Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.42:658.78

ДЯТЕЛ
Валерия Валерьевна

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Автореферат
на соискание степени магистра
по специальности 7-06-0611-07 «Бизнес-аналитика и цифровой маркетинг»

_____

Научный руководитель
доктор экономических наук,
профессор
ШУМИЛИН А. Г.

_____

Минск 2026

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:	ШУМИЛИН Александр Геннадьевич, академик-секретарь Отделения физики, математики и информатики, доктор экономических наук, профессор
Рецензент:	ЛЕВЧЕНЯ Жанна Брониславовна, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент

Защита диссертации состоится «22» июня 2026 г. года в 09:00 часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. Платонова, 8, ауд. 415, тел. 293-22-79, E-mail: kafei@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Современная экономика характеризуется высокой динамикой цифровой трансформации, в условиях которой информация и скорость её обработки становятся критическими факторами конкурентоспособности субъектов хозяйствования. Рынок автомобильных грузоперевозок Республики Беларусь отличается жёсткой конкуренцией, участием в тендерных закупках и необходимостью оперативного учёта рейсов, взаиморасчётов с водителями и документооборота. Индивидуальные предприниматели-перевозчики, как правило, ведут учёт вручную или с использованием разрозненных инструментов, что сопряжено с высоким риском ошибок и неэффективным использованием времени владельца бизнеса. Универсальные CRM-, TMS- и бухгалтерские решения зачастую избыточны по функционалу, не учитывают специфику тендерных перевозок и локальные требования законодательства, а их стоимость недоступна для микропредприятий. Это обуславливает актуальность разработки специализированного программного обеспечения для комплексной автоматизации деятельности ИП-перевозчика.

Цель магистерской диссертации заключается в исследовании, разработке и обосновании специализированного программного обеспечения для автоматизации деятельности индивидуального предпринимателя в сфере грузоперевозок, обеспечивающего мониторинг тендерных заявок, учёт рейсов, взаиморасчёты с водителями и формирование отчётности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. исследовать теоретические основы процессного подхода к управлению и определить сущностные характеристики бизнес-процессов как объектов автоматизации;

2. классифицировать бизнес-процессы индивидуального предпринимателя в сфере грузоперевозок и выявить приоритетные направления для автоматизации;

3. изучить современные подходы (RPA, интеллектуальная автоматизация, low-code) и инструментальные средства автоматизации бизнес-процессов, провести их сравнительный анализ;

4. проанализировать практический опыт автоматизации на предприятиях Республики Беларусь, выявить факторы успеха и типовые проблемы внедрения, релевантные для микро-ИП;

5. определить функциональные требования к специализированному программному обеспечению для автоматизации деятельности ИП-перевозчика;

6. спроектировать архитектуру программного решения и обосновать выбор технологического стека;

7. разработать программный продукт (веб-приложение с мобильным клиентом для водителей), реализующий функции мониторинга тендеров, учёта рейсов, взаиморасчётов и формирования документов;

8. провести тестирование разработанной системы и оценить экономическую эффективность её внедрения в деятельность ИП.

Объектом исследования является деятельность индивидуального предпринимателя в сфере автомобильных грузоперевозок на территории Республики Беларусь. Предмет исследования – методы, инструменты и программные средства автоматизации бизнес-процессов индивидуального предпринимателя-перевозчика, включая процессы мониторинга тендеров, учёта, контроля и документооборота.

Научная новизна работы заключается в систематизации бизнес-процессов ИП-перевозчика с учётом специфики тендеров и взаимодействия с наёмными водителями в условиях Республики Беларусь; разработке функциональных требований к специализированному ПО; предложении архитектуры решения, сочетающего веб-интерфейс владельца бизнеса и мобильный клиент водителя; обосновании технологического стека для модели SaaS.

Практическая значимость исследования состоит в том, что результатом работы является функционирующее программное средство «МойБизнес», обеспечивающее автоматизацию учёта заказов и рейсов, финансовых операций, кадровых расчётов, налоговой дисциплины и аналитического контроля, что подтверждается расчётами экономической эффективности.

Автор выражает благодарность Шумилину А.Г. за квалифицированную помощь и консультации во время подготовки магистерской диссертации.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Цель магистерской диссертации заключается в исследовании, разработке и обосновании специализированного программного обеспечения для автоматизации деятельности индивидуального предпринимателя в сфере

грузоперевозок, обеспечивающего мониторинг тендерных заявок, учёт рейсов, взаиморасчёты с водителями и формирование отчётности.

Для достижения поставленной цели в диссертации решены следующие задачи:

1. Исследовать теоретические основы процессного подхода к управлению и определить сущностные характеристики бизнес-процессов как объектов автоматизации;

2. Классифицировать бизнес-процессы индивидуального предпринимателя в сфере грузоперевозок и выявить приоритетные направления для автоматизации;

3. Изучить современные подходы (RPA, интеллектуальная автоматизация, low-code) и инструментальные средства автоматизации бизнес-процессов, провести их сравнительный анализ;

4. Проанализировать практический опыт автоматизации на предприятиях Республики Беларусь, выявить факторы успеха и типовые проблемы внедрения, релевантные для микро-ИП;

5. Определить функциональные требования к специализированному программному обеспечению для автоматизации деятельности ИП-перевозчика;

6. Спроектировать архитектуру программного решения и обосновать выбор технологического стека;

7. Разработать программный продукт (веб-приложение с мобильным клиентом для водителей), реализующий функции мониторинга тендеров, учёта рейсов, взаиморасчётов и формирования документов;

8. Провести тестирование разработанной системы и оценить экономическую эффективность её внедрения в деятельность ИП.

Личный вклад соискателя ученой степени

Содержание диссертации отображает личный вклад автора. Он заключается в систематизации бизнес-процессов ИП-перевозчика; анализе современных подходов и инструментов автоматизации; обосновании функциональных требований и архитектуры программного средства «МойБизнес»; проектировании и программной реализации модулей учёта заказов, финансов, кадровых расчётов, OCR-обработки первичных документов, 3D-укладки груза и аналитического дашборда; проведении тестирования и расчёте показателей экономической эффективности внедрения.

Определение целей и задач исследования, интерпретация и обобщение полученных результатов проводились совместно с научным руководителем доктором экономических наук, профессором А. Г. Шумилиным.

Апробация диссертации и информация об использовании её результатов

Основные положения и результаты диссертационной работы апробированы в процессе разработки, тестирования и практической проверки программного средства «МойБизнес», предназначенного для автоматизации деятельности индивидуального предпринимателя в сфере грузоперевозок. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании специализированных программных решений для субъектов малого бизнеса и при дальнейшем развитии SaaS-сервисов отраслевой направленности.

Опубликование результатов диссертации

В ходе исследований, представленных в диссертации, опубликовано 2 печатные работы – тезисы докладов в материалах 61-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (2025 г.).

Структура и объём диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав с выводами по каждой главе, заключения, списка использованных источников и семи приложений.

Общий объём диссертационной работы составляет 137 страниц, из них 95 страниц текста, 48 рисунков на 28 страницах, 15 таблиц на 6 страницах, список использованных библиографических источников (72 наименования на 8 страницах), 7 приложений на 10 страницах.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Систематизированы и уточнены бизнес-процессы индивидуального предпринимателя в сфере грузоперевозок с учётом специфики участия в тендерах и взаимодействия с наёмными водителями в условиях Республики Беларусь; разработаны функциональные требования к специализированному программному обеспечению для автоматизации деятельности ИП-перевозчика.

2. Предложена архитектура программного решения «МойБизнес», сочетающая веб-интерфейс для владельца бизнеса и мобильный клиент для водителей, обеспечивающая сквозной учёт и контроль на всех этапах выполнения рейса; обоснован выбор технологического стека (Python/Django REST, React/Vite, PostgreSQL, Docker) для реализации продукта в модели SaaS.

3. Разработано, протестировано и экономически обосновано веб-приложение для автоматизации учёта заказов и рейсов, финансовых операций, кадровых расчётов, налоговой дисциплины и аналитического контроля деятельности ИП-перевозчика.

Проверка на уникальность

Проведена экспертиза диссертации Дятел Валерии Валерьевны «Автоматизация бизнес-процессов компании с использованием информационно-коммуникационных технологий» на корректность использования заимствованных материалов с применением сетевого ресурса «Антиплагиат» (https://antiplagiat.ru). Результаты проверки представлены в приложении Ж к диссертационной работе.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы в связи с необходимостью повышения эффективности управления и снижения административной нагрузки на индивидуальных предпринимателей в сфере автомобильных грузоперевозок в условиях цифровизации экономики Республики Беларусь. Сформулированы цель исследования — разработка программного средства для автоматизации бизнес-процессов ИП-перевозчика, — и восемь взаимосвязанных задач, определены объект (деятельность ИП в сфере грузоперевозок) и предмет (методы и средства автоматизации бизнес-процессов с использованием ИКТ). Обоснованы методы исследования (анализ, синтез, моделирование, сравнение, экономическое обоснование), научная новизна, практическая значимость, апробация результатов и структура работы.

В первой главе «Основы автоматизации бизнес-процессов» раскрыта сущность процессного подхода к управлению и дана классификация бизнес-процессов (основные, вспомогательные, управляющие и развивающие). Показано, что бизнес-процессы выступают первичными объектами автоматизации, а информационно-коммуникационные технологии обеспечивают сквозной учёт, контроль исполнения и документооборот. Проанализирована специфика деятельности ИП-перевозчика в Республике Беларусь: участие в тендерах и договорной работе, планирование и исполнение рейсов, взаимодействие с наёмными водителями, учёт доходов и расходов, кадровые расчёты, налоговая отчётность и КУДиР. Выделены приоритетные направления автоматизации — операционный контур (заказы и маршруты), финансовый учёт, кадровые расчёты, контроль автопарка и регламентная отчётность.

Во второй главе «Методы и средства автоматизации бизнес-процессов» проведён анализ современных подходов к автоматизации: роботизированная автоматизация процессов (RPA), интеллектуальная автоматизация, гиперавтоматизация, low-code/no-code-платформы и процессная автономизация. Выполнена классификация и сравнительный анализ инструментальных средств (BPMS, RPA, process mining, low-code, средства на базе искусственного интеллекта) по критериям функциональности, масштабируемости, стоимости владения и применимости для микропредприятий. Систематизирован практический опыт автоматизации на белорусских предприятиях (Belshina,

BelCentroInstrument, GardaTrans, INFINIUM и др.). Сформулированы требования к программным решениям для индивидуальных предпринимателей: модульность, простота интерфейса, изоляция данных владельца, интеграция OCR и аналитики, возможность развёртывания по модели SaaS.

В третьей главе «Разработка программного средства для автоматизации» сформулированы функциональные требования к системе «МойБизнес» и выполнено моделирование предметной области: построены диаграммы вариантов использования (владелец ИП и водитель), диаграмма состояний заказа, блок-схема сквозного процесса «инициация — планирование — исполнение — финансовое закрытие». Разработано программное средство, предназначенное для централизованного учёта деятельности индивидуального предпринимателя в сфере автомобильных грузоперевозок: ведение заказов (рейсов), контроль исполнения, учёт доходов и расходов, взаиморасчёты с наёмными водителями, учёт автопарка, подготовка данных для налогового учёта и формирование управленческой аналитики.

Концептуальная модель системы объединяет шесть контуров предметной области. Организационный контур включает сущности «ВладелецИП», «Пользователь» и «Сотрудник»; операционный — «Клиент», «Услуга», «Заказ» и шаблон маршрута; ресурсный — «Транспорт» (автомобиль, прицеп) и учёт заправок; финансовый — «Доход», «Расход» и «КатегорияРасхода»; кадровый — «РабочееВремя», авансы и выплаты; регламентный — «НапоминаниеПоНалогу» и «СтатусКвартальногоОтчета». Связь «Заказ — Доход» (1:1) и «Заказ — Расход» (0..*) обеспечивает прослеживаемость финансового результата рейса; изоляция данных по владельцу исключает смешение учётных записей разных ИП. Сводное представление сущностей, атрибутов и связей приведено на рисунке ниже (рис. 3.1.5 диссертации).

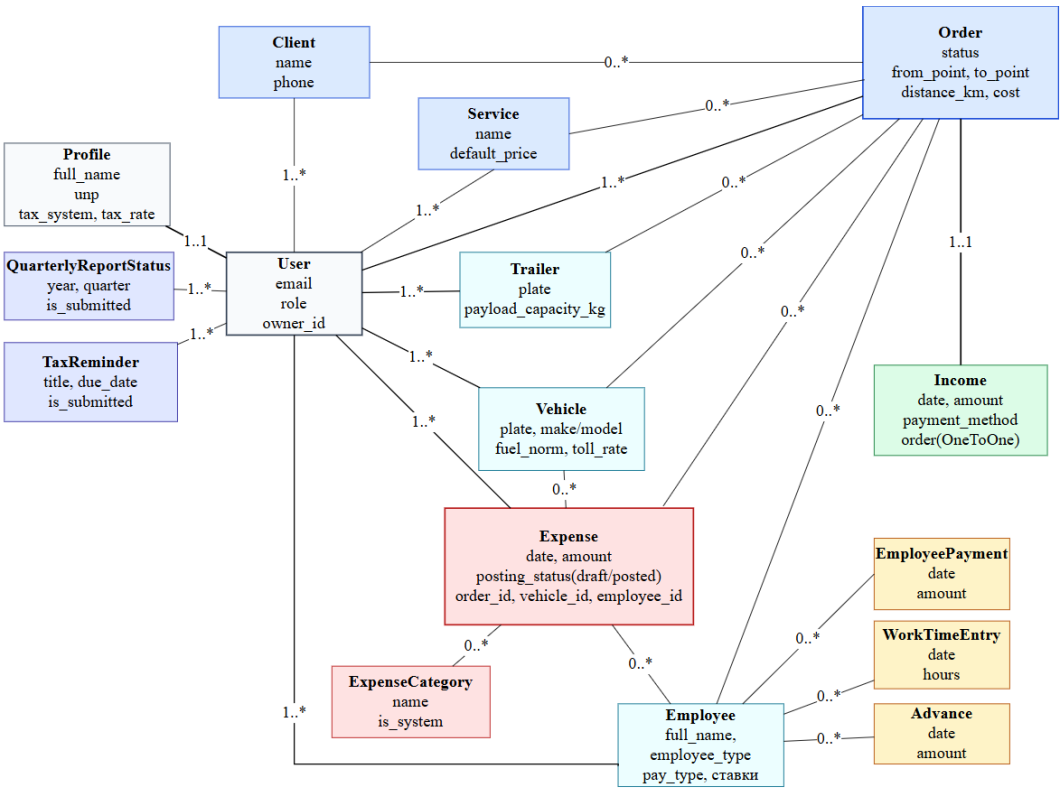


Рисунок.1— Диаграмма сущностей информационной системы «МойБизнес»

Центральным элементом программы является карточка заказа на перевозку с управляемым жизненным циклом (новый — в работе — выполнен — отменён). Система фиксирует маршрут и пункты погрузки/разгрузки, назначает автомобиль и водителя, регистрирует плановые и фактические параметры рейса, хранит сопроводительные документы и контролирует допустимые переходы между статусами. Заявки могут вноситься вручную с указанием источника (телефон, договор, мессенджер и др.). При планировании рейса выполняются расчёты расстояния и ориентировочных затрат на топливо и платные участки дорог.

Для повышения загрузки транспорта реализован алгоритм консолидации маршрутов: несколько подтверждённых заказов объединяются в единую последовательность точек с оценкой загрузки кузова и ориентировочных расходов. Отдельный модуль автоматической трёхмерной укладки груза формализует размещение грузовых единиц в объёме кузова с проверкой габаритных и массовых ограничений и расчётом степени использования полезного объёма, что снижает риск ошибок при планировании перевозки.

Финансовый контур обеспечивает регистрацию доходов и расходов в структурированной форме с привязкой к заказу, сотруднику или транспортному средству. Доход по завершённому рейсу связывается с карточкой заказа, что позволяет анализировать маржинальность перевозок. Для типичной задачи полевого ввода реализовано распознавание кассового чека по фотографии: система извлекает сумму, дату, наименование продавца и другие реквизиты, формирует черновик расхода; подтверждение записи выполняет владелец ИП, после чего расход участвует в отчётности и формировании КУДиР. Классификация расходов ведётся по настраиваемым категориям (топливо, платные дороги, прочие затраты).

Модуль учёта автопарка систематизирует сведения об автомобилях и прицепах, фиксирует заправки, пробег и параметры эксплуатации, связывая их с рейсами и затратами. Кадрово-расчётный контур поддерживает учёт рабочего времени наёмных водителей, регистрацию авансов и выплат, формирование расчётной базы для начислений. Регламентный контур напоминает о сроках налоговых обязательств и фиксирует статусы квартальной отчётности без претензии на автоматическую юридическую подачу деклараций — ответственность за итоговые данные остаётся за пользователем.

Аналитическая панель агрегирует показатели доходов и расходов, статусы заказов, напоминания и расчётные индикаторы, необходимые владельцу для оперативных управленческих решений. Интеллектуальный помощник поясняет функции системы в диалоговом режиме, не выполняя финансово значимых операций от имени пользователя. Для водителей предусмотрен отдельный сценарий работы с заказами и маршрутом. Разработанное программное средство протестировано и апробировано при внедрении у ИП-перевозчика (акт о внедрении).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения магистерской диссертации решена комплексная научно-практическая задача создания специализированного программного средства для автоматизации деятельности индивидуального предпринимателя в сфере грузоперевозок.

В теоретической части исследован процессный подход к управлению, систематизированы бизнес-процессы ИП-перевозчика, установлена роль ИКТ в автоматизации учёта и контроля, проанализированы современные подходы и

инструменты автоматизации, изучен белорусский опыт внедрения информационных систем.

В прикладной части определены функциональные требования, спроектирована архитектура и реализовано веб-приложение «МойБизнес», обеспечивающее автоматизацию учёта заказов и рейсов, доходов и расходов (в том числе с OCR-обработкой чеков), кадровых расчётов, учёта автопарка, налоговой дисциплины и аналитического дашборда. Система протестирована на соответствие предметным инвариантам и границам ответственности пользователя.

Технико-экономическое обоснование подтвердило целесообразность внедрения разработанного решения: для разработчика проект окупается при масштабировании SaaS-модели до 10 пользователей; для ИП-пользователя достигается годовая экономия 2784,05 белорусских рублей.

Результаты работы могут быть использованы индивидуальными предпринимателями в сфере грузоперевозок, а также при проектировании отраслевых SaaS-решений для автоматизации деятельности субъектов малого бизнеса.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в сборниках трудов конференций, съездов, симпозиумов

1. Груша, М.В. Этические аспекты использования искусственного интеллекта в маркетинге / М.В. Груша, В.В. Дятел // Компьютерные системы и сети : материалы 61-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, 22–26 апр. 2025 г. – Минск : БГУИР, 2025. – С. 518–521.

2. Дятел, В.В. Business process automation: technologies and tools / V.B. Дятel // материалы 61-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, 22–26 апр. 2025 г. – Минск : БГУИР, 2025. – С. 668–671.