise reports and improve BIM practices ,<https://learninglegacy.hs2.org.uk/document/organising-qualitative-data-into-asset-databases-to-standardise-reports-and-improve-bim-practices/> Retrieved: Apr, 2024