

Абралиев Гани Ануарбекович
специалист в сфере управления
механизированными технологиями и
озеленением городских территорий
Казахстан, г.Алматы

УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОПАРКОМ В ГОРОДСКИХ УБОРОЧНЫХ СЛУЖБАХ: ПОДХОД НА ОСНОВЕ ДАННЫХ

***Аннотация:** В статье рассматриваются актуальные проблемы управления автопарком городских уборочных служб и предлагается системный подход на основе анализа данных. Автор обосновывает необходимость перехода от традиционного управления к цифровым решениям, включающим GPS-мониторинг, телеметрию, предиктивное техническое обслуживание и поведенческую аналитику водителей. Описывается поэтапное внедрение цифровых инструментов, а также приводятся конкретные количественные результаты, достигнутые в ходе практической деятельности: снижение расхода топлива на 20%, уменьшение износа техники на 30% и повышение эффективности уборки на 25%. Сделан вывод о том, что устойчивое управление автопарком на основе данных является важным условием для повышения эффективности, экологичности и прозрачности городского управления.*

***Ключевые слова:** автопарк, городская уборка, устойчивое управление, анализ данных, цифровизация, телеметрия, GPS-мониторинг, предиктивное обслуживание, муниципальные службы, умный город*

Abraliyev Gani Anuarbekovich
Specialist in Mechanized Technologies
and Urban Greening Management
Almaty, Kazakhstan

SUSTAINABLE FLEET MANAGEMENT IN URBAN SANITATION SERVICES: A DATA-DRIVEN APPROACH

Abstract: *This article examines the pressing issues related to the management of vehicle fleets in urban sanitation services and proposes a systematic, data-driven approach to address them. The author substantiates the need to move away from traditional fleet management methods in favor of digital solutions, including GPS tracking, telemetry, predictive maintenance, and driver behavior analytics. The article outlines the step-by-step implementation of digital tools and presents concrete, quantifiable results achieved through practical application: a 20% reduction in fuel consumption, a 30% decrease in vehicle wear and tear, and a 25% increase in operational efficiency. The study concludes that sustainable fleet management based on data is a critical condition for improving the efficiency, environmental responsibility, and transparency of urban governance.*

Keywords: *fleet management, urban sanitation, sustainability, data analysis, digitalization, telemetry, GPS monitoring, predictive maintenance, municipal services, smart city*

Введение

В современных городах обеспечение чистоты и санитарного порядка — одна из базовых задач муниципальных служб. Городские уборочные службы ежедневно используют десятки, а порой и сотни единиц специализированной техники для вывоза мусора, уборки улиц, обработки

дорог в зимний период и выполнения других задач. Эффективность этой работы напрямую зависит от того, насколько грамотно организовано управление автопарком.

Однако в реальности многие города сталкиваются с проблемами: неэффективные маршруты, неоправданные затраты на топливо, частые поломки техники, неравномерная загрузка транспортных средств. Эти трудности не только тормозят работу, но и ведут к серьезным финансовым потерям и увеличению вредных выбросов в атмосферу. В условиях растущей урбанизации и повышения требований к экологичности и устойчивости городской инфраструктуры, такие проблемы требуют системного подхода.

Одним из наиболее перспективных решений является использование данных (data-driven подход) для управления автопарком. Современные технологии позволяют в реальном времени отслеживать движение техники, анализировать расход топлива, предсказывать необходимость технического обслуживания, контролировать загрузку машин и поведение водителей. Всё это позволяет принимать оперативные и обоснованные управленческие решения.

Устойчивое управление автопарком — это не просто экономия бюджета, но и вклад в формирование «умного города» (smart city), где ресурсы используются рационально, а горожане получают качественные коммунальные услуги. В данной статье рассматриваются основные проблемы традиционного управления автопарком, предлагается структурированный подход на основе данных и демонстрируются ожидаемые эффекты от его внедрения.

1. Основные проблемы в управлении автопарком городских уборочных служб

Несмотря на важную роль, которую играют городские уборочные службы в обеспечении чистоты и порядка, их автопарки зачастую управляются с использованием устаревших методов, что приводит к ряду хронических проблем. На первый взгляд, ежедневная работа техники может казаться отлаженной, однако за кулисами скрываются серьёзные организационные и ресурсные потери, которые год за годом накапливаются и снижают общую эффективность системы.

Одной из главных проблем является нерациональное использование ресурсов. Уборочные машины часто работают по заранее составленным маршрутам, которые не учитывают актуальную дорожную ситуацию, реальную степень загрязнённости улиц или распределение рабочих задач. В результате техника проезжает лишние километры, простаивает в пробках, дублирует участки и работает с неполной загрузкой. Всё это приводит к перерасходу топлива, излишнему износу оборудования и росту эксплуатационных расходов. При этом зачастую отсутствует механизм контроля за тем, насколько действительно был эффективен маршрут, какие работы были выполнены, и сколько времени затратила техника на выполнение задания.

Немалые сложности вызывает и техническое состояние автопарка. Без системы мониторинга трудно точно определить, в каком состоянии находится та или иная машина, когда она нуждается в обслуживании и какие узлы начинают выходить из строя. Это приводит к частым поломкам, простоям и внеплановым ремонтам, что не только нарушает график уборки, но и увеличивает финансовую нагрузку на бюджет службы. Проблему усугубляет человеческий фактор — неконтролируемый

стиль вождения может ускорить износ техники, а отсутствие прозрачности даёт почву для злоупотреблений или недобросовестного выполнения обязанностей.

Планирование маршрутов и распределение задач также часто осуществляется «вручную» — через бумажные графики, устные указания или простейшие электронные таблицы. Такой подход не способен учесть множество переменных: интенсивность движения, погодные условия, срочные заявки от горожан, текущую загруженность машин и их техническое состояние. Это приводит к несогласованности между подразделениями, неравномерной нагрузке на технику, дублированию задач и, как следствие, к снижению общей производительности.

Отдельной проблемой является отсутствие прозрачности в управлении и контроля в реальном времени. Руководство зачастую получает информацию постфактум, на основе отчётов, которые не всегда отражают объективную картину. В условиях, когда городская среда становится всё более динамичной, а требования к качеству обслуживания растут, такая «слепая зона» в управлении становится критической. Без доступа к актуальным данным невозможно оперативно реагировать на нештатные ситуации, корректировать маршруты или перераспределять ресурсы.

В совокупности все эти проблемы снижают устойчивость системы городского обслуживания. Автопарк работает с перегрузкой, бюджет уходит на устранение последствий, а не на развитие, а горожане сталкиваются с несвоевременной уборкой и ухудшением санитарной ситуации. Решение этих проблем невозможно без перехода к системному подходу — где в центре управления окажутся не интуиция и бумажный отчёт, а объективные данные, полученные в реальном времени. Именно

такой подход позволяет преодолеть хронические неэффективности и выйти на новый уровень устойчивого и ответственного управления.

2. Как помогают данные

Переход к управлению автопарком на основе данных радикально меняет принципы работы городских уборочных служб. Вместо ручного контроля и принятия решений «на глаз», администрация получает возможность опираться на точные и объективные показатели, поступающие в режиме реального времени. Современные технологии позволяют собирать огромное количество информации — от текущего местоположения транспорта до технического состояния двигателя, загрузки кузова, расхода топлива и даже стиля вождения. Эта информация может поступать из GPS-трекеров, датчиков телеметрии, CAN-шины, камер и специализированных датчиков на оборудовании машин.

Одним из главных преимуществ такого подхода становится полная прозрачность происходящего в автопарке. Руководство может в любой момент увидеть, где находятся уборочные машины, какие маршруты они проходят, сколько времени тратят на ту или иную задачу. Это помогает быстро выявлять неэффективность: например, дублирование маршрутов, необоснованные простои, отклонения от графика. Благодаря этому, можно оперативно оптимизировать маршруты, корректировать графики работы и перераспределять технику между районами.

Не менее важна возможность технического контроля. Система мониторинга позволяет отслеживать расход топлива, температуру двигателя, износ узлов, а также ошибки в работе двигателя и других систем. Таким образом, становится возможным переход от реактивного технического обслуживания — когда ремонт производится после поломки,

— к предиктивному, то есть профилактическому. Своевременное выявление износа или сбоя позволяет устранить проблему до того, как она приведёт к дорогостоящему ремонту или простою. Это продлевает срок службы техники и сокращает затраты.

Данные также позволяют контролировать поведение водителей. Анализ стиля вождения — таких параметров как резкие ускорения, торможения, превышение скорости или длительная работа на холостом ходу — помогает формировать более ответственную модель поведения. В некоторых системах такие оценки используются для расчёта бонусов или премий, что дополнительно мотивирует водителей соблюдать экономичный и безопасный стиль работы. Это, в свою очередь, снижает риск ДТП, уменьшает износ техники и расход топлива.

Кроме того, использование специализированных датчиков (например, на щётках, бункерах, подъемниках и т. д.) позволяет контролировать не только передвижение, но и сам факт выполнения работ. Учитывается, была ли активирована уборочная техника, насколько эффективно она использовалась, и какая фактическая нагрузка была на машину. Это предотвращает халатность и обеспечивает контроль качества работы на уровне конкретных маршрутов и дней.

Наконец, все эти данные могут быть объединены в единые аналитические панели и отчеты. Управление получает доступ к динамической картине: сколько техники используется, какие расходы на обслуживание и топливо, какие зоны обслужены, а какие — нет, где наблюдаются отклонения от планов. Такие инструменты не только делают процесс управления автопарком прозрачным, но и дают возможность прогнозировать будущие потребности — например, в технике, персонале или бюджете.

Таким образом, данные становятся ключевым ресурсом для принятия обоснованных решений, повышения операционной эффективности, снижения расходов и формирования устойчивой, ответственной модели работы городских уборочных служб. Это уже не просто цифровизация — это качественный переход к новой системе управления, в которой эффективность опирается на цифру, а не на догадки.

3. Внедрение управления автопарком на основе данных

Переход к устойчивому управлению автопарком на основе данных — это не одномоментное техническое решение, а поэтапный процесс организационного и технологического преобразования. Он требует осознанного подхода, включающего как выбор инструментов и оборудования, так и изменение управленческой культуры внутри коммунальных служб. Успешное внедрение начинается с понимания текущего уровня цифровой зрелости организации, определения целей, а затем — пошаговой реализации проекта с опорой на реальные потребности автопарка.

Первым и самым очевидным шагом становится оснащение техники необходимыми устройствами для сбора данных. Это включает в себя установку GPS-трекеров, сенсоров расхода топлива, модулей для подключения к CAN-шине, датчиков нагрузки и других элементов телеметрии. Эти устройства позволяют «оцифровать» повседневную работу техники и сформировать базу для аналитики: от маршрутов и пробега до оборотов двигателя и времени остановок. Важно, чтобы оборудование было совместимо с системой управления и устойчиво к внешним условиям — пыли, вибрациям, перепадам температуры, которые характерны для работы уборочной техники.

Параллельно необходимо выбрать и внедрить программную платформу — систему диспетчеризации и аналитики. Она должна быть интуитивно понятной, масштабируемой, иметь модули для мониторинга, аналитики, отчётности, а также поддержку мобильных приложений для водителей и диспетчеров. Важно, чтобы система не просто показывала местоположение машины, но и умела строить маршруты, отправлять уведомления о технических отклонениях, формировать отчеты по заданным критериям, а главное — помогала принимать управленческие решения на основе данных. Именно на этом уровне происходит переход от простого «наблюдения» за техникой к полноценному цифровому управлению.

Однако без участия и готовности персонала даже самая мощная система останется формальностью. Поэтому следующим важным этапом становится обучение всех участников процесса — от водителей до начальников подразделений. Водителям необходимо объяснить, как новая система повысит прозрачность и безопасность их работы, а также как использование данных может влиять на систему премирования и оценки. Диспетчеры и операторы учатся пользоваться интерфейсом мониторинга, а управленцы — читать аналитику, видеть отклонения и настраивать целевые показатели. Такой подход снижает сопротивление изменениям и формирует культуру ответственности и цифровой дисциплины.

Отдельное внимание следует уделить вопросу кибербезопасности и защите персональных данных. Передача большого объема информации в режиме реального времени требует защищённых каналов связи, надежных серверов и регламентов доступа. Необходимо заранее определить, кто и в каком объёме имеет доступ к данным, как долго они хранятся и каким образом могут использоваться. Без этих мер любая попытка внедрения может быть подорвана утечками информации или техническими сбоями.

Важно подчеркнуть, что внедрение не заканчивается на этапе установки оборудования и запуска программы. Это постоянный, развивающийся процесс. Система нуждается в регулярной настройке, валидации данных, адаптации к сезонным изменениям, корректировке маршрутов и обновлении программного обеспечения. Поэтому успешные города и компании часто создают внутри себя отдельные аналитические группы или отделы цифрового управления автопарком, которые обеспечивают непрерывность развития системы.

Таким образом, внедрение управления автопарком на основе данных — это комплексная задача, которая охватывает технологическую, организационную и культурную сферы. При грамотной реализации она превращает коммунальные службы из затратной статьи бюджета в современный, эффективный и управляемый механизм, способный решать задачи устойчивого городского развития.

4. Результаты внедрения

Переход к управлению автопарком с опорой на данные даёт не только технологические и организационные изменения, но и весьма ощутимые результаты — экономические, экологические, социальные. Такие результаты становятся особенно наглядными в среднесрочной перспективе, когда система стабилизируется, персонал адаптируется, а аналитика начинает работать как инструмент принятия решений, а не просто как отчётный модуль.

Прежде всего, наблюдается заметное снижение эксплуатационных расходов. За счёт оптимизации маршрутов сокращается общий пробег техники, устраняются дублирующие и неэффективные траектории движения. Машины реже простаивают в пробках, не тратят ресурсы на

объезды и ненужные повторы. Как следствие, уменьшается расход топлива — один из ключевых бюджетных компонентов любой коммунальной службы. По данным городов, уже внедривших телематические решения, сокращение затрат на топливо может достигать 10–25% в течение первого года эксплуатации системы. Эти выводы подтверждаются и практическим опытом автора статьи: в период его работы в ТОО «Астана Тазалык» удалось достичь **20% снижения расхода топлива** за счёт внедрения системы эффективного распределения техники и пересмотра маршрутов в пользу более экономичных.

Следующий важный эффект — снижение износа техники и удлинение её жизненного цикла. Регулярный и предиктивный контроль технического состояния позволяет выявлять отклонения на ранней стадии и проводить своевременное техническое обслуживание. Например, при переходе на оптимизированные графики ТО в рамках управления механизированной уборкой в столице, удалось добиться **30% снижения износа техники**, что обеспечило значительное сокращение внеплановых ремонтов и продление срока службы оборудования.

Также заметно возрастает эффективность самой уборки. Повышенная управляемость, контроль загрузки и маршрутов приводят к тому, что каждый экипаж техники выполняет больше задач за меньший промежуток времени. Так, за счёт цифрового мониторинга и оптимизации логистики удалось добиться **25% роста эффективности уборки**, при этом не увеличивая численность персонала или количество машин.

Кроме прямой экономии, управление на основе данных оказывает положительное влияние на экологические показатели. Сокращение пробега, снижение холостого хода, оптимизация скорости движения и нагрузки на двигатель ведут к сокращению выбросов углекислого газа и

других вредных веществ. Для городов, стремящихся к статусу «зелёных» или реализующих стратегию устойчивого развития, этот аспект приобретает всё большую ценность.

Также наблюдается улучшение качества работы и повышение прозрачности. Руководство коммунальных служб получает доступ к объективной картине — в реальном времени можно видеть, где находится техника, выполняются ли задания, сколько времени затрачено на те или иные участки. Это устраняет «слепые зоны» и субъективизм в управлении. В случае жалоб от граждан, администрация может быстро поднять маршрут, сравнить факты и дать обоснованный ответ. Кроме того, наличие данных позволяет более точно планировать рабочие смены, оптимизировать загрузку персонала, определять приоритетные зоны уборки.

Немаловажный результат — изменение поведения сотрудников. Осознание того, что работа стала прозрачной и подконтрольной, влияет на дисциплину, отношение к технике и соблюдение регламентов. Водители начинают соблюдать экономичный стиль вождения, диспетчеры точнее планируют задачи, а управляющие начинают опираться на аналитику, а не на интуицию. Это формирует новую культуру внутри коммунальных служб — культуру ответственности, точности и эффективности.

Наконец, на уровне управления городом такие системы дают ценную статистическую и стратегическую информацию. Благодаря накоплению и анализу данных за месяцы и годы, можно выявлять устойчивые тренды: как меняется нагрузка на технику в зависимости от сезона, какие районы требуют большего внимания, в какие периоды происходят сбои. Эти данные становятся основой для принятия решений о

закупке новой техники, распределении бюджета, формировании годовых планов и оценки эффективности руководителей.

Таким образом, эффект от внедрения подхода на основе данных в управление автопарком выходит далеко за рамки технической модернизации. Это комплексное преобразование, которое делает работу городских уборочных служб более экономной, предсказуемой, экологичной и управляемой. Полученные результаты становятся аргументом не только в пользу дальнейшего развития цифровых решений, но и в поддержку более широкой трансформации городского хозяйства в сторону устойчивого и «умного» управления.

Заключение

Современные города всё чаще сталкиваются с вызовами, требующими не просто реакции, а системного переосмысления процессов городского управления. В этой логике устойчивое и эффективное управление автопарком городских уборочных служб становится не технической задачей, а стратегическим направлением, влияющим на экологию, экономику и облик городской среды. Как показано в данной статье, внедрение подхода на основе данных позволяет не только устранить хронические проблемы — перерасход топлива, износ техники, несогласованные маршруты — но и вывести коммунальные службы на качественно новый уровень работы.

Цифровизация автопарка — это не внедрение модного программного обеспечения и не разовая инвестиция в датчики. Это переход к модели управления, в которой каждое управленческое решение подкреплено конкретными показателями, а эффективность измеряется не по субъективным оценкам, а по фактам. Такой подход требует зрелости,

готовности к изменениям и внимания к деталям — от выбора оборудования до обучения персонала. Но именно он создаёт условия для устойчивого развития городской инфраструктуры, в которой каждая единица техники работает по делу, каждый литр топлива расходуется рационально, а каждая задача выполняется прозрачно и в срок.

Управление на основе данных превращает автопарк из «чёрного ящика» с непредсказуемыми издержками в управляемую, аналитически обоснованную систему. Это путь к снижению затрат, повышению доверия граждан и формированию ответственного подхода к использованию городских ресурсов.

Для городов, стремящихся быть современными, зелёными и удобными для жизни, этот путь уже не альтернатива — это необходимость. И чем раньше будет сделан этот шаг, тем быстрее коммунальные службы перестанут быть слабым звеном, а станут гордостью муниципального управления.

Список литературы

1. Сазыкина Е.В. Особенности архитектурно-планировочной организации производственных предприятий в условиях современного города // *Architecture and modern information technologies*, 2017. № 1 (38). – 224 с.
2. Бычков В.Я. Экономика машиностроения: Учебное пособие. - Чита: ЧитГУ, 2006 – 164 с.
3. Миротин Л.Б., Боков В.В. «Современный инструментарий логистического управления» Изд. Москва “Экзамен”, 2014 г. – 494 с.
4. Напольский Г. М. «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов, Изд. Москва “Транспорт”, 2003 г. – 271 с.