

Поляков Егор Валерьевич

студент магистратуры
Уральский федеральный университет
Екатеринбург, Россия

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ЛИФТОВЫМ ХОЗЯЙСТВОМ В ЖИЛОМ ФОНДЕ КРУПНЫХ ГОРОДОВ****Аннотация**

Статья посвящена исследованию экономической эффективности внедрения автоматизированных систем управления лифтовым хозяйством в многоквартирных жилых домах крупных городов. Рассматриваются технологические особенности современных диспетчерских комплексов, их функциональные возможности и степень интеграции с другими инженерными системами. На основе анализа нормативных требований, экономических моделей и практических примеров показано, что цифровизация управления позволяет существенно снизить эксплуатационные затраты, повысить оперативность реагирования и обеспечить более высокий уровень безопасности. Приведены расчётные и эмпирические данные, подтверждающие эффективность перехода к безлифтерной модели обслуживания и централизованной диспетчеризации. Выявлены ключевые условия и ограничения, влияющие на масштабируемость и устойчивость внедрения таких решений в городской инфраструктуре.

Ключевые слова: лифтовое хозяйство, жилой фонд, цифровая инфраструктура

Рост плотности городской застройки и увеличение доли многоэтажных домов в крупных городах России предъявляют всё более жёсткие требования к надёжности, безопасности и энергоэффективности эксплуатации лифтового оборудования. При этом значительная часть лифтового фонда была введена в эксплуатацию ещё в 1970-1990-х годах и постепенно приближается к критическому порогу износа. Увеличение количества технических неисправностей, задержек в обслуживании и жалоб населения на длительное ожидание лифтов свидетельствует о недостаточной эффективности традиционных моделей управления. Фактически, в условиях растущего объёма обслуживания и дефицита квалифицированного персонала, ручной подход к эксплуатации перестаёт соответствовать современным требованиям городской инфраструктуры.

Переход к автоматизированным системам управления лифтовым хозяйством становится не только технологической необходимостью, но и важнейшим экономическим инструментом, позволяющим сократить эксплуатационные расходы, оптимизировать ресурсные потоки и повысить прозрачность процессов. Такие системы позволяют осуществлять дистанционный мониторинг состояния оборудования, вести учёт инцидентов в режиме реального времени, формировать архив событий, а также интегрироваться с другими городскими инженерными системами. Всё это расширяет

возможности управленческого контроля и повышает устойчивость всей системы жизнеобеспечения зданий.

Особый интерес представляют внедрения автоматизированных диспетчерских комплексов (АДС) в жилом фонде, где критичны не только затраты, но и скорость реакции на аварии, включая застревание пассажиров. Практика показывает, что цифровизация управления приводит к реальному снижению количества простоев, а также позволяет перейти к безлифтерной модели обслуживания, устраняя целый класс издержек, связанных с содержанием персонала. Одновременно снижается человеческий фактор в обработке заявок, упрощается контроль исполнения регламентных работ и повышается прозрачность финансовых потоков управляющих компаний.

Существенным аргументом в пользу внедрения АДС является их потенциальная окупаемость. Экономический эффект проявляется как в краткосрочной перспективе (снижение аварийности, экономия на обслуживании), так и в долгосрочной — за счёт продления срока службы оборудования и повышения энергоэффективности. Однако, несмотря на технологическую зрелость решений и подтверждённый эффект в отдельных регионах, массовое внедрение таких систем в жилом фонде по-прежнему ограничено рядом барьеров: от инерции управляющих организаций до отсутствия чёткой методики оценки рентабельности инвестиций в автоматизацию.

В этой связи особую значимость приобретает исследование экономической эффективности автоматизированных систем управления лифтовым хозяйством в контексте крупных городов. Такой подход позволяет обоснованно оценить не только прямые и косвенные затраты, но и более широкий спектр последствий для городских служб, бизнеса и конечных пользователей. Статья направлена на системный анализ доступных технологий, практик внедрения и сопоставимых экономических эффектов, а также формулирование рекомендаций по тиражированию успешных решений в условиях ограниченного бюджета.

Автоматизированные системы управления лифтовым хозяйством представляют собой совокупность аппаратно-программных решений, обеспечивающих централизованный контроль и оперативное управление лифтовым оборудованием в многоквартирных жилых домах. Архитектура подобных систем включает рабочее место диспетчера, контроллеры, устройства передачи данных и панели переговорной связи, объединённые в единую телекоммуникационную сеть. Программное

обеспечение осуществляет мониторинг технических параметров: состояния приводов, замков, дверей, перегрузки, температурных режимов, отклонений в электроснабжении и срабатывания цепей безопасности. Анализ собранных данных позволяет диспетчеру не только выявлять аварийные состояния в реальном времени, но и прогнозировать потенциальные сбои на основе отклонений от нормы [5].

Интеграция с другими инженерными системами, включая видеонаблюдение, автоматическую противопожарную сигнализацию и SCADA-платформы, обеспечивает повышение уровня безопасности и позволяет значительно сократить время реакции на внештатные ситуации. Например, при возникновении пожара система автоматически блокирует движение лифтов, отправляет кабины на безопасные этажи и информирует обслуживающий персонал, а сигналы с датчиков отображаются в интерфейсе диспетчера, интегрированном с городской системой мониторинга [4].

Экономическая эффективность автоматизации в лифтовом хозяйстве проявляется в устойчивом снижении эксплуатационных затрат, включая расходы на оплату труда, содержание диспетчерских помещений и непроизводительное использование ресурсов. Примером может служить реализация программы диспетчеризации в городе Калуге, где в период с 2008 по 2013 год удалось сократить число диспетчерских пунктов с 36 до 7, что обеспечило перераспределение трудовых ресурсов и снижение фонда заработной платы. Одновременно происходил рост охвата жилого фонда современными системами контроля: с 403 до 810 лифтов, что составило 81 % от общего количества, как отражено на рисунке 1. Использование систем КДК-М и ЕСДКЛ обеспечило устойчивое снижение количества аварий и продолжительности простоев оборудования [6].

Моделирование эксплуатационных затрат в расчётах показывает, что внедрение централизованной автоматизированной диспетчерской службы с охватом от 1000 лифтов позволяет в течение первых 3-5 лет сократить прямые затраты до 30 %, что объясняется уменьшением затрат на выездные работы и затратами на обслуживание устаревших аналоговых систем. По расчётам, представленным в экономической модели объединённой диспетчерской службы, внедрение цифровой системы управления лифтовым хозяйством позволяет снизить коэффициент удельных затрат на 15-20 % по сравнению с традиционными подходами. Дополнительно наблюдается рост производительности на одного диспетчера, обслуживающего от 200 до 300 лифтов одновременно [1].

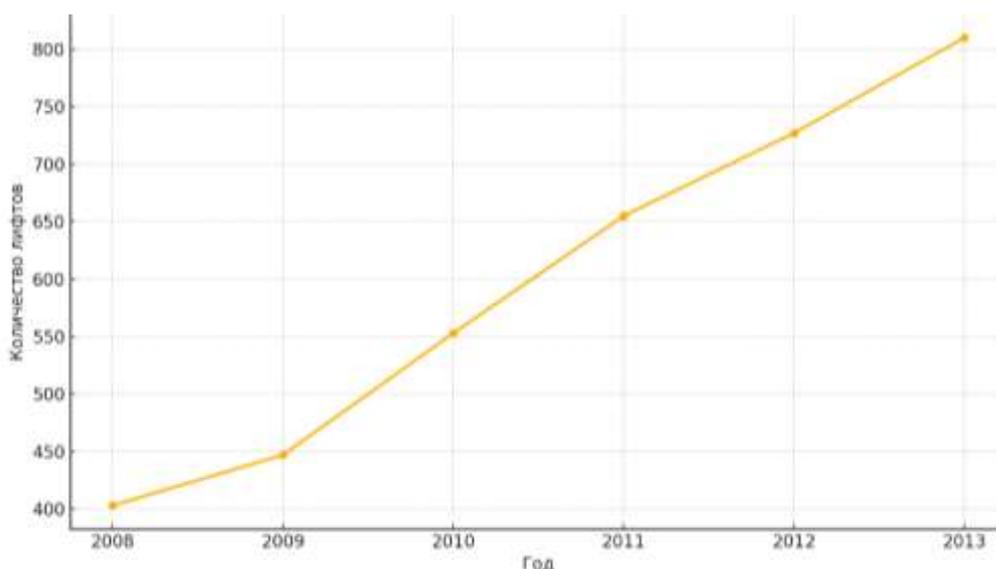


Рисунок 1 – Динамика охвата лифтов системой диспетчеризации в г. Калуга, 2008-2013 гг.

Цифровизация управления создаёт предпосылки для перехода к сервисной модели эксплуатации, в которой каждое действие фиксируется и анализируется в информационной системе. Это позволяет внедрить персонализированные регламенты технического обслуживания на основе фактического износа оборудования, а не по календарному графику. В долгосрочной перспективе такой подход снижает вероятность внеплановых остановок и уменьшает стоимость капитального ремонта, что особенно важно при эксплуатации лифтов с высокой интенсивностью пассажиропотока [3].

Управление группами лифтов требует дополнительных программных алгоритмов, оптимизирующих распределение кабины по этажам с учётом интенсивности пассажирских потоков. Алгоритмы моделируются на основе данных о круговом рейсе, средней загрузке и времени ожидания. Особенно эффективными показали себя системы с элементами серверного управления, позволяющие перераспределять нагрузку между кабинами с целью сокращения времени ожидания без увеличения энергозатрат. Использование таких систем позволяет снизить общее энергопотребление на 10–12 %, что подтверждается результатами расчётов на основе методик калькуляции и имитационного моделирования [2].

Особое значение в условиях урбанизированных пространств приобретает возможность гибкого масштабирования систем. С учётом высоких темпов застройки и ввода новых объектов жилой инфраструктуры, автоматизированные системы

управления позволяют централизованно подключать новые лифты, минимизируя затраты на расширение существующей диспетчерской инфраструктуры. Это делает такие решения особенно привлекательными для городов с высокой плотностью населения и ограниченными бюджетами на содержание жилищного фонда [4].

Обобщённые результаты внедрения систем АДС в различных российских городах подтверждают наличие устойчивого тренда к цифровизации управления вертикальным транспортом. Однако для масштабного внедрения остаются актуальными вопросы методической проработки оценки окупаемости и возврата инвестиций, а также разработка единых стандартов интеграции таких систем в цифровые платформы «Умный город» [5].

Автоматизация управления лифтовым хозяйством доказала свою эффективность как инструмент снижения эксплуатационных расходов, повышения надёжности оборудования и улучшения качества обслуживания. Централизованные диспетчерские системы обеспечивают постоянный контроль технического состояния лифтов, позволяя оперативно реагировать на инциденты и снижать время простоя. Применение цифровых решений создаёт основу для перехода к предиктивной модели обслуживания, основанной на анализе реальных данных, а не фиксированных графиках.

Экономическая оценка показала, что при корректной настройке процессов и масштабировании автоматизированные системы окупаются в течение нескольких лет, снижая совокупные затраты до 30 %. При этом возрастает эффективность работы персонала: один диспетчер способен контролировать в несколько раз больше оборудования без потери качества. Такой подход особенно актуален в условиях ограниченного бюджета городских коммунальных служб.

Для устойчивого внедрения подобных решений необходимо учитывать не только технические параметры, но и институциональные факторы: готовность управляющих компаний к цифровой трансформации, наличие нормативной поддержки, доступ к надёжным каналам связи. Кроме того, требуется выработка единых стандартов обмена данными между системами разных производителей, что позволит интегрировать диспетчеризацию в городские цифровые платформы управления инфраструктурой.

В перспективе автоматизированное управление лифтами становится неотъемлемой частью умного жилого фонда. Его внедрение формирует новый

стандарт эксплуатационной практики: экономически обоснованный, технологически надёжный и ориентированный на долгосрочный результат.

Список использованных источников

1. Богданов А. Н., Старостина Н. А. Оценка экономических затрат в "объединенных диспетчерских системах" лифтового хозяйства // Научные труды Вольного экономического общества России. 2006. №.

2. Анцев В. Ю., Витчук П. В., Плахова Е. А. Пути совершенствования систем управления группой лифтов // Известия ТулГУ. Технические науки. 2013. №7-1.

3. Леонов, В. В. Разработка автоматизированной диспетчерской системы лифтового оборудования / В. В. Леонов, Е. И. Станкевич // Тезисы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвящённой году науки, Витебск, 12–13 апреля 2017 года. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2017. – С. 145. – EDN ZJVFVD.

4. Глущенко, А. П. Диспетчеризация лифтового оборудования в системе городского хозяйства / А. П. Глущенко, Д. А. Бабухин // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 01-20 мая 2019 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – С. 1138-1142. – EDN YYLFZT.

5. Полякова, В. В. Применение системы диспетчеризации лифтового оборудования в МКД, как эффективного способа управления / В. В. Полякова // Будущее науки - 2019 : сборник научных статей 7-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 25–26 апреля 2019 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 108-111. – EDN XNTYAW.

6. Стефанов С. И., Самосьев П. В., Шубин А. А., Витчук П. В. Диспетчеризация лифтов города Калуга // Известия ТулГУ. Технические науки. 2014. №11-2.