

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2025.55.27.042

Оптимизация расходов государственных учреждений социальной защиты

Мироненко Екатерина Михайловна

Аспирант,

Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
191023, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21;

e-mail: Mironenko@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена комплексному исследованию влияния роботизации хозяйственных процессов на финансовую эффективность учреждений социальной защиты населения. На примере ГБУ «УЧРЕЖДЕНИЕ №1» проводится детальный анализ экономической целесообразности замены ручного труда на роботизированную уборку помещений. В работе рассматриваются затраты на внедрение и эксплуатацию различных моделей роботов-пылесосов, проводится сравнительный анализ с традиционными методами уборки. Особое внимание уделяется оценке операционных расходов, включая энергопотребление, обслуживание и ремонт оборудования. Исследуются показатели производительности роботизированной техники в различных условиях эксплуатации. Проводится анализ влияния автоматизации на качество уборки и сокращение временных затрат персонала. В работе представлены результаты многофакторного анализа экономической эффективности внедрения роботизированных систем. Исследование показывает значительную экономию бюджетных средств при использовании роботизированной техники, что подтверждается конкретными расчётами и статистическими данными. Выявлены ключевые факторы, влияющие на окупаемость инвестиций в роботизированные системы уборки. Результаты исследования могут быть использованы при планировании модернизации хозяйственных процессов в учреждениях социальной защиты населения.

Для цитирования в научных исследованиях

Мироненко Е.М. Оптимизация расходов государственных учреждений социальной защиты // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 7А. С. 409-421. DOI: 10.34670/AR.2025.55.27.042

Ключевые слова

Роботизация, социальная защита, бюджетные учреждения, роботизированная уборка, автоматизация процессов, оптимизация затрат, финансовое планирование.

Введение

В современном мире роботизированные системы стали неотъемлемой частью нашей жизни, проникая во все сферы деятельности человека. Технологическая революция охватила не только масштабные производства и научные лаборатории, но и проникла в повседневность, став верным помощником в домашних хозяйствах.

Преимущества автоматизации выходят далеко за рамки простого облегчения труда. Роботизированные системы открывают новые горизонты в обеспечении безопасности производственных процессов, позволяя человеку избегать опасных ситуаций и выполнять работу, которая ранее была недоступна или рискованна.

Особого внимания заслуживает экономическая эффективность роботизации. Современные автоматизированные системы демонстрируют впечатляющую рентабельность, существенно снижая операционные расходы предприятий. Стоимость содержания роботизированного оборудования зачастую оказывается значительно ниже затрат на оплату труда квалифицированного персонала.

Оптимизация ресурсов становится ключевым фактором в принятии решений о внедрении роботизированных систем. Освободившиеся финансовые средства могут быть направлены на развитие бизнеса, модернизацию производства и повышение конкурентоспособности компаний.

Основное содержание

В контексте государственного управления и бюджетных учреждений вопрос экономии приобретает особую актуальность. Рациональное использование средств требует поиска инновационных решений, и роботизация представляется одним из наиболее перспективных направлений оптимизации расходов.

Таким образом, роботизация представляет собой не просто технологический тренд, а фундаментальное изменение подхода к организации труда и управлению ресурсами. Это новая эра в развитии человечества, открывающая безграничные возможности для прогресса и совершенствования всех сфер деятельности.

Рассмотрим роботизацию государственных учреждений социальной защиты с точки зрения финансов. Для примера будем использовать учреждения ГБУ «УЧРЕЖДЕНИЕ №1» (название изменено), находящиеся в Санкт-Петербурге. Стоит сказать, что расчёты и рекомендации, рассмотренные в статье могут быть применены не только в учреждениях социальной защиты, но и в других государственных учреждениях любой сферы, кроме учреждений, работающих с государственной тайной (подробнее – далее).

Первой областью, где можно внедрить роботов является уборка помещений. В ГБУ «УЧРЕЖДЕНИЕ №1» существует вид работ - ежедневная уборка. Она состоит из ежедневного мытья полов во всех кабинетах, коридорах и санузлах. В ГБУ «УЧРЕЖДЕНИЕ №1» нет штатного сотрудника по уборке помещений, данные функции выполняют сторонние организации на основании Государственного контракта. Стоит также сказать, что существует учреждения, в которых есть штатные сотрудники, занимающиеся уборкой помещений. В рамках данного исследования анализ такого типа учреждения проводиться не будет.

Общая площадь помещений ГБУ «УЧРЕЖДЕНИЕ №1» составляет 1 072,88 м². На 2025 год цена контракта составила 1 520 986,09 руб.[Портал государственных закупок, [www](http://www.gov.ru)]

Организация располагает четырьмя помещениями различной площади. Основное пространство находится на третьем этаже здания и включает два смежных помещения общей площадью 761,78 м² (первое занимает 683,36 м², второе — 78,42 м²). Дополнительное пространство располагается в другом здании на первом и втором этажах, где каждый этаж имеет практически идентичную площадь — 155 м² на первом этаже и 156,10 м² на втором.

Цель исследования — обоснование эффективности внедрения роботизированных систем уборки с комбинированным режимом (одновременное выполнение влажной и сухой уборки) в учреждениях социальной сферы для оптимизации хозяйственной деятельности и подтверждения гипотезы о существенном сокращении затрат.

Исследование направлено на анализ экономического эффекта от применения роботов-пылесосов с функцией комбинированной уборки, который выражается в снижении расходов на услуги клининговых подрядчиков, коммунальных платежей и повышении качества уборки при одновременном высвобождении трудовых ресурсов учреждения.

Для определения годового объёма трудозатрат при ручной уборке помещения площадью 1 072,88 м² проведём комплексный расчёт с учётом всех операций и установленных нормативов времени. Данные в статье не являются рекламой, а приведены как пример современных роботов на рынке.

Рассчитаем затраты на ручную уборку полов в учреждении

Цена ручного труда. Согласно контракту, две уборщицы работают все рабочие дни в 2025 году, исключая выходные и праздничные дни. Количество дней работы составляет 247 дней. График их работы с 9 утра до 14 дня. Таким образом, их рабочее время в день составляет 5 часов на одного сотрудника, или 10 часов на двух сотрудников в день. В год уборщицы работают 2 470 часов в год (10 часов*247 дней).

На основании технической карты из Контракта можно выделить следующие работы, которые может выполнять робот пылесос. Робот-пылесос с функцией мытья пола способен выполнять следующие операции из общего списка:

- Влажная уборка полов с твёрдым покрытием в коридорах (ежедневно);
- Влажная уборка ламинатных полов в кабинетах (ежедневно);
- Влажная уборка напольного покрытия в зоне приёма пищи (ежедневно, 2 раза в день);
- Влажная уборка напольного покрытия в санузле (ежедневно, 2 раза в день).

Согласно Постановлению Госкомтруда СССР №469, установлены различные нормы времени на уборку полов в зависимости от типа помещения и степени его заставленности. Минимальный коэффициент составляет 0,2 минуты на 1 м², максимальный коэффициент составляет 0,6 минут на 1 м². Таким образом, средний коэффициент составит 0,4.

Для простоты счёта в виду отсутствия данных о типе площади, а также о заставленности рассчитать следует по среднему коэффициенту. По этой же причине, в расчетах не будет учтена погрешность на влажную уборку напольного покрытия в зоне приёма пищи 2 раза в день. Посчитаем данный вид работ только один раз.

Расчёт влажной уборки полов производится по формуле: общая площадь * норматив времени * количество рабочих дней.

Для среднего коэффициента сумма составит: $1\,072,88 * 0,4 * 247/60 = 1\,766,66$ часов в год.

Если полная цена контракта составляет 1 520 986,09 за 2 470 часов работы, то сумма оплаты за время мытья полов составит 1 087 880,68 руб. Остаток контракта, таким образом, составляет 433 105,41 руб.

Однако кроме оплату ручного труда, при уборке пола ведерным методом необходимы: вода,

моющее средство и инвентарь. Расходы на инвентарь и моющие средства входят в цену контракта. Вода входит в стоимость коммунальных услуг учреждения. Проанализируем их.

Вода. Средний расход воды на очистку пола вручную вёдерным методом составляет 0,5 л/м² [ROOTS Russia, www]. Таким образом, расход воды за одну уборку составит 0,5 л/м²*1 072,88 м² = 536,44 л. Расход воды за год: 536,44 л*247 дней = 132 504,68 л. Расход воды в кубометрах: 132 504,68 л = 132,5 м³. Если мыть пол холодной водой, цена 1 м³ = 42,42 руб. [Правительство Санкт-Петербурга, www] Таким образом, за год на воду приходится 132,5 м³*42,42 = 5 622,45 рублей.

Электроэнергия. На мытье полов вёдерным способом холодной водой электроэнергия не тратится. Стоит сказать, что в контракте на прямую не указана необходимость уборки ручные пылесосам. Однако, при использовании робота пылесоса целесообразнее запускать его в режиме комбинированной уборки.

Посчитаем удаление пыли с поверхностей пола ручным пылесосом. В среднем ручной пылесос убирает 1 м² от 10 до 60 секунд. Усреднённое значение составляет 35 секунд. Таким образом, за год число часов составит 1 072,88 * 35 * 247/3 600 = 2 576 часов.

Следовательно, согласно цене одного часа контракта в размере 615,78, мы получаем дополнительную экономию в размере 1 586 249,28 руб. Также за счёт функции комбинированной уборки повышается качество уборки.

Также посчитаем затраты электроэнергии. Средняя мощность ручного пылесоса составляет 1 650 Вт. Тариф на электроэнергию составляет в среднем 6 руб. [11] 1 650 Вт*2 576 часов = 4 250 400 Вт/ч. Или 4 250,4 кВт/ч. Переведем в рубли. 4 250,4 кВт/ч * 6 руб. [Правительство Санкт-Петербурга, www] = 25 502,40 руб.

Инвентарь. Рассмотрим тряпки для мытья пола, моющее средство, швабру и ведро. Так как учреждение имеет две площадки. Понадобиться 2 пластиковых ведра (срок службы 12 месяцев). Пластиковые ведра выбираем в связи с более легким корпусом относительно оцинкованных. На каждом объекте есть столовая, санузел и коридоры с офисами, и, для каждой зоны желательно иметь свою швабру, получим 6 швабр (срок службы 2 года). Тряпки необходимо менять раз в месяц, и, использовать свою для каждой зоны, получаем 6*12 = 72 тряпки за год. Расход моющего средства в год составит (для примера возьмём средство Мистер Проппер) 6 мл на 1 м². Таким образом получаем 1 072,88*6 мл = 6 437,28 мл. или 6,44 л. Средства в год.

Итоговые расчёт по инвентарю с ценами представим в таблице 1.

**Таблица 1 - Расчёт затрат на инвентарь при уборке пола ручным методом
[составлено автором].**

Наименование инвентаря	Необходимое количество в год	Средняя цена за единицу	Цена за весь комплект	Срок полезного использования в годах	Цена в год	Итог
Тряпки	72	203,5	14 652,00	1	14 652,00	14 652,00
Моющее средство	6,44	380,04	2 447,46	1	2 447,46	2 447,46
Швабру	6	435,00	2 610,00	2	1 305,00	1 305,00
Ведро	2	425,00	850,00	1	850,00	850,00
Итог	-	-	20 559,46	-	19 254,46	19 254,46

Таким образом, на инвентарь в год учреждение потратит 19 254,46 руб.

Итоговый расчёт. Посчитаем итоговую сумму затрат на мытье полов ручным методом. 1

$087\,880,68 + 5\,622,45 + 19\,254,46 = 1\,112\,757,59$ в год. Добавим также экономию на электроэнергии в случае использования ручного робота пылесоса (1 586 249,28) и, получим итоговую сумму 2 699 006,87 руб.

Рассчитаем затраты на уборку полов роботом пылесосом в учреждении.

Робот пылесос стоит денег, а также, его необходимо обслуживать, он потребляет энергию, воду и т.д. Рассмотрим, сколько стоит владение и содержание робота пылесоса.

Начнем с расчёта стоимости самого пылесоса. У нас есть четыре помещения, и, для каждого был подобран свой робот пылесос. Однако даже тут можно сэкономить, подобрав робот пылесос для каждой площадки отдельно.

Roborock S8 MaxV Ultra

Для автоматизации процесса уборки крупного офисного помещения площадью 683,36 м² было принято решение о внедрении роботизированной системы Roborock S8 MaxV Ultra. Выбор данной модели обусловлен её выдающимися техническими характеристиками, позволяющими эффективно обслуживать пространство такой площади за один цикл работы устройства.

Цена робота. Первоначальные инвестиции в оборудование составляют в среднем 63 790,00 рублей [Яндекс.Маркет, www], что является оправданным вложением с учётом масштаба помещения и функциональных возможностей устройства. Ключевым преимуществом модели стала мощность всасывания 10 000 Па, обеспечивающая качественную очистку любых типов покрытий, а также продолжительность автономной работы до 300 минут, что полностью соответствует требованиям по уборке всего пространства за один цикл.

Ресурс эксплуатации устройства рассчитан на длительную работу: при максимальном показателе в 10 000 часов работы и регулярном ежедневном использовании срок службы составляет 5-7 лет. Учитывая специфику конкретного помещения, ресурса устройства должно хватить примерно на 4 года интенсивной эксплуатации, что делает инвестицию экономически целесообразной.

Расходы на обслуживание. Ежегодные операционные расходы складываются из нескольких компонентов:

- 1) Техническое обслуживание станции — 36 000,00 рублей в год на профессиональную ежемесячную чистку
- 2) Замена расходных материалов:
 - Фильтры — 24 000,00 рублей (замена два раза в год)
 - Салфетки — 6 000,00 рублей (замена раз в год)

Итого – 66 000,00 руб.

Затраты электроэнергии. Для определения затрат на электроэнергию при эксплуатации роботизированной системы проведём комплексный расчёт энергопотребления. Устройство функционирует в режиме ежедневной уборки на протяжении 247 рабочих дней в году, затрачивая на каждый цикл 540 минут (3 полных цикла по 180 минут на такую площадь).

В процессе работы система задействует комбинированную уборку, при которой суммарная мощность потребления составляет 90 Вт (базовые 60 Вт плюс дополнительные 30 Вт для влажной уборки). В периоды простоя, составляющие 21,5 часа в рабочие дни и полные сутки в выходные (118 дней в году), устройство переходит в режим ожидания с энергопотреблением 5 Вт.

При ежедневной работе в течение 540 минут с мощностью 90 Вт за один рабочий день расходуется: $90 \text{ Вт} \cdot 540 \text{ минут} (9 \text{ часов}) = 0,81 \text{ кВт/ч}$. После каждого цикла требуется зарядка и сушка тряпки. При трёх циклах: $3 \cdot 0,1 \text{ кВт/ч (сушка)} = 0,3 \text{ кВт/ч}$. За день работы получается

1,11 кВт/ч. За весь период рабочих дней годовое потребление в режиме уборки составит: $1,11 \text{ кВт/ч} \cdot 247 \text{ дней} = 274,17 \text{ кВт/ч}$.

В режиме ожидания расчёт следующий: в рабочие дни: $5 \text{ Вт} \cdot 15 \text{ часа} = 0,075 \text{ кВт/ч}$ ежедневно, $0,075 \cdot 247 = 18,525 \text{ кВт/ч}$ за год. В выходные дни: $5 \text{ Вт} \cdot 24 \text{ часа} = 0,12 \text{ кВт/ч}$ ежедневно, $0,12 \cdot 118 = 14,16 \text{ кВт/ч}$ за год.

Суммарное годовое потребление складывается из трёх компонентов: уборка - 274,17 кВт/ч, ожидание в рабочие дни – 18,525 кВт/ч, ожидание в выходные - 14,16 кВт/ч.

Итоговый показатель: $274,17 + 18,525 + 14,16 = 306,855 \text{ кВт/ч}$

При тарифе 6 рублей за киловатт-час годовые расходы на электроэнергию составят: $274,17 \cdot 6 = 1\,641,13$ рубля

Вода. На 1 м^2 в режиме комбинированной уборки расход составит примерно 2,5 мл. Таким образом, в год расход воды составит $2,5 \text{ мл/м}^2 \cdot 683,36 \text{ м}^2 \cdot 247 / 1000 = 421,97 \text{ л} = 0,42197 \text{ м}^3$. Если мыть пол холодной водой, цена $1 \text{ м}^3 = 42,42 \text{ руб.}$ [Правительство Санкт-Петербурга, [www](http://www.gov.spb.ru)] Таким образом, за год на воду приходится $0,42197 \text{ м}^3 \cdot 42,42 = 17,90$ рублей.

Моющее средство. Первоначальные соотношения 5 мл моющего средства на 1 л воды. Таким образом, за год робот потратит $421,97 \text{ л} \cdot 5 \text{ мл/1000} = 2,11$ литров средства. По актуальным данным, специализированное моющее средство для Roborock S8 стоит 1300,00 руб. за 1 литр. Получаем 2 743,00 руб. в год.

Итоговый расчёт. Посчитаем итоговую сумму затрат на мытье полов с помощью Roborock S8 MaxV Ultra для первого года (года покупки) и для последующих лет. Для первого года $63\,790,00 + 66\,000,00 + 1\,641,13 + 17,90 + 2\,743,00 = 134\,392,03 \text{ руб.}$ Для второго и последующий лет до поломки $66\,000,00 + 1\,641,13 + 17,90 + 2\,743,00 = 70\,602,03 \text{ руб.}$

Dreame Bot L10s Ultra

Для автоматизации процесса уборки офисного помещения площадью $78,42 \text{ м}^2$ было принято решение о внедрении роботизированной системы Dreame Bot L10s Ultra. Выбор данной модели обусловлен её оптимальными техническими характеристиками, позволяющими эффективно обслуживать пространство такой площади за один цикл работы устройства.

Цена робота. Первоначальные инвестиции в оборудование составили 66 736,00 рублей [Ozon, www], что является оправданным вложением с учётом масштаба помещения и функциональных возможностей устройства. Ключевым преимуществом модели стала мощность всасывания 4000 Па, обеспечивающая качественную очистку любых типов покрытий, а также продолжительность автономной работы до 180 минут, что полностью соответствует требованиям по уборке всего пространства за один цикл.

Ресурс эксплуатации устройства рассчитан на длительную работу: при регулярном ежедневном использовании срок службы составляет 5-7 лет. Учитывая специфику конкретного помещения, ресурса устройства должно хватить примерно на 5 лет интенсивной эксплуатации, что делает инвестицию экономически целесообразной.

Таким образом, выбранное техническое решение полностью соответствует требованиям по эффективности и производительности, а его характеристики оптимально подходят для обслуживания помещения заданной площади.

Расходы на обслуживание. Ежегодные операционные расходы на содержание роботизированной системы Dreame Bot L10s Ultra складываются из нескольких компонентов.

Техническое обслуживание включает ежемесячную чистку щёток и расходных материалов. Годовые затраты на обслуживание составляют 24 000,00 рублей (2 000,00 рублей ежемесячно). Дополнительно требуется замена расходных материалов: фильтры меняются дважды в год с

затратами 8 000,00 рублей. Итог составляет 32 000,00 руб.

Затраты электроэнергии. Устройство оснащено комбинированной системой уборки, которая включает как сухую, так и влажную очистку поверхностей. При ежедневной работе робот-пылесос затрачивает 93,42 минуты на полный цикл уборки, включая время на маневрирование и возвращение на базу.

Мощность устройства в режиме комбинированной уборки составляет 85 Вт (базовая мощность 55 Вт плюс дополнительные 30 Вт для влажной уборки). При такой нагрузке за один рабочий день устройство потребляет 0,132 кВт/ч электроэнергии. За весь период рабочих дней (247 дней) годовое потребление в режиме уборки составит 32,604 кВт/ч.

В периоды простоя устройство переходит в режим ожидания с мощностью 5 Вт. В рабочие дни это составляет 22,75 часа простоя, а в выходные (118 дней) — полные сутки. Потребление в режиме ожидания складывается из нескольких компонентов: в рабочие дни устройство расходует 0,11375 кВт/ч ежедневно, что за год составляет 28,096 кВт/ч. В выходные дни расход составляет до 0,12 кВт/ч ежедневно, итого за год — 14,16 кВт/ч.

Суммарное годовое потребление складывается из трёх компонентов: уборка — 32,604 кВт/ч, ожидание в рабочие дни — 28,096 кВт/ч, ожидание в выходные — 14,16 кВт/ч. Итоговый показатель составляет 74,86 кВт/ч. При действующем тарифе 6 рублей за киловатт-час годовые расходы на электроэнергию составят 449,16 рубля.

Вода. На 1 м² в режиме комбинированной уборки расход составит 1,6 мл. Таким образом, в год расход воды составит $1,6 \text{ мл/м}^2 \cdot 78,42 \text{ м}^2 \cdot 247 = 30\,991,59 \text{ мл}/1000 = 30,99 \text{ л.} = 0,03099 \text{ м}^3$. Если мыть пол холодной водой, цена 1 м³ = 42,42 руб. Таким образом, за год на воду приходится $0,03099 \text{ м}^3 \cdot 42,42 = 1,31$ рублей.

Моющее средство. Первоначальные соотношения 12 мл моющего средства на 1 л воды. Таким образом, за год робот потратит $30,99 \text{ л.} \cdot 12 \text{ мл}/1000 = 0,37$ литров средства. Фирменное средство Dreame стоит 3 119,00 руб. за 1 литр. Получаем 1 154,03 руб. в год.

Итоговый расчёт. Посчитаем итоговую сумму затрат на мытье полов с помощью Dreame Bot L10s Ultra для первого года (года покупки) и для последующих лет. Для первого года $66\,736,00 + 32\,000,00 + 449,16 + 1,31 + 1\,154,03 = 100\,340,50$ руб. Для второго и последующий лет до поломки года $32\,000,00 + 449,16 + 1,31 + 1\,154,03 = 32\,604,50$ руб.

Ecovacs Deebot X1 Omni

Для автоматизации процесса уборки офисного помещения площадью 155 м² было выбрано современное решение Ecovacs Deebot X1 Omni, которое демонстрирует высокую эффективность при работе с пространствами средних размеров.

Цена робота. Стоимость пылесоса составляет 38 609,00 руб. [AliExpress Россия, www] Эффективность устройства подтверждается следующими показателями: время уборки составляет 1 час 30 минут, при этом скорость очистки достигает 103 м²/час. Это позволяет качественно обработать всю площадь помещения за один рабочий цикл, что особенно важно для поддержания чистоты в офисных условиях.

Технологические преимущества модели включают умную систему подачи воды, которая обеспечивает равномерное распределение влаги по поверхности, а также надёжную защиту от протечек. Продвинутая система навигации позволяет роботу эффективно ориентироваться в пространстве и избегать препятствий.

Ресурс эксплуатации устройства рассчитан на длительный срок службы — 5-7 лет при регулярном использовании, что делает инвестиции в оборудование экономически оправданными.

Расходы на обслуживание. Ежегодное обслуживание включает ежемесячную чистку щёток стоимостью 2 500,00 рублей и ежегодную замену салфеток за 5 000,00 рублей. Эти процедуры необходимы для поддержания оптимальной работоспособности устройства. Суммарно обслуживание составит – 7 500,00 руб.

Затраты электроэнергии. Согласно техническим характеристикам, Ecovacs Deebot X1 Omni способен работать без подзарядки до 150 минут, что вполне достаточно для уборки помещения данной площади. При этом устройство оснащено технологией быстрой подзарядки во время остановок, что позволяет увеличить общее время работы.

В процессе работы система задействует комбинированную уборку с суммарной мощностью потребления 90 Вт (базовые 60 Вт плюс дополнительные 30 Вт для влажной уборки). В периоды простоя устройство переходит в режим ожидания с энергопотреблением 5 Вт.

При ежедневной работе в течение 150 минут с мощностью 90 Вт за один рабочий день расходуется: $90 \text{ Вт} \cdot 150 \text{ минут} = 0,225 \text{ кВт/ч}$

За весь период рабочих дней (247 дней) годовое потребление в режиме уборки составит: $0,225 \text{ кВт/ч} \cdot 247 \text{ дней} = 55,575 \text{ кВт/ч}$

В режиме ожидания расчёт следующий: в рабочие дни: $5 \text{ Вт} \cdot 21,5 \text{ часа} = 0,1075 \text{ кВт/ч}$ ежедневно, $0,1075 \cdot 247 = 26,53 \text{ кВт/ч}$ за год. В выходные дни: $5 \text{ Вт} \cdot 24 \text{ часа} = 0,12 \text{ кВт/ч}$ ежедневно, $0,12 \cdot 118 = 14,16 \text{ кВт/ч}$ за год.

Суммарное годовое потребление складывается из трёх компонентов: уборка: - 55,575 кВт/ч, ожидание в рабочие дни: 26,53 кВт/ч, ожидание в выходные: 14,16 кВт/ч. Итоговый показатель: $55,575 + 26,53 + 14,16 = 96,265 \text{ кВт/ч}$.

При тарифе 6 рублей за киловатт-час годовые расходы на электроэнергию составят: $96,265 \cdot 6 = 577,59$ рубля

Вода. На 1 м^2 в режиме комбинированной уборки расход составит 3 мл. Таким образом, в год расход воды составит $3 \text{ мл/м}^2 \cdot 155 \text{ м}^2 \cdot 247 = 114\,855 \text{ мл/1000} = 114,86 \text{ л.} = 0,11486 \text{ м}^3$. Если мыть пол холодной водой, цена $1 \text{ м}^3 = 42,42 \text{ руб.}$ Таким образом, за год на воду приходится $0,11486 \text{ м}^3 \cdot 42,42 = 4,87$ рублей.

Моющее средство. Первоначальные соотношения 5 мл моющего средства на 1 л воды. Таким образом, за год робот потратит $114,86 \text{ л.} \cdot 5 \text{ мл/1000} = 0,57$ литров средства. Фирменное средство для Ecovacs Deebot X1 OMNI стоит в среднем 1 750,00 руб. за 1 литр. Получаем 997,50 руб. в год.

Итоговый расчёт. Посчитаем итоговую сумму затрат на мытье полов с помощью Ecovacs Deebot X1 OMNI для первого года (года покупки) и для последующих лет. Для первого года $38\,609,00 + 7\,500,00 + 577,59 + 4,87 + 997,5 = 47\,688,96 \text{ руб.}$ Для второго и последующий лет до поломки года $7\,500,00 + 577,59 + 4,87 + 997,50 = 9\,079,96 \text{ руб.}$

Neatsvor X500

Для автоматизации уборки офисного помещения площадью $156,10 \text{ м}^2$ было выбрано техническое решение Neatsvor X500, которое полностью соответствует требованиям по эффективности и производительности для данного пространства.

Цена работа. Средняя цена работа составляет 14 155,00 руб [Ozon, www]. Эффективность работы устройства подтверждается следующими показателями: время уборки составляет 1 час 30 минут, при этом скорость очистки достигает $104 \text{ м}^2/\text{час}$, что позволяет качественно обработать всю площадь помещения за один рабочий цикл.

Технические преимущества модели включают мощность всасывания 5000 Па, что обеспечивает качественную очистку различных типов покрытий. Продвинутая система

навигации позволяет роботу эффективно ориентироваться в пространстве, а функция автоматической подзарядки гарантирует непрерывность процесса уборки.

Ресурс эксплуатации устройства рассчитан на длительный срок службы — 5-6 лет при регулярном использовании, что делает инвестиции в оборудование экономически оправданными.

Расходы на обслуживание. Ежегодное обслуживание включает ежемесячную чистку щёток стоимостью 2 500,00 рублей и двукратную замену фильтров в год за 7 000,00 рублей. Эти процедуры необходимы для поддержания оптимальной работоспособности устройства. Суммарно данные процедуры составят 9 500,00 руб.

Затраты электроэнергии. Для автоматизации процесса уборки офисного помещения площадью 156,10 м² было выбрано техническое решение Neatsvor X500. Устройство работает в режиме ежедневной уборки на протяжении 247 рабочих дней в году, затрачивая на каждый цикл 90 минут.

В процессе работы система использует комбинированную уборку, при которой суммарная мощность потребления составляет 90 Вт (базовые 60 Вт плюс дополнительные 30 Вт для влажной уборки). В периоды простоя, составляющие 22,5 часа в рабочие дни и полные сутки в выходные (118 дней в году), устройство переходит в режим ожидания с энергопотреблением 5 Вт.

При ежедневной работе в течение 90 минут с мощностью 90 Вт за один рабочий день расходуется: $90 \text{ Вт} \cdot 1,5 \text{ часа} = 0,135 \text{ кВт/ч}$. За весь период рабочих дней годовое потребление в режиме уборки составит: $0,135 \text{ кВт/ч} \cdot 247 \text{ дней} = 33,295 \text{ кВт/ч}$

В режиме ожидания расчёт следующий: в рабочие дни: $5 \text{ Вт} \cdot 22,5 \text{ часа} = 0,1125 \text{ кВт/ч}$ ежедневно $0,1125 \cdot 247 = 27,7875 \text{ кВт/ч}$ за год. В выходные дни: $5 \text{ Вт} \cdot 24 \text{ часа} = 0,12 \text{ кВт/ч}$ ежедневно

$0,12 \cdot 118 = 14,16 \text{ кВт/ч}$ за год. Суммарное годовое потребление складывается из трёх компонентов: уборка – 33,295 кВт/ч, ожидание в рабочие дни: 27,7875 кВт/ч, ожидание в выходные: 14,16 кВт/ч.

Итоговый показатель: $33,295 + 27,7875 + 14,16 = 74,2425 \text{ кВт/ч}$

При тарифе 6 рублей за киловатт-час годовые расходы на электроэнергию составят: $74,2425 \cdot 6 = 451,46$ рубля

Вода. На 1 м² в режиме комбинированной уборки расход составит 5 мл. Таким образом, в год расход воды составит $5 \text{ мл/м}^2 \cdot 156,10 \text{ м}^2 \cdot 247 = 192\,783,50 \text{ мл} / 1000 = 192,78 \text{ л.} = 0,1927835 \text{ м}^3$. Если мыть пол холодной водой, цена 1 м³ = 42,42 руб. Таким образом, за год на воду приходится $0,192783 \text{ м}^3 \cdot 42,42 = 8,18$ рублей.

Моющее средство. Первоначальные соотношения 5 мл моющего средства на 1 л воды. Таким образом, за год робот потратит $192,78 \text{ л.} \cdot 5 \text{ мл} / 1000 = 0,96$ литров средства. Фирменное средство для Neatsvor X500 стоит в среднем 2 198,00 руб. за 1 литр. Получаем 2 110,08 руб. в год.

Итоговый расчёт. Посчитаем итоговую сумму затрат на мытье полов с помощью Neatsvor X500 для первого года (года покупки) и для последующих лет. Для первого года $14\,155,00 + 9\,500,00 + 451,46 + 8,18 + 2\,110,08 = 26\,224,72$ руб. Для второго и последующий лет до поломки года $9\,500,00 + 451,46 + 8,18 + 2\,110,08 = 12\,069,72$ руб.

Рассмотрим итоговую экономию от роботизации. Итоговые расчёты экономии представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Итоги расчётов экономии при внедрении робота пылесоса с функцией влажной уборки в учреждение ГБУ «УЧРЕЖДЕНИЕ №1»
[составлено автором]**

Виды затрат и экономия	Ручная уборка	Робот пылесос	Экономия Перерасход
Затраты на покупку оборудования /Сумма контракта на мытье полов (с учетом работы ручного пылесоса)	3 107 245,27	183 290,00	2 923 955,27
Затраты на техническое обслуживание / инвентарь	19 254,46	115 000,00	- 95 745,54
Затраты на электроэнергию	25 502,40	3 319,34	22 183,06
Расходы на воду	5 622,45	32,26	5 630,19
Расходы на моющие средства	2 447,46	7004,61	- 4 557,15
Итог	3 160 071,84	308 646,21	2 851 465,83

Также стоит сказать, что в последующие 4 года (в среднем) из расходов на робот пылесос можно будет вычесть затраты на закупку (183 290,00 руб.). Таким образом, цена эксплуатации составит 125 356,21 в год.

Напоследок стоит сказать, что в учреждениях, где действует режим государственной тайны, применение роботов-пылесосов является крайне нежелательным решением. Это обусловлено целым комплексом серьёзных рисков, связанных с особенностями конструкции и функционирования современной робототехники.

Дело в том, что современные роботы-пылесосы оснащаются различными датчиками и камерами для ориентации в пространстве, а также модулями беспроводной связи для взаимодействия с пользователем. Эти технические средства потенциально могут быть использованы для несанкционированной съёмки и передачи конфиденциальной информации за пределы охраняемого объекта.

Особую опасность представляет возможность хранения собранных данных во внутренней памяти устройства, а также наличие уязвимостей в программном обеспечении, которые могут быть использованы злоумышленниками для получения несанкционированного доступа к системе. Кроме того, автономно перемещающийся робот может получить доступ в запретные зоны, что противоречит принципам режимной охраны.

Дополнительным фактором является то, что роботы-пылесосы не проходят специальную проверку на соответствие требованиям защиты государственной тайны и не имеют необходимых сертификатов для использования в режимных помещениях. В связи с этим для поддержания чистоты в подобных учреждениях рекомендуется использовать традиционные методы уборки с привлечением специально обученного персонала, прошедшего соответствующую проверку и инструктаж по работе с конфиденциальной информацией.

Заключение

Проведенное исследование убедительно демонстрирует высокую эффективность внедрения роботизированных систем уборки в учреждениях социальной защиты населения. Экономическая целесообразность такого решения подтверждается значительной годовой экономией бюджетных средств в размере более 2,8 млн. рублей.

Внедрение роботизированных систем обеспечивает комплексное улучшение качества обслуживания учреждений. Качество уборки помещений существенно повышается благодаря

автоматизированному контролю процесса и равномерному распределению нагрузки. При этом достигается существенная оптимизация расходов на коммунальные услуги, включая электроэнергию и водоснабжение.

Ресурсосберегающий эффект проявляется в нескольких направлениях:

- Рациональное использование трудовых ресурсов.
- Оптимизация расходов на расходные материалы.
- Снижение эксплуатационных затрат.
- Эффективное использование коммунальных ресурсов.

При реализации проекта автоматизации уборки необходимо учитывать ряд важных факторов:

- Общая площадь и планировка помещений.
- Специфика функциональных зон.
- Требования к качеству уборки.
- Сроки службы оборудования.
- Затраты на техническое обслуживание.

Особого внимания заслуживает вопрос безопасности применения роботизированных систем. Исследование выявило существенные ограничения для использования роботов-пылесосов в учреждениях с режимом государственной тайны, что связано с потенциальными рисками информационной безопасности.

Полученные результаты имеют широкую практическую применимость и могут быть успешно реализованы в различных государственных учреждениях, не относящихся к режимным объектам. Окупаемость инвестиций в роботизированное оборудование достигается в среднесрочной перспективе, что подтверждает высокую экономическую эффективность данного решения.

Таким образом, роботизация процессов уборки представляет собой перспективное направление оптимизации расходов бюджетных организаций, позволяющее достичь существенной экономии средств при одновременном повышении качества предоставляемых услуг.

Библиография

1. Портал государственных закупок // Государственные Закупки. — URL: <https://zakupki.gov.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
2. Foresight HSE // Перспективы развития робототехники в России [Электронный ресурс] — URL: <https://foresight.hse.ru/news/846013885.html> (дата обращения: 12.09.2025).
3. Официальный сайт торговой сети «О'КЕЙ» // Информация о компании и услугах [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.okmarket.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
4. DNS Shop: официальный сайт // Крупнейшая розничная сеть по продаже электроники и бытовой техники Электронный ресурс. — URL: <https://www.dns-shop.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
5. AliExpress Россия // Международная торговая площадка электроники и бытовой техники Электронный ресурс. — URL: <https://aliexpress.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
6. СберМаркет // Сервис доставки товаров из магазинов Электронный ресурс. — URL: <https://sbmarket.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
7. Яндекс.Маркет // Агрегатор товаров и маркетплейс Электронный ресурс. — URL: <https://market.yandex.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
8. Wildberries: маркетплейс товаров // Официальный сайт для покупателей и продавцов Электронный ресурс. — URL: <https://www.wildberries.ru/> (дата обращения: 12.09.2025).
9. Ozon: маркетплейс товаров // Раздел бытовой техники и электроники Электронный ресурс. — URL: <https://www.ozon.ru/category/robotpylesosy/> (дата обращения: 12.09.2025).

10. Статья «Сколько воды нужно поломоечной машине» [Электронный ресурс] // ROOTS Russia — профессиональное уборочное оборудование. — URL: <https://roots-russia.ru/news/tpost/o1z0i1nke1-skolko-vodi-nuzhno-polomoechnoi-mashine> (дата обращения: 14.09.2025)
11. Правительство Санкт-Петербурга. Тарифы на 2025 год [Электронный ресурс] // Официальный портал Администрации Санкт-Петербурга. — URL: (дата обращения: 14.09.2025).

Optimization of Expenditures of State Social Protection Institutions

Ekaterina M. Mironenko

Graduate Student,
Saint Petersburg State University of Economics,
191023, 21 Sadovaya str., Saint Petersburg, Russian Federation;
e-mail: Mironenko@mail.ru

Abstract

The article is devoted to a comprehensive study of the impact of robotization of utility processes on the financial efficiency of social protection institutions. Using the example of State Budgetary Institution "INSTITUTION No. 1", a detailed analysis of the economic feasibility of replacing manual labor with robotic room cleaning is conducted. The work examines the costs of implementation and operation of various models of robot vacuum cleaners, and conducts a comparative analysis with traditional cleaning methods. Special attention is paid to the assessment of operational expenses, including energy consumption, maintenance and equipment repair. The performance indicators of robotic equipment in various operating conditions are investigated. An analysis of the impact of automation on cleaning quality and reduction of staff time costs is carried out. The work presents the results of multifactor analysis of the economic efficiency of implementing robotic systems. The research shows significant budget savings when using robotic equipment, which is confirmed by specific calculations and statistical data. Key factors affecting the return on investment in robotic cleaning systems are identified. The research results can be used in planning the modernization of utility processes in social protection institutions.

For citation

Mironenko E.M. (2025) Optimizatsiya raskhodov gosudarstvennykh uchrezhdeniy sotsial'noy zashchity [Optimization of Expenditures of State Social Protection Institutions]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (7A), pp. 409-421. DOI: 10.34670/AR.2025.55.27.042

Keywords

Robotization, social protection, budgetary institutions, robotic cleaning, process automation, cost optimization, financial planning.

References

1. Public Procurement Portal // Public Procurement. — URL: <https://zakupki.gov.ru/> (date of access: 09/12/2025).
2. Foresight HSE // Prospects for the development of robotics in Russia [Electronic resource] — URL: <https://foresight.hse.ru/news/846013885.html> (date of access: 09/12/2025).

3. The official website of the trading network "OK" // Information about the company and services [Electronic resource]. — URL: <https://www.okmarket.ru/> / (date of access: 09/12/2025).
4. DNS Shop: official website // The largest retail chain selling electronics and household appliances Electronic resource. — URL: <https://www.dns-shop.ru/> / (date of access: 09/12/2025).
5. AliExpress Russia // The international trading platform of electronics and household appliances Electronic resource. — URL: <https://aliexpress.ru/> / (date of access: 09/12/2025).
6. SberMarket // The service of delivery of goods from stores is an electronic resource. — URL: <https://sbermarket.ru/> / (date of access: 09/12/2025).
7. Yandex.Market // Product aggregator and marketplace Electronic resource. — URL: <https://market.yandex.ru/> / (date of access: 09/12/2025).
8. Wildberries: marketplace of goods // Official website for buyers and sellers Electronic resource. — URL: <https://www.wildberries.ru/> / (date of access: 09/12/2025).
9. Ozon: marketplace of goods // Section of household appliances and electronics Electronic resource. — URL: <https://www.ozon.ru/category/robotpylesosy/> / (date of access: 09/12/2025).
10. Article "How much water does a scrubbing machine need" [Electronic resource] // ROOTS Russia — professional cleaning equipment. — URL: <https://roots-russia.ru/news/tpost/o1z0i1nke1-skolko-vodi-nuzhno-polomoechnoi-mashine> (date of application: 09/14/2025)
11. The Government of St. Petersburg. Tariffs for 2025 [Electronic resource] // The official portal of the Administration of St. Petersburg. — URL: (accessed: 09/14/2025).