

Седов Михаил Сергеевич
Студент УГНТУ АСИ, г. Уфа
Sedov Mihail Sergeevich

Фенютина Людмила Борисовна
Преподаватель УГНТУ АСИ, г. Уфа
Fenyтина Lydmila Borisovna

ИННОВАЦИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРЦ

Аннотация: В статье рассмотрим современный опыт внедрения инновационных решений при строительстве и эксплуатации ТРЦ и постараемся проанализировать и выделить наиболее перспективные. Также сравним с традиционными методами.

Abstract: In this article we will consider the modern experience of implementing innovative solutions in the construction and operation of shopping malls and will try to analyze and highlight the most promising ones. We will also compare them with traditional methods.

Ключевые слова: ТРЦ, эксплуатация, строительство, мониторинг, анализ.

Keywords: Shopping mall, operation, construction, monitoring, analysis.

Торгово-развлекательные центры (ТРЦ) сегодня становятся не только коммерческими объектами, но и площадками для внедрения технологических решений, направленных на устойчивое развитие и оптимизацию процессов. В статье рассмотрим ключевые инновации, которые трансформируют подходы к проектированию и управлению ТРЦ, сравним их с традиционными методами.

1. Повторное использование дождевой воды для технических нужд

Традиционные системы водоснабжения ТРЦ полагаются на централизованные источники, что увеличивает нагрузку на муниципальные сети и расходы на воду. Современные решения предполагают сбор дождевой воды через желоба и резервуары с последующей очисткой для использования в системах полива, смыва туалетов или охлаждения.

Преимущества перед традиционными методами:

- Снижение затрат на водоснабжение.
- Уменьшение риска перегрузки канализационных сетей во время ливней.
- Экологическая устойчивость за счет сокращения использования пресной воды.

2. Солнечные панели: энергоэффективность и гибкость

Традиционное энергоснабжение ТРЦ часто основано на ископаемом топливе, что повышает углеродный след. Инновационные солнечные панели увеличивают КПД преобразования энергии до 20% и более. Гибкие панели интегрируются в фасады, окна и крыши, обеспечивая энергонезависимость даже в условиях плотной городской застройки. Например, современные ТРЦ в Германии и США используют солнечные батареи в сочетании с системами хранения на литий-ионных аккумуляторах для круглосуточного энергоснабжения.

Сравнение с традиционными методами:

- Сокращение эксплуатационных расходов на 30–50%.
- Повышение энергетической автономии объекта.

3. Умное управление климатом

Классические системы отопления и кондиционирования часто работают вручную или по фиксированному графику, что приводит к перерасходу энергии. Умные системы, такие как Netatmo или решения от MiMiSmart, используют датчики температуры, влажности и CO₂ для автоматической регулировки микроклимата. Например, режим «Эконом» снижает энергопотребление в отсутствие посетителей, а интеграция с метеостанциями позволяет прогнозировать нагрузку на системы.



Преимущества:

- Оптимизация энергозатрат на 20–40%.
- Повышение комфорта посетителей за счет персонализированных настроек для разных зон.

4. Анализ потока посетителей с помощью видеоаналитики

Традиционные методы изучения поведения клиентов дают ограниченные данные. Современные системы используют камеры видеонаблюдения и ИИ для построения тепловых карт, отслеживания популярных маршрутов и сегментации аудитории по демографическим признакам. Это позволяет оптимизировать арендные ставки, планировку магазинов и рекламные акции. В европейских ТРЦ анализ данных помогает увеличить конверсию посетителей в покупателей на 15–20% за счет перераспределения точек продаж.

5. Дроны в строительстве и эксплуатации

Традиционный мониторинг стройплощадок требует времени и несет риски для рабочих. Дроны с камерами, лидарами и датчиками воздуха выполняют:

- Картографирование территории с точностью до 1 см.
- Инспекцию безопасности (обнаружение утечек газа, повреждений конструкций).
- 3D-печать элементов зданий в труднодоступных местах, как в проектах компании Gensler.

Сокращение сроков строительства на 25% и затрат на инспекции на 40%.

Сравнительный анализ инноваций и традиционных методов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ инноваций и традиционных методов

Критерий	Традиционные методы	Инновационные решения
Энергопотребление	Высокое (ископаемое топливо)	Низкое (солнечная энергия, умные системы)
Затраты на воду	Зависимость от муниципальных сетей	Экономия до 50% за счет регенерации
Управление климатом	Ручное регулирование	Автоматизация и прогнозирование
Анализ данных	Выборочные опросы	Реальное время и глубокая аналитика ИИ
Безопасность	Риск для персонала	Беспилотный мониторинг дронами

Внедрение перечисленных технологий не только повышает экономическую эффективность ТРЦ, но и укрепляет их позиции как экологически ответственных объектов. Например, использование дождевой воды и солнечных панелей снижает нагрузку на ресурсы, а умные системы и дроны оптимизируют операционные процессы. Будущее ТРЦ лежит в симбиозе технологий, данных и устойчивого развития.

Список литературы:

1. Сбор и использование дождевой воды в урбанизированных зонах: международный опыт / Европейское агентство по окружающей среде. – Люксембург: Publications Office of the EU, 2019. 45-48, 112-115с.
2. Директива Совета ЕС 91/271/ЕЭС от 21 мая 1991 г. о городских сточных водах / Официальный журнал Европейского Союза. 40-52с.
3. Интеллектуальные системы управления зданиями: от теории к практике / M. Schmidt, G. Wagner. – Берлин: Springer, 2021. 189-204с.
4. Применение дронов в современном строительстве / A. Smith, J. Cooper / Journal of Construction Engineering, 2022. 34-41с.
5. Видеоаналитика и ИИ в ритейле: анализ поведения клиентов / S. Patel, R. Kim / Data Science for Business, 2023. 77-85с.



6. Проекты Gensler: инновации в архитектуре и инфраструктуре / D. Goldberg. – Нью-Йорк: ORO Editions, 2020. 102-107с.
7. Энергоэффективные решения для коммерческих объектов: кейсы Европы и США / Европейская ассоциация устойчивой энергетики. – Брюссель: EASE Publications, 2022. 63-68с.

