

Ян Фань, магистрант  
Амурский государственный университет

## АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

**Аннотация.** В данной работе представлен комплексный проект системы управления для мусороперерабатывающей станции, последовательно охватывающий этапы от технико-экономического обоснования до проектирования модулей и базы данных. Проведенный анализ доказал экономическую, эксплуатационную и техническую осуществимость проекта, обосновав целесообразность его реализации

**Ключевые слова:** Информационная система, автоматизация, анализ требований, мусороперерабатывающая станция, управление

В условиях роста объемов твердых коммунальных отходов и ужесточения экологических стандартов, эффективное управление процессами мусоропереработки становится критически важной задачей. Традиционные методы учета, основанные на бумажных носителях и разрозненных электронных таблицах, не обеспечивают необходимой точности, оперативности и прозрачности. Это приводит к ошибкам в расчетах, потерям времени на согласование данных и сложностям в формировании отчетности. Разработка комплексной информационной системы, автоматизирующей ключевые бизнес-процессы мусороперерабатывающей станции, является закономерным ответом на эти вызовы. В настоящей статье представлено проектирование и обоснование такой системы, целью которой является повышение операционной эффективности, минимизация человеческого фактора и обеспечение надежной базы для принятия управленческих решений.

Анализ осуществимости является ключевой предварительной работой, направленной на всестороннюю оценку проекта до вложения значительных ресурсов. Его цель – определить осуществимость проекта с технической, экономической и операционной точек зрения и избежать потерь от необдуманного запуска.

Экономическая целесообразность: Согласно анализу затрат и выгод, общая стоимость разработки и долгосрочного обслуживания предлагаемой системы значительно ниже совокупных затрат на существующее неавтоматизированное управление. Система позволяет достичь существенной экономии за счет сокращения операционных издержек, минимизации ошибок учета и оптимизации использования ресурсов, что делает ее внедрение экономически оправданным.

Эксплуатационная осуществимость: Система была спроектирована на основе глубокого изучения потребностей бизнеса и будущих пользователей. Она органично интегрирует процессы сбора, обработки и анализа информации, минимизируя влияние человеческого фактора, что напрямую способствует повышению эффективности корпоративной работы и производственных процессов.

Техническая осуществимость: В качестве технологического стека выбраны проверенные и широко распространенные решения: ОС Windows 7, СУБД Oracle, обеспечивающая надежность и высокую производительность, и веб-интерфейс, позволяющий осуществлять доступ через браузер без необходимости установки клиентского программного обеспечения. Использование фреймворка Hibernate упрощает и стандартизирует взаимодействие приложения с базой данных через механизм объектно-реляционного отображения (ORM).

На рисунке 1 представлена блок-схема системы управления станцией сбора мусора.



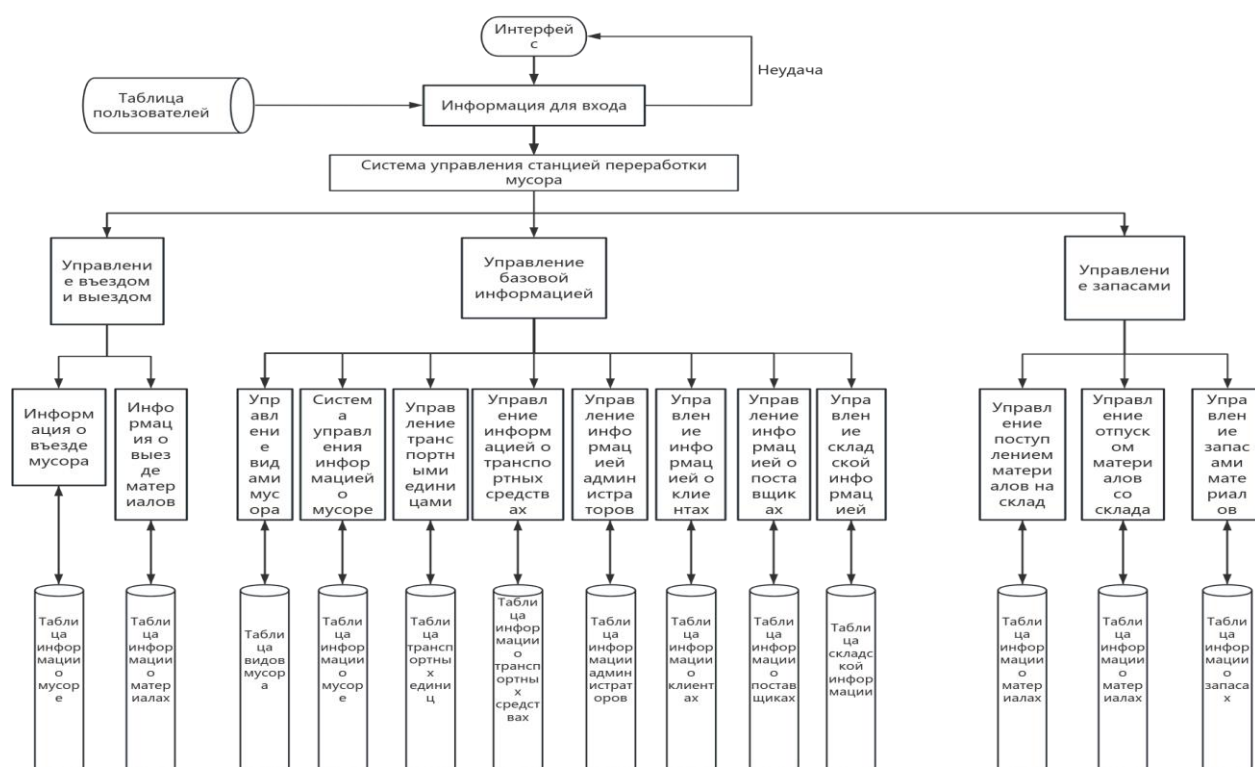


Рис. 1

На основе анализа бизнес-процессов станции были сформулированы следующие требования к системе.

Функциональные требования включают комплексное управление ключевыми объектами и процессами:

I. Базовые данные: управление типами мусора, информацией о мусоре, транспортных единицах, транспортных средствах, пользователей, клиентах, сырье, складах и поставщиках.

II. Операционный учет: управление входящим мусором (приемка) и исходящими материалами (отгрузка).

III. Склад и запасы: управление складированием материалов и проведение инвентаризации.

Нефункциональные требования:

I. Безопасность: высокие требования к надежности системы и защите от утечки конфиденциальной внутренней информации.

II. Производительность: строгие требования к времени отклика интерфейса для обеспечения положительного пользовательского опыта и эффективной работы персонала.

III. Надежность: система должна обеспечивать эффективную обработку ошибок ввода данных и устойчивость к временным сбоям в работе оборудования.

На рисунке 2 представлена схема потока данных верхнего уровня.

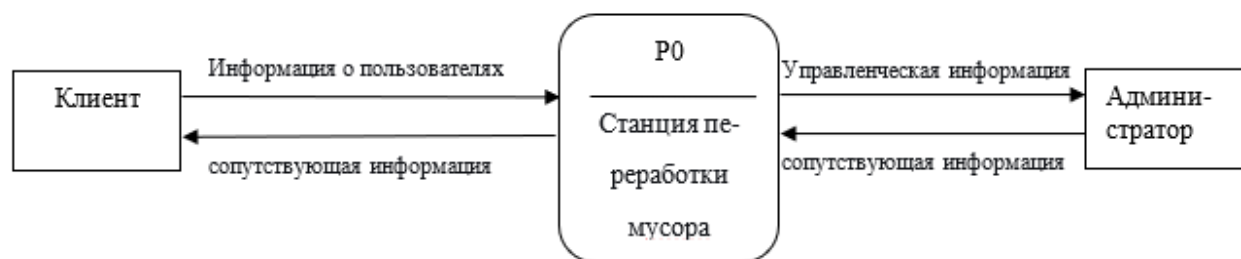


Рис. 2



На рисунке 3 представлена схема потока данных первого уровня системы.

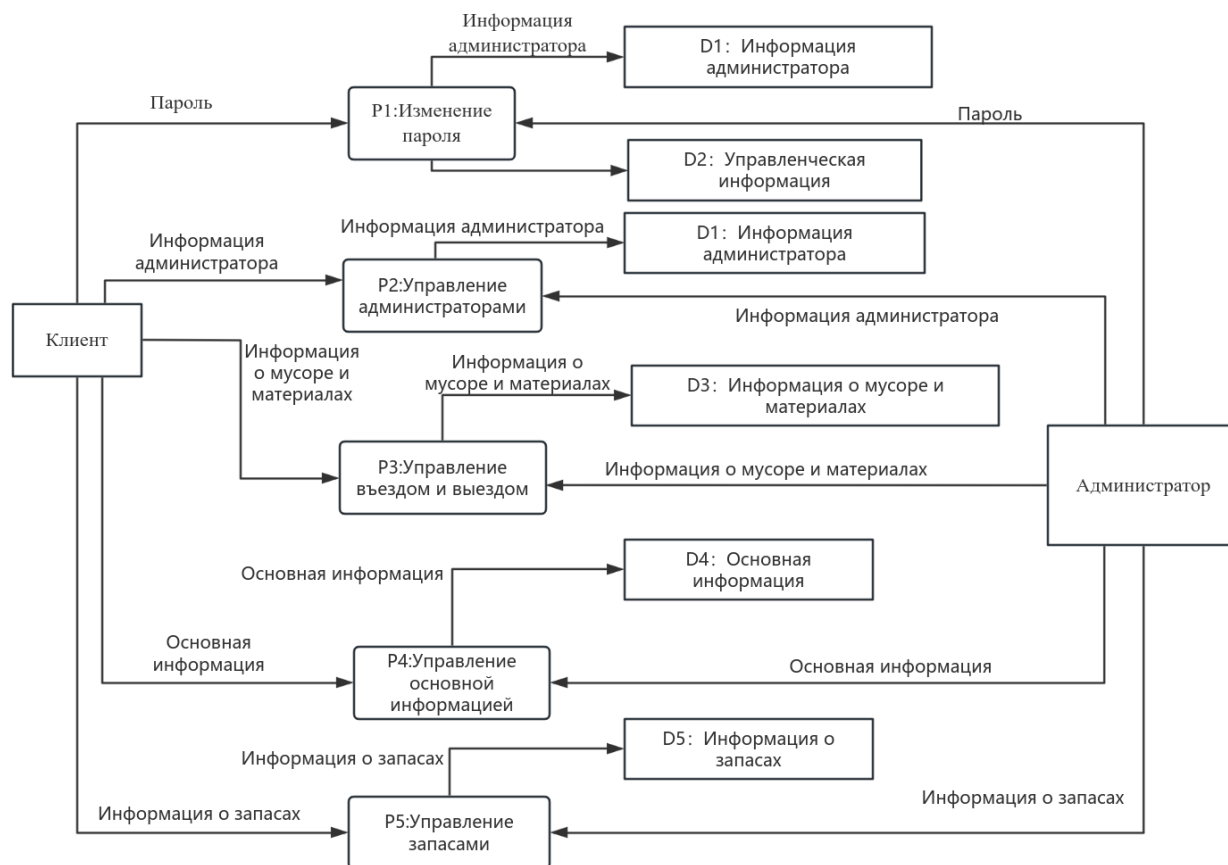


Рис. 3

Для реализации вышеуказанных требований была разработана модульная архитектура системы, которая включает три основных функциональных блока.

**Базовый модуль управления информацией:**

**Состав:** объединяет подмодули для управления типами мусора, информацией о мусоре, транспортных средствах, транспортных единицах, администраторах, клиентах, складах и поставщиках.

**Функциональность:** предоставляет стандартный набор CRUD-операций (добавление, изменение, удаление, запрос), поддерживает нечеткий поиск и обеспечивает контроль целостности данных (например, запрет удаления записей, имеющих связанные данные в других модулях).

**Модуль управления входящим и исходящим мусором** (критически важен для точности учета и финансовой отчетности):

**Ключевая функция:** автоматический расчет нетто-веса по формуле:  $\text{Нетто-вес} = \text{Брутто-вес} - \text{Тара}$ .

**Состав:** включает подмодули "Входящий мусор" и "Исходящий материал".

**Особенность:** реализована строгая валидация вводимых данных для обеспечения абсолютной точности операций, связанных с автомобильными весами.

**Модуль управления запасами:**

**Функция:** предоставляет сводную информацию и отображает актуальный статус материалов на складе в режиме реального времени.

**Состав:** включает подмодули для учета входящих/исходящих материалов и проведения инвентаризации.

**Дополнительные возможности:** поддержка формирования отчетов за произвольные периоды и выполнение нечеткого поиска по данным.



На рисунке 4 представлена схема функционального модуля системы управления предприятием мусороперерабатывающей станции.



Рис. 4

Разработанная модульная архитектура, включающая базовый модуль управления данными, модуль входящих/исходящих потоков и модуль управления запасами, позволяет эффективно автоматизировать ключевые бизнес-процессы предприятия.

#### Список литературы:

1. Калянов Г.Н. Теория бизнес-процессов / Г.Н. Калянов // Горячая Линия – Телеком. – 2023.
2. Блюмин А.М. Проектирование информационных систем / А.М. Блюмин, Г.Н. Калянов // Горячая Линия – Телеком. – 2022.

