

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

«_____» _____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Ю.В. Рождественский

«_____» _____ 2019 г.

Оптимизация транспортно-логистической
системы на основе внедрения технологии "RFID-
меток"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–23.04.01.2019.136.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель проекта (должность)

к.т.н., доцент

В. Д. Шепелев

«_____» _____ 2019 г.

Автор работы

студент группы П-214 _____

Д. В. Гукк

«_____» _____ 2019 г.

Нормоконтролер (должность) _____

к.т.н., доцент

П. Н. Баранов

«_____» _____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Гукк Д.В. Организация транспортно-логистической системы на основе внедрения технологии «RFID-меток» – Челябинск: ЮУРГУ, П-214; 2019 г. – 60 с., 18 ил., 5 табл., библиогр. список – 22 наим.

После анализа текущего состояния экономики России и рынка грузовых перевозок был сделан вывод о необходимости внедрения в работу логистических компаний новых технологичных средств для обеспечения конкурентоспособности.

На базе технологии RFID была разработана схема, обеспечивающая большую автоматизацию складских процессов, что позволило существенно повысить эффективность труда и снизить количество ошибок до значения 0,1%.

Экономический эффект от внедрения данной технологии составил 15,96 млн. рублей в год. Срок окупаемости проекта составил 6 месяцев и 11 дней.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОССИИ И ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ	10
1.1 Обзор текущей экономической ситуации в России	10
1.2 Обзор текущего состояния российского рынка грузоперевозок	13
1.3 Состояние логистики в России	18
1.4 Обзор российского рынка интернет-торговли.....	20
1.5 Проблема скорости доставки в интернет-торговле.....	24
Выводы по первому разделу.....	27
2 ТЕХНОЛОГИЯ RFID	28
2.1 Описание технологии	28
2.2 Область применения RFID.....	31
2.3 Примеры внедрения RFID в мировой торговле.....	36
Выводы по второму разделу	42
3 АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	44
3.1 Предлагаемая схема работы компании.....	44
3.2 Подбор RFID-оборудования	47
3.3 Особенности организации складского помещения для успешного внедрения RFID-технологии.....	50
Выводы по третьему разделу.....	52
4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	53
4.1 Расчёт затрат на реализацию проекта.....	53
4.2 Расчёт показателей экономической эффективности проекта	55
Выводы по четвёртому разделу.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	59

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее перспективных направлений развития экономики Российской Федерации на данном этапе является логистика. Интерес, который проявляется к данной области знаний объясняется впечатляющими результатами, полученными посредством применения логистического подхода в экономике развитых стран. Зарубежный опыт показывает, что в современном бизнесе именно логистике отводится стратегически важная роль. Под логистикой, с точки зрения бизнеса, понимается рациональное управление материальными и сопутствующими потоками для достижения корпоративных целей с оптимальными затратами всех ресурсов. Посредством введения логистических методов, фирмам удаётся значительно уменьшить все виды запасов продукции в производстве, снабжении и сбыте. Ускорить оборачиваемость оборотного капитала, снизить себестоимость производства и затраты в дистрибуции, обеспечить наиболее полное удовлетворение потребителей в качестве товаров и сервиса.

Большинство компаний, занимающихся производством или торговлей, имеют склад или пользуются услугами складских операторов. Поэтому данная тема актуальна в настоящее время. Гибкость и согласованность логистических процессов повышает производительность работы всего предприятия, а также сильно влияет на всю цепочку поставки. Поэтому чтобы повысить скорость и эффективность складских операций (приёма, размещения, хранения, обработки, инвентаризации и отгрузки), необходимо решить проблемы, возникающие во время их исполнения.

Средства вычислительной техники и современные телекоммуникационные сети являются неотъемлемой частью нашей жизни и одним из главных факторов, влияющих на все сферы жизни и развития общества. Интенсивное внедрение информационных технологий привело к тому, что информационный ресурс стал сегодня таким же богатством, как производственный и людской потенциал. Поэтому во многом отличительной особенностью нашего времени с полной уверенностью следует считать формирующееся окружение человека,

наполненное разного рода электронными помощниками, такими как банковские карты, мобильные телефоны, навигаторы, средства скрытого наблюдения и т.д. Их «умными помощниками» являются миниатюрные устройства (чипы). Они обеспечивают круглосуточный оперативный учет и контроль передвижения товаров, оплаты услуг, открытие/закрытие доступа к информации, что дает возможность практического применения в повседневной жизни чипа посредством технологии RFID (Radio Frequency Identification) — бесконтактные радиочастотные метки с модулем памяти.

Радиочастотная идентификация – это самая современная технология автоматического распознавания объектов, т. е. идентификации бесконтактным способом. Уже сейчас диапазон применения RFID-технологии чрезвычайно широк – это платежная система, система безопасности «Электронные ключи», сбор данных в крупных аэропортах, система «Фиксации прохода», которая в случае чего, оповестит о краже товара в магазине и т. д.

Предприятие должно стремиться контролировать все процессы склада: следить за приемкой и отгрузкой, безопасностью, правильностью оформления товара, как в базе предприятия, так и в накладных, и так далее. Новые технологии радиочастотной идентификации (RFID) позволяют автоматизировать данные процессы на складе и максимально минимизировать человеческий фактор.

Главные проблемы при хранении связаны с поиском и идентификацией объектов, что и является причиной высоких издержек. В большей степени причиной этого оказывается человеческий фактор. На передвижение персонала по складу в течение дня тратится 30–50% рабочего времени, в сложных случаях до 80%.

Уменьшить количество ошибок и время складских операций путем сокращения влияния человеческого фактора возможно с помощью автоматизации складской логистики. Целью данной работы является разработка проекта по внедрению системы автоматизации складской логистики на предприятии.

В данной работе рассматривается деятельность компании предоставляющей услуги службы доставки для интернет-магазинов и частных лиц по Российской Федерации. Доставка и забор посылок производится собственной курьерской службой, либо через пункты приёма/выдачи посылок.

Согласно данным предприятия, ошибочность при работе с грузами составляет 2%, что вынуждает организацию нести убытки за счёт высоких издержек. Также существуют проблемы, связанные с поиском товара на складе и выполнением инвентаризации.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить технологию радиочастотной идентификации, провести сравнение с действующей системой штрихового-кодирования.
2. Проанализировать опыт других организаций в использовании данной технологии.
3. Разработать схему работы склада организации на основе RFID-технологии и подобрать необходимое оборудование.
4. Привести экономическое обоснование эффективности внедрения технологии.

1 АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОССИИ И ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

1.1 Обзор текущей экономической ситуации в России

В 2017 г. российская экономика вышла из двухлетней рецессии, спровоцированной негативными шоками 2014 г. По предварительной оценке Росстата, ВВП вырос на 1,5%, компенсировав чуть больше половины предшествующего падения.

Замедление темпов роста ВВП закрепляет положение России как страны со «средним доходом», близким к уровню стран Центральной и Восточной Европы, также прошедших по траектории транзита от плановой к рыночной экономике (рис. 1.1).

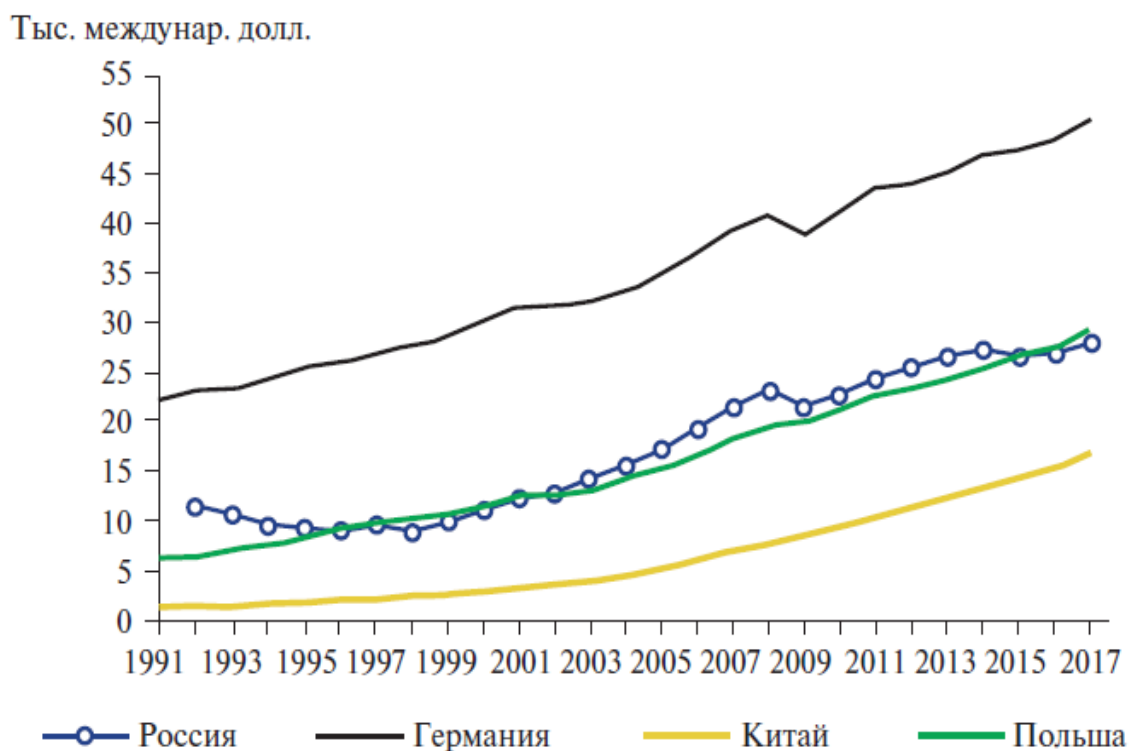


Рисунок 1.1 – ВВП по ППС на душу населения, тысяч долларов.

Сохранение в дальнейшем этих темпов не позволяет рассчитывать на сближение в перспективе с показателями развитых стран, находящихся на технологической границе, и содержит риск рано или поздно остаться позади активно растущих развивающихся стран (рис. 1.2).

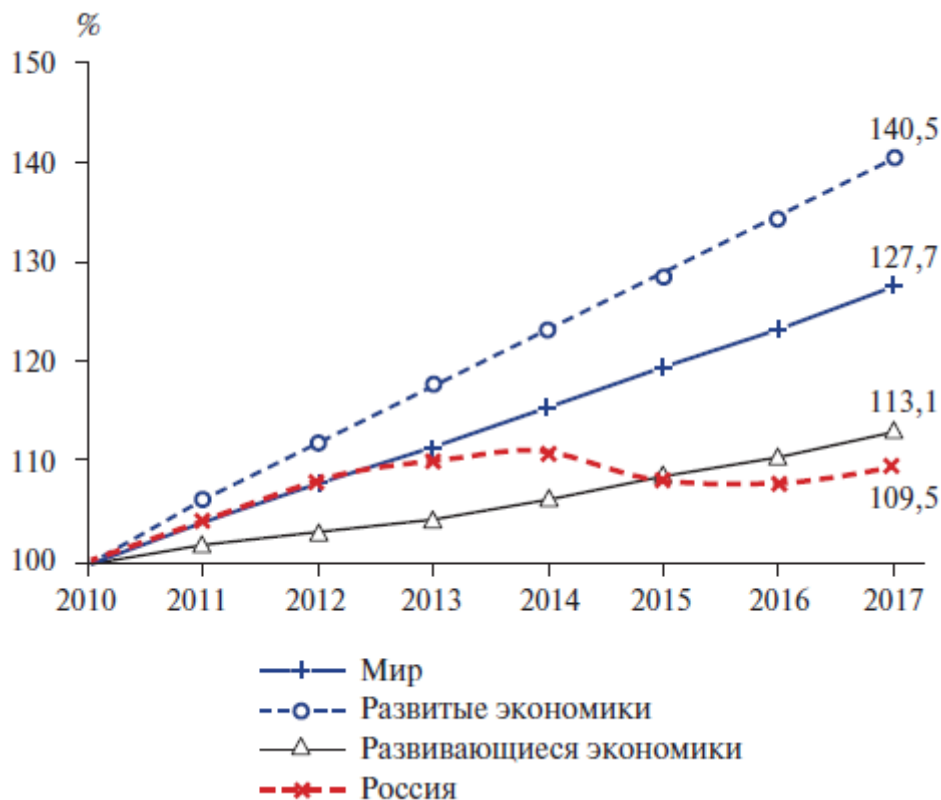


Рисунок 1.2 – Динамика ВВП, 2010 г. = 100%.

Подводя итоги 2017 г., нужно отметить очень медленное восстановление показателей уровня жизни населения, масштабы падения которых в 2014–2016 гг. существенно превысили потери в уровне реального ВВП. При этом динамика доходов отдельных групп населения способствовала сохранению высокой степени неравенства — как в развивающихся странах с более низкими уровнями среднедушевого ВВП. Учитывая преобладание вклада региона проживания по сравнению с индивидуальными различиями и высокий вклад отраслевого фактора (несмотря на снижение его значимости по сравнению с серединой 2000-х годов), это неравенство продолжает восприниматься населением как несправедливое и демотивирующее, а значит, оказывает в целом негативное воздействие на экономический рост.

Очевидным достижением экономической политики 2016–2017 гг. стало снижение инфляции до 2,5%, т.е. ниже цели, поставленной Центральным банком (рис. 1.3). Хотя процесс постепенного снижения инфляции продолжается более двух десятилетий — с середины 1990-х годов, она впервые приблизилась к уровням, характерным для стран со стабильной

макроэкономической средой. Поддержание при этом положительных реальных процентных ставок усиливает рыночные стимулы для инвестиций, однако для устойчивого оживления инвестиционной активности одного только снижения инфляции недостаточно. Рост инвестиций в 2017 г. был крайне неравномерным в отраслевом разрезе, а пиковые значения, достигнутые во II и IV кварталах, во многом объяснялись динамикой отдельных инфраструктурных проектов (Крымский мост, завершение объектов к Чемпионату мира по футболу 2018 г.).

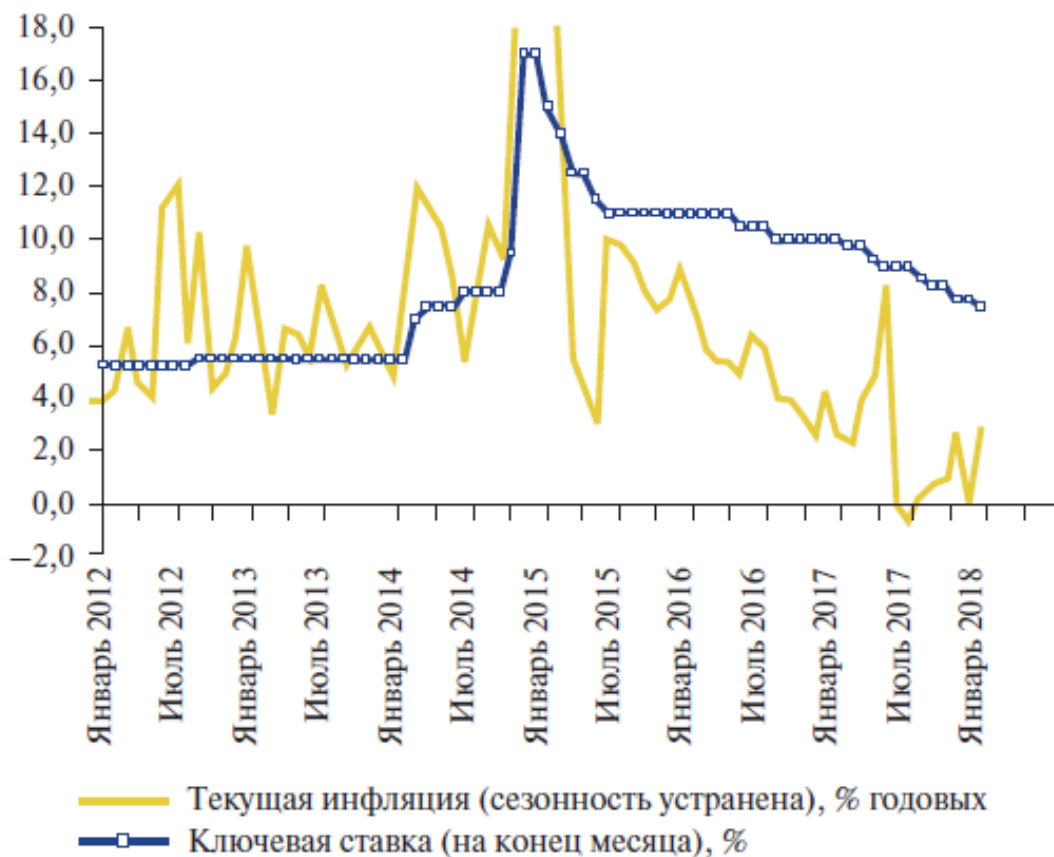


Рисунок 1.3 – Месячные индексы потребительских цен и ключевая ставка ЦБ РФ

С 2017 г. влияние изменения цен на нефть на динамику внутреннего спроса и курса рубля ограничено действием временного бюджетного правила, предполагающего сбережение нефтегазовых доходов при цене свыше базовой (40 долл./барр. в ценах 2016 г.). Несмотря на рост цен на нефть в 2017 г. по сравнению с 2016 г., расходы федерального бюджета в этот период не изменились в номинальном выражении, т.е. в реальном выражении сократились, что внесло краткосрочный отрицательный вклад в рост ВВП.

Более важным следствием жесткой бюджетной политики, чем краткосрочное ограничение темпов роста (которое будет преодолено после завершения процесса консолидации), стало структурное ограничение на объем производительных расходов бюджетной системы на инфраструктуру, фундаментальную науку и человеческий капитал. Сокращение в реальном выражении расходов на образование в 2017 г. по сравнению с максимумом, достигнутым в 2013 г., составило 18% [1].

1.2 Обзор текущего состояния российского рынка грузоперевозок

Для любой экономики мира транспорт является аналогом кровеносной системы человека. Сбалансированное и своевременное развитие транспортной инфраструктуры — это фундамент для уверенного долгосрочного социально-экономического развития, наращивания объемов внешней и внутренней торговли.

Суммарный грузооборот России постепенно увеличивается, продолжая тенденцию, начавшуюся в 2014 году. В 2017 году грузооборот вырос на 5,5%, а объем перевозки грузов — на 1,6%. Ключевые виды транспорта — железнодорожный, автомобильный и трубопроводный. На сегодняшний день их совокупная доля в грузообороте РФ составляет около 98%.0

Важную роль в транспортной системе России играет портовая инфраструктура, на которую замыкаются железнодорожные, автомобильные и трубопроводные маршруты. Сегодня морские порты обеспечивают перевалку около 60% внешнеторговых грузов РФ. С 2000 по 2017 год объем перевалки грузов в морских портах увеличился практически в четыре раза и достиг 786 млн т.

Позитивные тенденции в развитии социально-экономических связей между странами и стабилизация геополитической ситуации оказали положительное воздействие на объемы международной торговли, которая является основным драйвером развития транспортных систем. По оценке ВТО, рост мировой торговли за 2017 год оказался максимальным с 2011 года: 4,7%.

В 2017 году экономика РФ на фоне роста цен на нефть и стабилизации рубля продемонстрировала признаки выхода из рецессии. Внешнеторговый оборот России увеличился на 25% по сравнению с 2016 годом, составив 591 млрд долларов США (внешнеторговый оборот мировых лидеров — США и КНР — составил по 3,9 трлн долларов США) (Рис. 1.4).

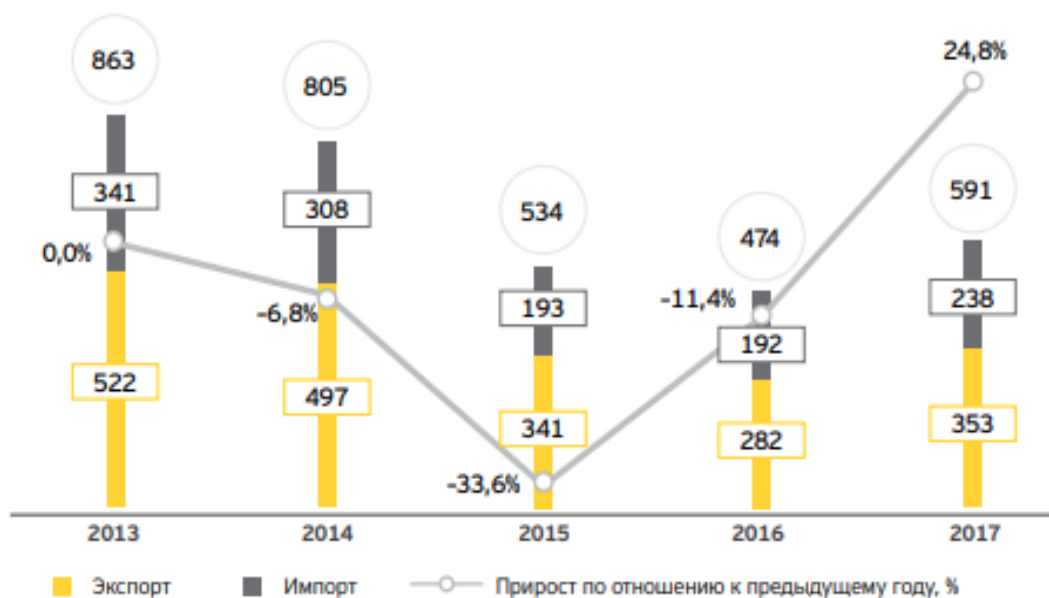


Рисунок 1.4 – Динамика внешнеторгового оборота РФ, млрд долларов США

Рост цен на сырье в результате достижения договоренностей между странами ОПЕК и рядом нефтедобывающих стран (включая Россию) о снижении добычи нефти позволил увеличить экспорт основных сырьевых товаров в стоимостном выражении. Нарастить импорт в натуральном и стоимостном выражении удалось за счет низкой базы 2016 года и укрепления рубля.

Рост грузооборота транспорта поддержали увеличившиеся объемы экспорта угля, пшеницы, минеральных удобрений и руды. Экспорт нефти и нефтепродуктов в натуральном выражении незначительно снизился.

Во внутренней торговле также наблюдалась позитивная динамика. В 2017 году увеличились физические объемы как оптовой (на 5,7%), так и розничной (на 1,3%) торговли, которые выросли впервые за три года.

В 2017 году в результате положительных изменений в торговле, а также активизации товарооборота с Китаем и значительного увеличения транзита

через Россию между Китаем и Европой был зафиксирован рост российского рынка грузоперевозок. Объем грузооборота по всем видам транспорта повысился на 5,5%, что является рекордным показателем с 2010 года (Рис. 1.5).

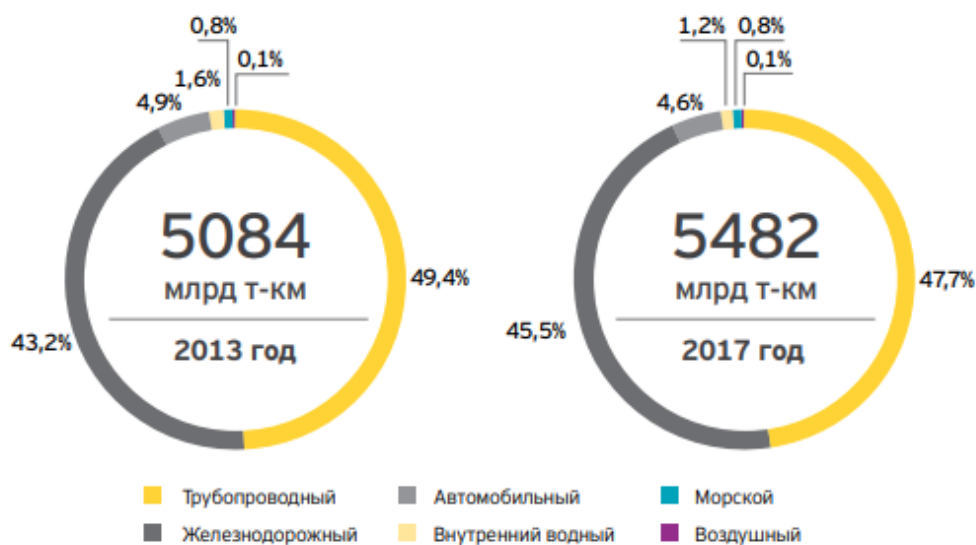


Рисунок 1.5 – Структура грузооборота по видам транспорта, %

Структура грузооборота России оставалась неизменной с 2013 по 2017 год. Более 90% грузооборота пришлось на железнодорожный и трубопроводный транспорт, однако им перевозится только треть всех грузов. Автомобильный транспорт занимает третье место в структуре грузооборота, но при этом перевозит две трети всех грузов РФ (Рис. 1.6).

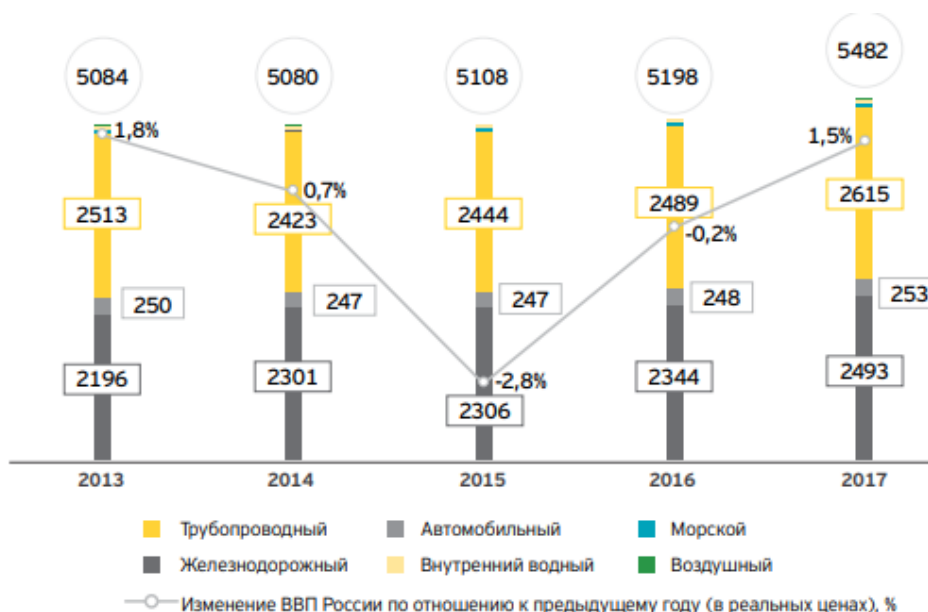


Рисунок 1.6 – Динамика грузооборота РФ по всем видам транспорта в 2013-2017 годах, млрд т-км

Отдельно рассмотрим состояние автомобильных грузоперевозок.

В 2017 году объем автомобильных перевозок в РФ вырос на 0,3%, а прирост грузооборота составил 2%. Помимо общего улучшения экономической ситуации, положительное воздействие оказало увеличение объемов розничной торговли.

По данным Росстата, на долю автомобильных перевозок пришлось 4,6% от общего грузооборота России за 2017 год, в то время как объем грузов, перевезенных автомобильным транспортом за тот же период, составил 67% от всех перевезенных грузов. Это отражает основную специфику автомобильных грузоперевозок: они осуществляются в основном на небольшие расстояния. Однако в период с 2000 по 2017 год средняя дальность перевозки 1 т груза выросла на 78% и достигла 46 км. Также на российском рынке наблюдается увеличение конкурентоспособной зоны использования автомобильного транспорта: им пользуются на расстояниях до 2000 км (Рис. 1.7).

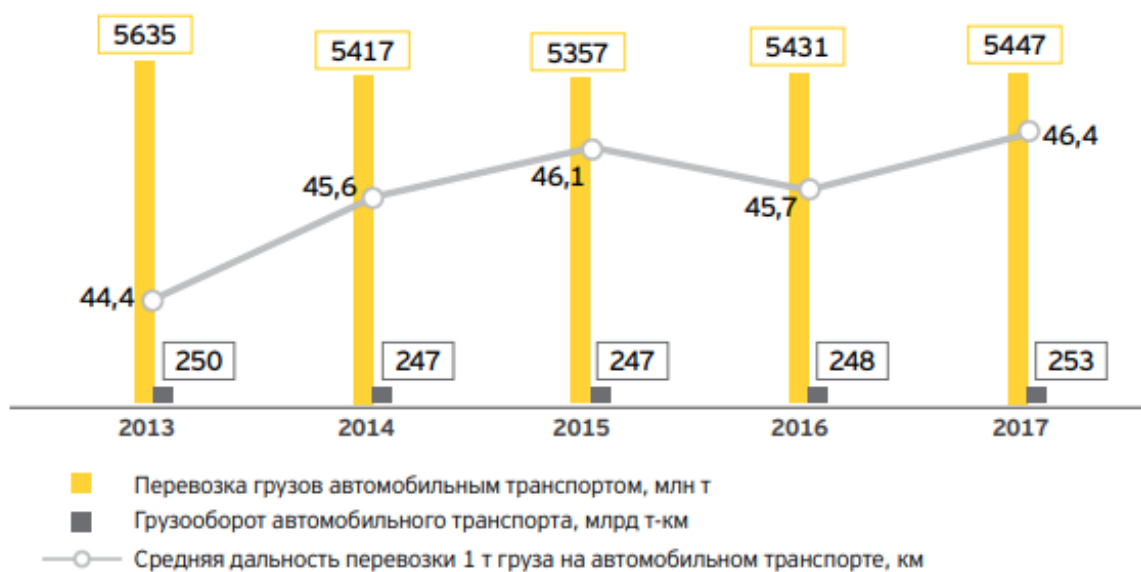


Рисунок 1.7 – Перевозка грузов и грузооборот автомобильного транспорта РФ в 2013-2017 годах

Трендом последних лет на рынке автомобильных грузоперевозок в России и в мире стал стабильный рост сегмента сборных грузов (less than truckload shipping, LTL). По оценке M.A. Research, по итогам 2017 года доля сборных грузов в структуре российских автомобильных грузоперевозок достигла 20,7%.

Главными факторами роста сегмента являются уменьшение физического объема перевозимых грузов в рамках одной доставки, территориальная экспансия торговых сетей и снижение издержек за счет объединения грузов различных отправителей.

Значительный вклад в развитие сегмента сборных грузов дает интернет-торговля. На протяжении последних лет данный сектор показывал стабильный двузначный рост, опережая аналогичный показатель по розничной торговле. По данным Ассоциации компаний интернет-торговли (АКИТ), объем российского рынка интернет-торговли в 2017 году увеличился на 13%, что не оправдало прогнозных ожиданий (рост в 25%). Эксперты ассоциации объясняют замедление роста падением покупательной способности россиян во втором полугодии.

В период с 2014 года наблюдается увеличение темпов консолидации отрасли в сфере автомобильных грузоперевозок. В результате принятия ограничительных мер на ввоз ряда товаров из Европы импорт европейских товаров (на который приходилось 70% международного автомобильного товаропотока России) показал снижение. Кроме того, падение курса рубля и сокращение доходов населения негативно повлияли на внутренний товарооборот страны. В результате многие мелкие игроки были вынуждены уйти с рынка либо переориентироваться на иные направления. Дополнительным фактором консолидации стало введение в конце 2015 года системы взимания платы «Платон».

Однако в 2017 году сокращение автомобильного грузопотока из Европы в Россию прекратилось. Объем перевозок грузов на европейском направлении вырос на 8% — до 21 млн т. Данный рост был обеспечен за счет увеличения объема перевезенных импортных грузов на 16% (экспорт за аналогичный период снизился на 0,1%) (Рис. 1.8).

Российский рынок коммерческих грузоперевозок является сильно фрагментированным. Доля 15 крупнейших компаний на рынке не превышает 15%. При этом рост выручки крупнейших игроков отрасли в 2012-2017 годах оказался выше темпов роста всего рынка.

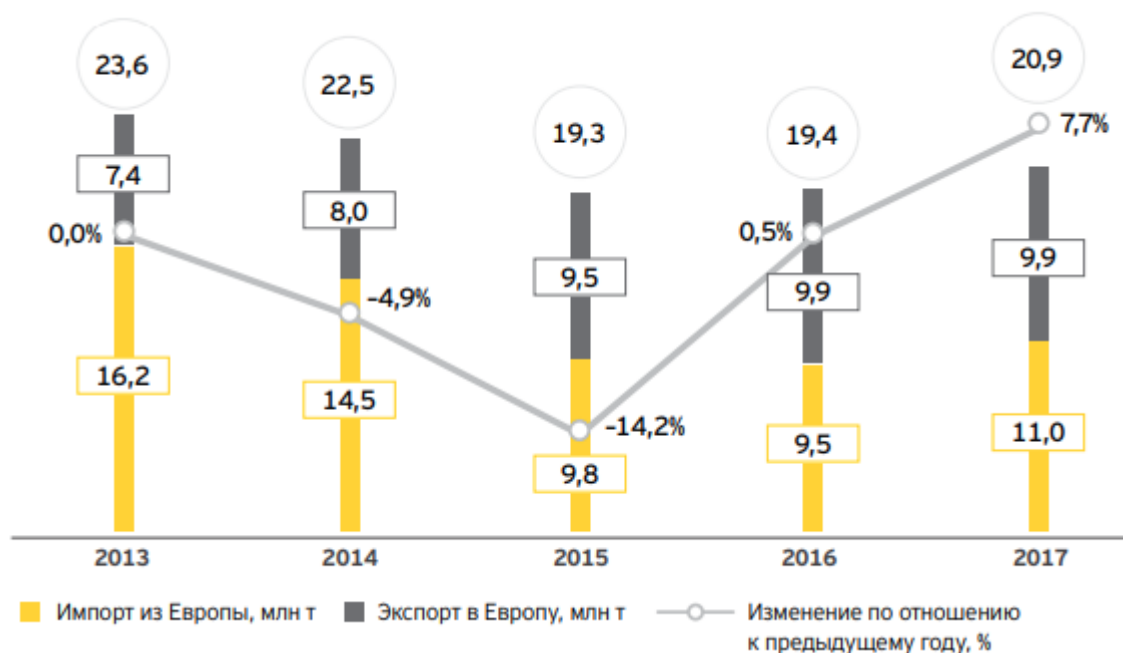


Рисунок 1.8 – Объём перевозки грузов автомобильным транспортом между Европой и Россией в 2013-2017 годах.

Уверенные темпы роста демонстрируют компании, занимающиеся перевозкой сборных грузов. Так, ООО «Деловые Линии» увеличило перевозки сборных грузов на 5%. Помимо ООО «Деловые Линии», к крупнейшим LTL-операторам относятся ООО «ПЭК» и ООО «ЖелДорЭкспедиция».

Крупным событием 2017 года на рынке автомобильных грузоперевозок стало первое в истории отрасли публичное размещение на Московской бирже одного из лидеров российского рынка FTL-перевозок — компании Globaltruck¹⁴. Другими лидерами сегмента FTL-перевозок являются ООО «Крафтер» и Delco¹⁵ [2].

1.3 Состояние логистики в России

В рейтинге «Индекс эффективности логистики», составляемом Всемирным банком каждые два года, Россия по итогам 2017-2018 годов заняла 75-е место (рисунок 1.9). До этого лучшим ее результатом была 90-я позиция из 160 в 2014-м году. В предыдущем отчете за 2016-й год Россия значилась на 99-м месте.

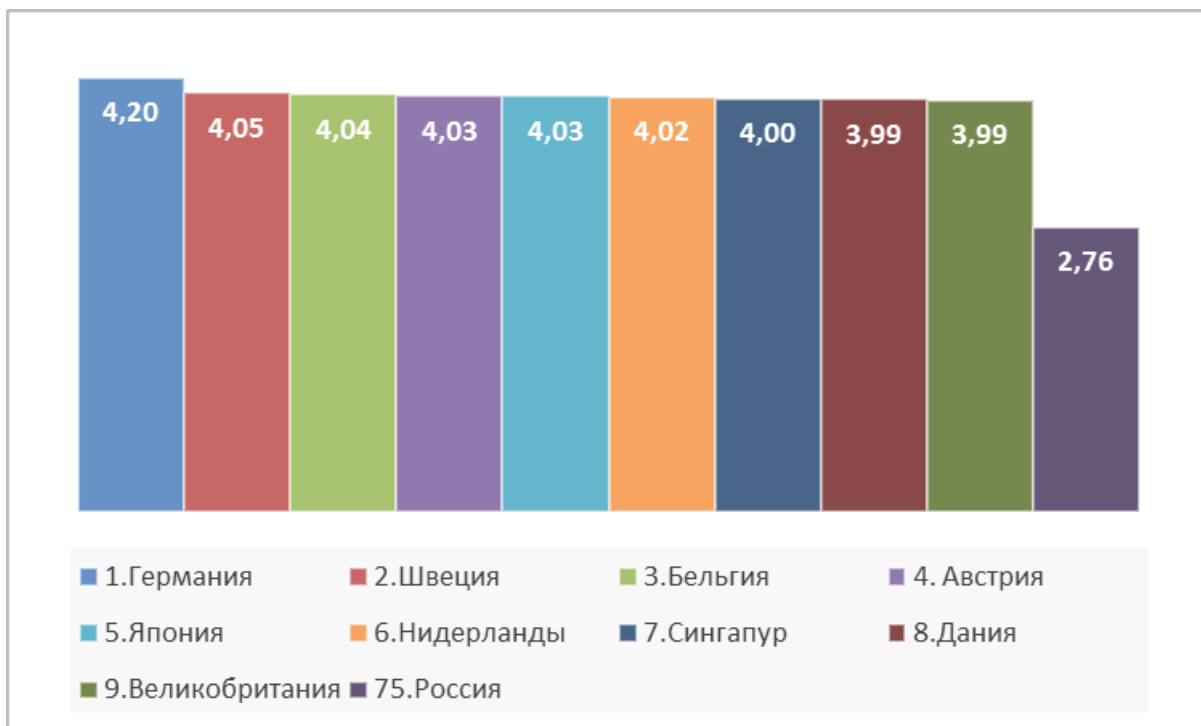


Рисунок 1.9 – рейтинг «Индекс эффективности логистики» [3].

«Индекс эффективности логистики» (LPI) составляется Всемирным банком каждые два года на основе опросов международных логистических компаний. Они оценивают состояние логистики как в своей стране, так и в странах, с которыми им приходилось контактировать, по шести показателям: эффективность таможенного и пограничного контроля, качество инфраструктуры, простота организации международных перевозок, профессиональная компетентность, прослеживаемость прохождения грузов и своевременность доставки.

За последние два года улучшилась ситуация на российских таможенных и пограничных постах (с 2,01 балла сразу до 2,42). Ранее низкие оценки по этому показателю эксперты объясняли забюрократизированностью таможенных процедур (а также еще коррупционной составляющей). Не исключено, что нынешние более высокие баллы стали следствием перехода на электронное декларирование и предпринимаемых мер по упрощению таможенных процедур. Так, согласно отчету ФТС за первое полугодие этого года 70% экспортных и 23% импортных деклараций регистрируются автоматически. 33,6% экспортных и 11,5% импортных деклараций выпускаются без участия

инспектора. В Центрах электронного декларирования (их уже насчитывается 29) регистрируется при этом 27,2% всех деклараций.

Россия также показала рост в оценках качества инфраструктуры (с 2,43 балла до 2,78), организации международных перевозок (с 2,45 балла до 2,64) и своевременности доставки (с 3,15 балла до 3,31). Судя по рейтингу, эффективность прослеживаемости грузов в России остается на прежнем уровне (2,62 балла в 2016-м против 2,65 балла за 2018-й), равно как и профессиональная компетентность (2,76 балла в 2016-м и 2,75 балла в 2018-м).

Среди стран бывшего СССР наивысшую строчку в рейтинге LPI занимает Эстония (36-е место). Выше России также располагаются Литва (54-е место), Украина (66-е), Латвия (70-е) и Казахстан (71-е). Армения находится на 92-й позиции, Беларусь — на 103-й, Кыргызстан — на 108-й.

В тройку лидеров входят Германия (4,20 балла) (в рейтинге LPI страна занимает первое место уже в четвертый раз), Швеция (4,05 балла) и Бельгия (4,04 балла). Китай располагается на 12-й строчке (3,92 балла). Замыкают рейтинг Ангола (2,05 балла) и Афганистан (1,95 балла) [4].

1.4 Обзор российского рынка интернет-торговли

Эксперты практически в один голос говорят о том, что в последние годы рынок интернет-торговли демонстрирует стабильный рост. На его динамике даже не отразились кризисные явления в мировой экономике. В 2017 году увеличение объема покупок, совершенных через Интернет, составило 17% (по данным РБК) и 21% – по оценкам аналитиков Data Insight.

Российские потребители уходят в Сеть. Именно так можно вкратце охарактеризовать российский рынок электронной торговли, который, как и мировая электронная коммерция, отличается высокими темпами развития и приростом аудитории. На протяжении 2016 года российские потребители приобрели в Интернете товаров на сумму, превышающую 1 032 млрд руб. Этот показатель на 27% выше данных, зафиксированных по итогам 2015 года.

По оценкам исследовательских агентств, в 2017 году в Сети было заключено сделок купли-продажи более чем на 1 147 млрд руб. По данным

Росстата за тот же период суммарный оборот всей розничной торговли в России составил 29, 804 млрд руб. Исходя из этих данных, объем электронной коммерции не превышает и 3,85% от суммы общих розничных продаж.

Аналитики компании GfK, которая специализируется на проведении маркетинговых исследований, акцентируют внимание на увеличении численности интернет-покупателей с 25% в 2016 году до 30% в 2017 году. Эксперты пришли к выводу, что сегодня более 24 млн россиян в возрасте от 16 до 55 лет совершают покупки в Сети. Заказывать товары онлайн стали даже те, кто еще совсем недавно не доверял Интернету.

Аналитическая компания Data Insight опубликовала результаты исследования «Интернет-торговля в России 2018», из которых следует, что в 2017 году объем внутрироссийских онлайн-продаж составил 965 млрд. руб (Рисунок 1.10). В денежном соотношении рынок увеличился на 18%, в то время как количество заказов материальных товаров выросло на 22% на фоне незначительного падения среднего чека. По оценкам аналитиков, его размер в интернет-продажах снижается с 2014 года. В 2017 году он составил 4 550 руб., что на 3% меньше, чем годом ранее. Все цифры говорят о том, что потенциал для роста рынка интернет-торговли в России все еще огромен.

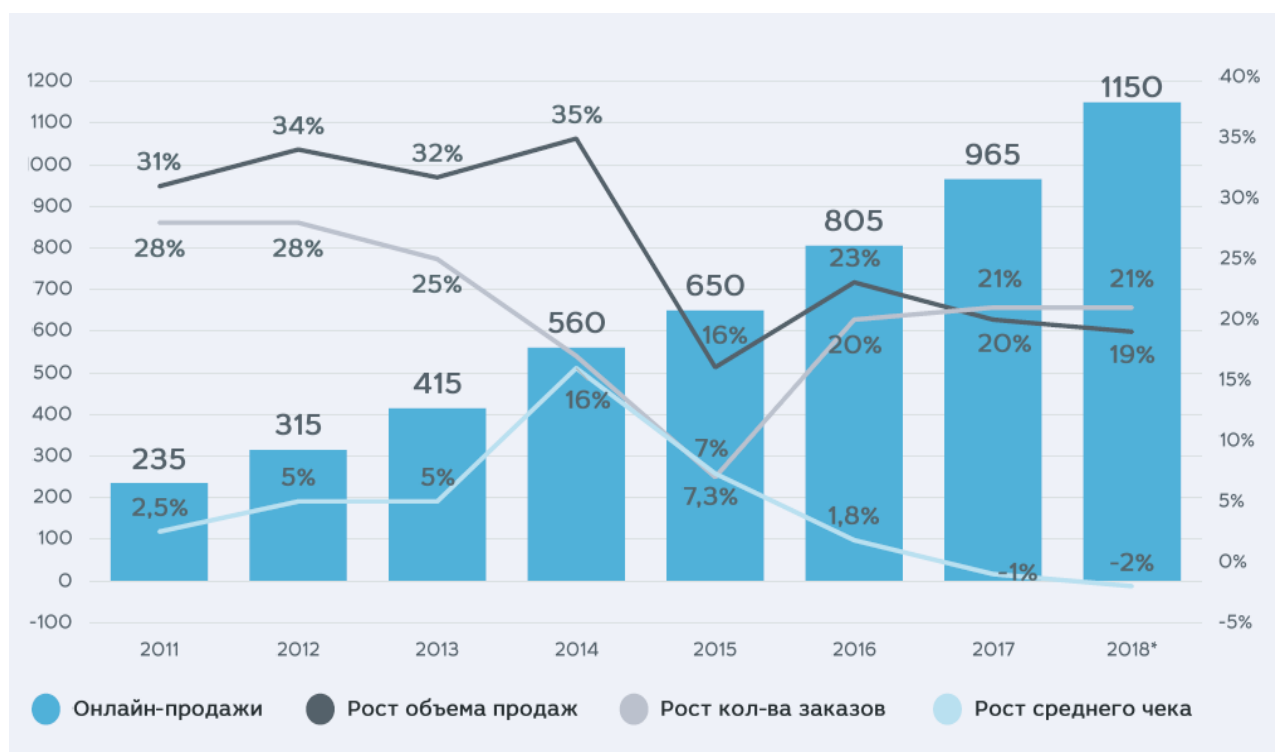


Рисунок 1.10 – Составляющие роста рынка интернет-торговли [7].

Анализ интернет-продаж за 2017 год показывает, что наиболее динамичный прирост продемонстрировали товары для дома и ремонта (+35% к аналогичному показателю 2016 года), продукты питания (+31%), техника и электроника (+30%), красота и здоровье (+29%), товары для детей и книги (+27%), одежда, обувь и аксессуары (+26%). А вот запчастями для автомобилей потребители стали интересоваться реже. В этой категории объем продаж снизился на 12%.

По оценкам директора службы доставки Vohberry Михаила Конева, «наиболее востребованными для совершения онлайн-покупок являются универсальные площадки, например, Ozon, магазины сегмента фэшн-рынка – Wildberries, Lamoda, Otto, а также интернет-ресурсы, на которых представлена электроника, бытовая техника, детские и спортивные товары. Большую долю занимают игроки, имеющие крупные сети в офлайне, такие как: «Детский мир», «Связной», «Техносила», MediaMarkt, «Спортмастер» и т. п. или являющиеся официальной торговой площадкой мировых брендов».

Сегодня можно смело говорить о том, что время, когда интернет-магазины открывались хаотично и бессистемно, остается в прошлом. Основные участники уже закрепились на своих позициях, поэтому рынок электронной коммерции выходит на новый уровень – начинается стадия стабильного развития.

Следует признать, что кризисные явления в экономике положительно повлияли на онлайн-продажи. Потребность в экономии привела к тому, что потребители из классического ритейла все активнее переходят в Сеть. Они ищут в Интернете широкий ассортимент, выгодные цены, сравнительно недорогую доставку, индивидуальный подход, удобство и возможность совершать покупки в круглосуточном режиме.

Российские интернет-покупатели заинтересованы в возможности задавать все интересующие их вопросы реальному консультанту. Они рассчитывают, что им предложат по-настоящему качественный товар. При этом более 56% потребителей называют наличие доступной информации, скорость реагирования на обращение и целевые рекламные объявления ключевыми

факторами, которые обеспечивают лояльность клиентов. Первый положительный опыт покупок в онлайне делает их постоянными клиентами электронных торговых площадок [5].

В 2018 году объём российского рынка интернет-торговли достиг 1,66 трлн рублей, увеличившись на 59% относительно 2017-го. Эти темпы роста оказались самыми высокими с 2010 года, говорится в исследовании Ассоциации компаний интернет-торговли (АКИТ) [6].

В 2015, 2016 и 2017 годах рынок рос не более чем на 20%. В начале 2018 года эксперты ожидали годовой подъём на 15%. Однако в действительности динамика оказалась гораздо выше, что специалисты объясняют вкладом, которые вносят малые и средние онлайн-продавцы в регионах. Кроме того, сказалось увеличение популярности некоторых товарных категорий, например, доставка мебели и продуктов питания.

Сегодня отечественные онлайн-магазины активно разрабатывают индивидуальные стратегии управления клиентской базой. Они устраивают сезонные распродажи, внедряют адресные скидки, все чаще практикуют «черные пятницы» и «киберпонедельники», рассылают промокоды и предлагают специальные скидочные купоны. Несмотря на эффективность этих мероприятий, одним из основных драйверов развития электронной торговли в России является минимизация времени выполнения заказа.

Признанным лидером в этой области считается Amazon. Он опубликовал инфографику, которая информирует потребителей о том, что компания отправила покупателям во всем мире товаров на сумму свыше 5 млрд долл. при помощи бесплатной 1-2 дневной доставки. Рекордсменами стали доставка термометра – 8 минут и 5 пинт мороженого, которые покупатель смог получить уже через 9 минут после оформления заказа. Другим участникам рынка также важно научиться показывать высочайший уровень сервиса. Сокращение временного промежутка между кликом мыши и сообщением о том, что доставка прибыла, может стать одним из основных преимуществ для игроков рынка электронной коммерции [7].

1.5 Проблема скорости доставки в интернет-торговле

К общим логистическим проблемам РФ (отставание экономической ситуации в логистике от среднемирового уровня, слабый уровень развития инфраструктуры транспорта) стоит добавить проблемы, присущие электронной коммерции. Выбор интернет магазина, осуществляемый клиентом, сильно зависит от качества организации и выдачи товара, а также его стоимости.

Совокупные объемы роста интернет торговли в разных государствах, электронной коммерции значительно опережают темпы роста оборота традиционных торговых бизнес процессов. Эта тенденция требует совершенствования развития и распространения логистики и ее систем во времени и пространстве, которое наблюдается на региональном, национальном, международном, трансграничном уровнях и в целом.

Быстрый рост российской интернет торговли означает, что она находится на начальном этапе развития, являясь одной из самых перспективных областей для инвестиций, и обладает значительным потенциалом дальнейшего роста. Российская электронная торговля в наши дни — это целая индустрия, быстро проникающая во все области человеческой деятельности. Огромное количество компаний видят в ней большой коммерческий потенциал и планируют с его помощью перевести свой бизнес на качественно новый уровень. Однако возможности электронной торговли ограничиваются сегодня не только несформированностью российской телекоммуникационной инфраструктуры розничной Интернет-торговли в целом. Узким местом, сдерживающим ее развитие, является доставка приобретенной продукции потребителю. Сегодня технологии доставки ориентированы в основном на объемные перевозки. В условиях плотности населения столиц объем перевозок (доставок) компенсируется массовостью. Но, при значительно более низкой плотности населения свойственной всей остальной территории страны коммерческая доставка по традиционным технологиям становится убыточной, нерентабельной.

Сегодня различают две модели в толковании понятия доставки: традиционная-экспедиционная деятельность (как вариант экспедиции - курьерская доставка) и логистическая.

Традиционная модель отражает подход, при котором, экспедиторы рассматриваются как посредники, индивидуально связующие каждое звено логистической цепи. Недостаток данной модели организации экспедиционной деятельности в том, что она не позволяет экспедитору комплексно оценивать весь транспортный и товарный рынок и, следовательно, оперативно реагировать на изменение спроса. Иначе говоря, данная модель слабо адаптирована к условиям внешней среды, что при массовости транзакций, присущих Интернет-торговле, является сдерживающим фактором развития. Неточности и сбои в работе экспедиторов и перевозчиков в данной модели объясняются отсутствием координации деятельности по доставке груза. Каждое посредническое звено в этом случае отвечает только за свой комплекс операций и не увязывает его с полным комплексом операций по транспортно-экспедиционному обслуживанию при движении груза по всей логистической цепи. Однако данная модель позволяет действительно реализовать принцип «от двери к двери».

Логистическая модель отражает подход, в соответствии с которым основой деятельности становится отказ от обезличенности грузопотока. Напротив, потоки грузов изучаются, определяются их параметры. В такой модели взаимоотношения экспедиторов с транспортными организациями, грузоотправителями и грузополучателями рассматриваются в рамках логистической системы. Под логистической системой понимается сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, состоящая из взаимосвязанных элементов-звеньев (грузоотправителей, грузополучателей, перевозчиков, других участников доставки), совокупность которых, границы и задачи функционирования объединены внутренними и (или) внешними целями, например, сокращением времени доставки, выбором оптимального маршрута доставки, доставкой точно вовремя и т.д. Однако, «ахиллесовой пятой» такого подхода является, как говорят связисты,

«последняя миля» (завершающий этап процесса доставки – точкой, в которой посылка достигает двери покупателя), т. е. остается нерешенной проблема, как уменьшить длительность перевозочного процесса до величин максимально приближенных к грузополучателю. Кроме того, усложняются выполняемые в рамках транспортно-экспедиционного обслуживания операции, возрастает их общее количество, лавинообразно растет поток документов, необходимых для оформления доставки.

Иначе говоря, прорыв в технологиях телекоммуникаций дает потенциальную возможность, ощущаемую многими, но действительный прорыв в электронной торговле возможен в случае такого же технологического рывка в технологиях доставки. На сегодня издержки при работе с грузами до 5 кг сравнимы, а порой и превосходят стоимость самих грузов, что ограничивает распространение услуг. Но именно это характерно для розничного товарооборота. С экономико-организационной точки зрения отправителям более выгодно иметь дело с экспедитором, который занимается консолидацией грузов, делая тем самым трафик экономически приемлемым потребителю.

Системы с консолидированными грузоотправками, являются более сложным вариантом с точки зрения решения экономических, организационно-технических аспектов доставки и вопросов развития инфраструктуры. Необходимым условием функционирования такой системы является наличие информационной системы, с помощью которой осуществляется исполнение заказа (договора грузоперевозки), т. е. планирование, управление и контроль всего процесса доставки груза благодаря опережающей, сопровождающей и заканчивающей процесс доставки информации. Внедрение новых форм взаимодействия всех звеньев логистической цепи особенно важно для функционирования системы консолидированной грузодоставки, поскольку эффективность такой системы существенно зависит от ее организации. Одним из принципов эффективного взаимодействия такой системы является готовность и возможность партнеров к кооперации на основе понимания своей роли в логистической системе. Таковую возможность дает применение передовой технологии грузоперевозок, обусловленной уровнем развития информационной

инфраструктуры, основными элементами в которой являются терминалы. Комплексное развитие логистической инфраструктуры для консолидации грузов базируется на стандартизации комплектов грузов (таре), транспортных средств, погрузочно-разгрузочных машин и механизмов.

При создании сети консолидированных перевозок наибольшее значение имеет создание терминалов новых типов с новыми функциями. Нужны иные подходы. Выход можно обнаружить при использовании технологических достижений нескольких отраслей. Именно их сочетание дает синергетический эффект, превосходящий единичное использование таких технологических сред, как информационные сети операторов сотовой связи, центров коротких сообщений, современной криптографии, информационных технологий, микроэлектроники, транспортной логистики. Такой подход вплотную подводит нас к автоматизации доставки и снятию узкого места в развитии Интернет технологий [8].

Выводы по первому разделу

Проанализировав состояние рынка грузовых перевозок и экономическую ситуацию в стране, можно сделать вывод, что ситуация вышла из состояния рецессии и начался медленный рост. Тем не менее данную ситуацию можно очень точно охарактеризовать термином «Стагнация».

В подобных условиях логистическим компаниям нужны новые технологичные средства для снижения издержек, повышения качества обслуживания и, как следствие, привлечения новых клиентов.

Во второй главе выпускной квалификационной работы будет представлена технология радиочастотной идентификации, показано её отличие от технологии штрихкодирования.

2 ТЕХНОЛОГИЯ RFID

2.1 Описание технологии

RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) – способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках (рисунок 2.1).

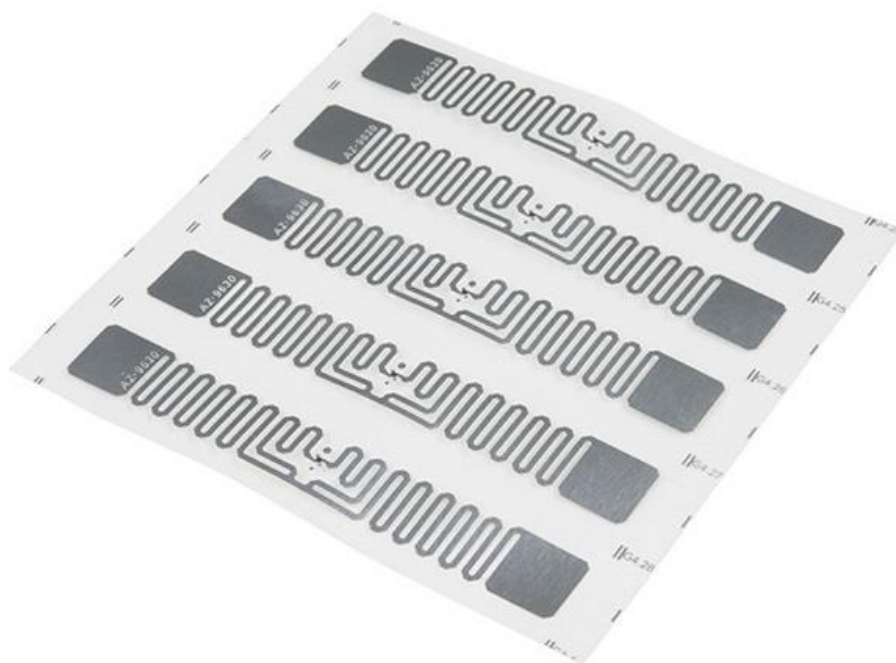


Рисунок 2.1 – Один из вариантов пассивной RFID-метки

Любая RFID-система состоит из считывающего устройства (рисунок 2.2) и транспондера (он же RFID-метка, иногда также применяется термин RFID-тег).

По дальности считывания RFID-системы можно подразделить на системы:

- ближней идентификации (считывание на расстоянии до 20 см);
- идентификации средней дальности (от 20 см до 5 м);
- дальней идентификации (от 5 м до 300 м).

Большинство RFID-меток состоит из двух частей. Первая – интегральная схема (ИС) для хранения и обработки информации, модулирования и демодулирования радиочастотного (RF) сигнала и некоторых других функций. Вторая – антенна для приёма и передачи сигнала.



Рисунок 2.2 – Портативный считыватель

По замыслу разработчиков технологии, на объект для его контроля или учета крепится RFID-метка с уникальной информацией и позволяет идентифицировать объект, к которому прикреплена. Данная метка по беспроводной связи передает информацию о «своем» объекте в компьютерную базу данных, что дает возможность в режиме реального времени отслеживать его состояние.

Преимущества радиочастотной идентификации:

1. Возможность перезаписи. Данные RFID-метки могут перезаписываться и дополняться много раз, тогда как данные на штрих-коде не могут быть изменены – они записываются сразу при печати.

2. Отсутствие необходимости в прямой видимости. RFID-считывателю не требуется прямая видимость метки, чтобы считать её данные. Взаимная ориентация метки и считывателя часто не играет роли. Метки могут читаться через упаковку, что делает возможным их скрытое размещение. Для чтения данных метке достаточно хотя бы ненадолго попасть в зону регистрации, перемещаясь, в том числе, и на довольно большой скорости. Напротив, устройству считывания штрих-кода всегда необходима прямая видимость штрих-кода для его чтения.

3. **Большее расстояние чтения.** RFID-метка может считываться на значительно большем расстоянии, чем штрих-код. В зависимости от модели метки и считывателя радиус считывания может составлять до нескольких сотен метров. В то же время подобные расстояния требуются не всегда.

3. **Большой объём хранения данных.** RFID-метка может хранить значительно больше информации, чем штрих-код.

4. **Поддержка чтения нескольких меток.** Промышленные считыватели могут одновременно считывать множество (более тысячи) RFID-меток в секунду, используя так называемую антиколлизийную функцию. Устройство считывания штрих-кода может единовременно сканировать только один штрих-код.

5. **Считывание данных метки при любом её расположении.** В целях обеспечения автоматического считывания штрихового кода комитеты по стандартам (в том числе EAN International) разработали правила размещения штрих-меток на товарной и транспортной упаковке. К радиочастотным меткам эти требования не относятся. Единственное условие — нахождение метки в зоне действия считывателя.

6. **Устойчивость к воздействию окружающей среды.** Существуют RFID-метки, обладающие повышенной прочностью и сопротивляемостью жёстким условиям рабочей среды, а штрих-код легко повреждается (например, влагой или загрязнением). В тех сферах применения, где один и тот же объект может использоваться неограниченное количество раз (например, при идентификации контейнеров или возвратной тары), радиочастотная метка оказывается более приемлемым средством идентификации, так как её не требуется размещать на внешней стороне упаковки. Пассивные RFID-метки имеют практически неограниченный срок эксплуатации.

7. **Многоцелевое использование.** RFID-метка может использоваться для выполнения других задач, помимо функции носителя данных. Штрих-код же не программируем и является лишь средством хранения данных.

8. **Высокая степень безопасности.** Уникальное неизменяемое число-идентификатор, присваиваемое метке при производстве, гарантирует высокую

степень защиты меток от подделки. Также данные на метке могут быть зашифрованы. Радиочастотная метка обладает возможностью закрыть паролем операции записи и считывания данных, а также зашифровать их передачу. В одной метке можно одновременно хранить открытые и закрытые данные.

Недостатки радиочастотной идентификации:

1. Работоспособность метки утрачивается при частичном механическом повреждении.
2. Стоимость системы выше стоимости системы учёта, основанной на штрих-кодах.
3. Сложность самостоятельного изготовления. Штрих-код можно напечатать на любом принтере.
4. Подверженность помехам в виде электромагнитных полей.
5. Недоверие пользователей, возможности использования её для сбора информации о людях.
6. Установленная техническая база для считывания штрих-кодов существенно превосходит по объёму решения на основе RFID.
7. Недостаточная открытость выработанных стандартов [9] [10].

2.2 Область применения RFID

Система штрихкодирования товаров, которая до сих пор широко применяется во всём мире, очень неплохо проявляет себя в розничной торговле и других сферах услуг, нацеленных на взаимодействие с конечным покупателем. А вот для быстрой обработки значительного количества товаров на складах, для учёта и контроля перемещений объектов в неблагоприятных средах (в условиях загрязнённости и повышенной влажности), для множественной идентификации единиц хранения штрихкоды уже не так хороши. Их безусловное достоинство — исчезающе малая стоимость, но в логистических, медицинских и прочих серьёзных областях применения оно остаётся чуть ли не единственным.

Бесконтактные радиометки, с другой стороны, обходятся в весьма заметные суммы — несколько (до десяти) центов США за штуку даже при

многомиллионных объёмах заказов. Оборудование для их считывания также недёшево; к тому же необходимо всякий раз удостоверяться, что оно соответствует ограничениям, накладываемым официальными органами той или иной страны. В таблице 2.1 представлена сравнительная характеристика технологии RFID и штрихового кодирования [15].

Таблица 2.1 – Таблица сравнительных характеристик RFID и штрихового кодирования.

Характеристики технологии	RFID	Штрих-код
Необходимость в прямой видимости метки	Чтение даже скрытых меток	Чтение без прямой видимости невозможно
Объём памяти	От 10 до 10 000 байт	До 100 байт
Возможность перезаписи данных и многократного использования метки	Есть	Нет
Дальность регистрации	До 100 метров	До 4 метров
Одновременная идентификация нескольких объектов	До 200 меток в секунду	Невозможна
Срок жизни метки	Более 10 лет	Зависит от способа печати и материала, из которого состоит отмечаемый объект
Безопасность и защита от подделки	Подделка практически невозможна	Подделать легко
Работа при повреждении метки	Невозможна	Затруднена
Идентификация движущихся объектов	Да	Затруднена

Продолжение таблицы 2.1

Характеристики технологии	RFID	Штрих-код
Подверженность помехам в виде электромагнитных полей	Есть	Нет
Идентификация металлических объектов	Возможна	Возможна
Использование как стационарных, так и ручных терминалов для идентификации	Да	Да
Возможность введения в тело человека или животного	Да	Затруднена
Габаритные характеристики	Средние и малые	Малые
Стоимость	Средняя и высокая	Низкая

Однако достоинства этой технологии часто перевешивают все присущие ей недостатки. Специально предусмотренный стандартами RFID алгоритм антиколлизий позволяет считывать десятки меток разом, обрабатывая, к примеру, за один проход складским стационарным считывателем целую палетту с товаром (Рисунок 2.3). Поскольку отсутствует необходимость в прямой видимости RFID-метки (в отличие от штрихкода), не нужно разворачивать особым образом несущий метку объект, а сама метка может быть размещена в глубине упаковки, что повышает её защиту от неблагоприятных внешних воздействий.



RFID портал
предназначен для
идентификации RFID
меток на складах,
производстве и др.
отраслях.

Рисунок 2.3 – Стационарный RFID-портал

RFID-метки, в отличие от штрих-кода, практически нереально подделать. Поэтому в ближайшие годы можно ожидать взрывной рост их применения в области защиты товаров от подделок: маркировка лекарств, алкогольных акцизных марок и документов. Тем не менее, наиболее емкой и потенциально интересной для игроков нишей является розничная торговля. Внедрение RFID в гипермаркетах позволит снизить потери, улучшить учет и, главное, устранить очереди, ускорив обработку покупок.

Уже известные приложения RFID (бесконтактные смарт-карты в системах контроля управления доступом и в платёжных системах) получают дополнительную популярность с развитием интернет-услуг.

Предприятия, где оперативный учет имущества не автоматизирован, часто сталкиваются с проблемами при учете активов и проведении инвентаризации. Ручной учет поступления, поиска, выдачи, перемещения и списания объектов, а также ручной ввод информации о них в базу данных чреваты ошибками и заставляют ответственных сотрудников жить в напряжении «от инвентаризации до инвентаризации».

Вопрос автоматизированного учета и инвентаризации имущества (мебели, компьютерного парка, телефонных станций, оргтехники и т. п.), а также техобслуживания и ремонта оборудования одинаково актуален практически для любого предприятия, если количество учитываемых объектов превышает несколько тысяч. При этом с помощью технологии радиочастотной идентификации (RFID) можно в десятки раз ускорить время проведения описи, сверки и поиска нужных объектов, обеспечить достоверность данных и прозрачность учета основных средств.

Основное отличие между российским и западным опытом внедрения RFID (за исключением того, что Россия начала применять технологию позже) является то, что в нашей стране гораздо слабее развита культура оценки рисков и убытков. Потери, вызванные неэффективным управлением бизнесом, на Западе оцениваются, а причины их возникновения выявляются и устраняются. У нас же к таким потерям до сих пор относятся, как к «каре божией», которую нельзя ни предвидеть, ни предотвратить, даже если подобные потери возникают с завидным постоянством. Из-за этого экономическую эффективность RFID-проектов, которые в основном предлагают снижение уровня ошибок, весьма сложно оценить. Предприятие не знает, сколько оно теряет, и, следовательно, не может оценить, насколько эффективно RFID может сократить эти издержки.

Тем не менее серьезный интерес к RFID проявляют крупные ритейловые компании, производители и продавцы одежды, обуви, мебели и лекарственных средств. Также значительную долю рынка занимают проекты автоматизации библиотек и архивов. Следующим крупным шагом развития рынка RFID станет полномасштабное применение этой технологии в области розничной торговли. Это может произойти уже через два-три года.

При всех видимых преимуществах технологии RFID в нашей стране она пока не стала стандартом де-факто. Хотя потенциальные заказчики проявляют большой интерес к данной технологии, многие из них сохраняют осторожность в ее освоении. Как следствие, публичные объявления о завершении проектов на базе RFID довольно редки.

Дополнительным же стимулом испробовать передовую технологию RFID с минимальными для себя возможными издержками с точки зрения потенциальных заказчиков является то, что решение по учету основных средств нацелено на автоматизацию внутренних процессов предприятия. Даже если при вводе в эксплуатацию новой системы и произойдут какие-то сбои или накладки, они вряд ли приведут к остановке всего предприятия и значительным издержкам в отличие от нарушений в нормальном течении процессов, связанных, например, с автоматизацией производства или внешней логистики [10].

2.3 Примеры внедрения RFID в мировой торговле

Французская компания Auchan Group использует радиочастотную идентификацию для управления парком из 1,8 млн. многоразовых контейнеров из пластика при их перемещении из фермерского хозяйства в распределительный центр для хранения и в процессе мойки. Решение RFID, разработанное и внедренное в производственных центрах Ашана, предназначено для того, чтобы предоставить фирме возможность следить за арендованными контейнерами и доказательством того, что они своевременно перемещаются и моются в соответствии с требованиями Европейского Союза. Технология, включая метки, считыватели, программное обеспечение и установку, предоставляется Orange Business Services, частью France Télécom.

Auchan Group, насчитывающая около 1317 магазинов, является 12-й по величине в мире группой по продаже продуктов питания. В 2007 году компания решила отказаться от системы картонных и деревянных ящиков и поддонов, которые она использовала, и перейти на пластиковые контейнеры многократного использования. Это помогло фирме сократить объем необходимого складского пространства (деревянные поддоны и ящики больше чем пластиковые контейнеры), лучше защитить фрукты и овощи, загружаемые в контейнеры и обеспечить более привлекательный внешний вид товара в магазине, когда продукты размещаются непосредственно в торговом зале в контейнере (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Обратные контейнеры с метками.

Компания арендует многоразовые пластиковые контейнеры у поставщика логистических услуг Cogit LGC. Тем не менее контейнеры перемещаются во многие магазины и распределительные центры по всей Франции и Испании, и, таким образом, часто оказываются потерянными или украденными. Отследить в какой момент произошло утеря – было трудной задачей. Кроме того, регламент Европейского Союза требует, чтобы те, кто использует такие многоразовые контейнеры, доказывали, что моют и дезинфицируют их после каждого использования. Без автоматизированного метода отслеживания было трудно определить, завершил ли каждый контейнер этот процесс, прежде чем использовать его повторно.

Для решения этой проблемы Auchan решил прикрепить RFID-метки к контейнерам и начал работать с Orange Business Services над разработкой RFID-решения, которое позволило бы компании находить свои контейнеры, но не требовало от сотрудников сканировать этикетки со штрих-кодом, что было бы

утомительно и занимало много времени из-за большого количества контейнеров, используемых в любой момент времени.

В результате Auchan Group было автоматизировано 7 распределительных центров и пункт мойки контейнеров [11].

Vaas Plantenservice, дистрибьютор садоводства, базирующийся в Голландии, является одной из первых компаний использующих крупномасштабную систему слежения. Пассивные сверхвысокочастотные метки, прикрепленные к 3,84 миллионам тележек, введены в обращение по всей Европе (Рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Тележки с метками

Vaas Plantenservice начала идентифицировать все входящие тележки для растений в двух своих распределительных центрах – в Хазерсвуде, площадью 26 000 квадратных метров и в Ооструме, площадью 7 000 квадратных метров. В

загруженный сезон компания ежедневно обрабатывает от 12 000 до 15 000 входящих контейнерных тележек. В прошлом году объемы продаж составили около 330 000 тележек, и компания ожидает, что это число возрастет до 500 000. С акцентом на закупки, логистику и инновации, Baas Plantenservice сообщает о годовой выручке более 100 миллионов евро (126 миллионов долларов).

Достигнутые результаты:

- Автоматизация учёта пришедших тележек.
- Уход от бумажных документов.
- Автоматизировано 2 распределительных центра [12].

Особенно в развитие технологии RFID велик вклад Wal-Mart. В начале 2000-х годов RFID уже рассматривался как конкурентное преимущество, однако вкладывать деньги в разработку и внедрение дорогостоящей технологии могли только крупные компании, поскольку было очевидно, что речь идет об очень долгосрочных инвестициях. Но возможность сократить затраты на человеческий фактор, улучшить управления товарами, снизить время на все логистические операции и добиться большей прозрачности цепи поставок была очень заманчивой, невзирая на огромный объем инвестиций.

Одной из основных проблем крупных поставщиков была как раз полная непрозрачность операций. Wal-Mart вкладывал огромные средства в логистику и склад, но у розничной сети по-прежнему имелись проблемы потери паллет, отправки их по неверным адресам, неправильной сборки груза, в общем все те проблемы, которые существуют на любом крупном складе. В итоге все это приводило к одному предсказуемому результату – потере весомой части прибыли.

В результате в 2003 г. Wal-Mart объявил о начале проекта RFID, что предполагало маркировку радиочастотными метками всех паллет и коробок 100 ведущими поставщиками Wal-Mart к январю 2005 г. Это имело колоссальные последствия для мирового развития RFID технологии. Производство меток взлетело на порядок, поскольку только в рамках проекта Wal-Mart предполагалось использовать около 1 млрд. меток стандарта EPC Gen2.

Кроме того, требование Wal-Mart вело к тому, что не только главные поставщики Wal-Mart должны маркировать RFID-метками паллеты и коробки, но, в свою очередь, производители этих товаров должны установить ридеры RFID на своих производственных мощностях, складах и центрах распределения. Производители, в свою очередь, могут требовать, чтобы их поставщики осуществляли отгрузки промаркированных комплектующих и так далее всюду по цепи поставок, таким образом ситуация развивается как снежный ком. Все это в итоге ведет к снижению стоимости тегов и ридеров и поощряет обращение к этой технологии все новых компаний.

Что касается Wal-Mart, он успешно реализовал первый этап внедрения, и началась следующая стадия – Next 200, то есть маркировка товаров RFID-метками следующими 200 поставщиками.

Собственно говоря, Wal-Mart не оставил выбора своим поставщикам, маркировка RFID-метками была условием продолжением работы с Wal-Mart. Именно таким образом лет 30 назад Wal-Mart волевым усилием протолкнул штрихкод на рынок, история повторяется с абсолютной точностью.

Ниже приведены существенные выгоды от внедрения и первоначальная экономия Wal-Mart:

6,7 миллиардов долларов за счет уменьшения составляющей ручного труда (нет необходимости сканировать вручную штрихкод).

600 миллионов долларов за счет сокращения расходов на ведение склада (быстрый поиск потерянного товара, предотвращение неверных отгрузок, быстрая сборка заказов).

575 миллионов долларов в результате сокращения воровства.

300 миллионов долларов за счет более быстрой обработки информации от дистрибьюторских центров и приемки товара.

180 миллионов долларов за счет уменьшения затрат на проведение инвентаризации и логистику.

Это составляет 8,4 миллиардов долларов ежегодной экономии.

Пользуясь опытом Wal-Mart такие крупные розничные сети как Tesco, American Apparel и Best Buy начали внедрять в своих магазинах RFID-

технологии. В таблице 2.2 представлен международный опыт использования RFID-технологии.

Таблица 2.2 – Результат применения RFID-технологии крупными ритейлерами [14].

Компания	Уровень применения	Результат применения технологии
Tesco	На уровне единицы товара	сократилось количество случаев отсутствия товаров на складе на 50%; уменьшилось количество персонала для проведения инвентаризации.
Best Buy	В двух центрах дистрибуции	увеличились продажи маркированных товаров на 18,4%; точность учета товаров увеличилась с 85% до 99,5%.
American Apparel	На уровне единицы товара в 50 магазинах	трудозатраты на проведение полной инвентаризации в торговом зале и на складе в магазине сократились с 32 до 4 человеко-часов; точность учёта товаров при этом повысилась до 99,5%; снизились убытки от воровства на 10%; выросли продажи магазина; все магазины, оборудованные RFID-системами, смогли снизить занятость работников на 60 часов в неделю на каждый магазин.

Другие крупные компании, такие как Metro, Procter&Gamble, Target и многие другие также осуществляют масштабные проекты по внедрению RFID-технологии на своих предприятиях.

Procter&Gamble, например, удалось уменьшить затраты на учет состояния товарных запасов с 3 до 2 млрд. долларов, объединяя в реальном времени информацию о своих собственных действиях с последними данными о продажах от розничных партнеров, что позволило Procter&Gamble освободить 1 млрд. долларов оборотного капитала.

Компания Toshiba начала в 2006 г. проект по маркировке ноутбуков для того, чтобы разгрузить свои склады и увеличить производительность труда. До настоящего времени, когда паллеты с 36 компьютерами поступали на склад компании, сотрудники, ответственные за приемку, должны были регистрировать их доставку, сканируя штрихкоды каждой коробки по отдельности. Только после этого паллеты отправлялись дальше.

Теперь же каждый упакованный компьютер оснащен меткой EPC Gen2 ShortDipole, и при поступлении на склад каждый контейнер пропускают через ворота, которые считывают информацию с RFID-меток, обеспечивая тем самым быструю приемку.

Toshiba оформляет 15000 единиц компьютерной техники ежедневно, с максимальным количеством 30000 единиц за день, по сравнению с прежним количеством 9500.

По данным Toshiba, производительность труда выросла на 57%, и, по-видимому, это не предел.

Еще один розничный гигант Metro AG начал глобальный RFID-проект, представляющий собой инновационную экспериментальную схему, которая позволит отслеживать местонахождение товаров на всем пути из Китая в Германию. В рамках этого проекта используются метки EPC Gen2 UHF, которыми будут маркироваться контейнеры, которые будут отслеживаться на протяжении всего пути с момента их отгрузки из Китая вплоть до поступления в распоряжение компании Metro в Германии [13].

Выводы по второму разделу

В данной главе выпускной квалификационной работы была рассмотрена технология RFID, показаны её преимущества и недостатки по сравнению со

стандартной системой штрихкодирования. Также рассмотрены примеры успешного использования системы крупными компаниями по всему миру.

При всех видимых преимуществах технологии RFID в нашей стране она пока не стала стандартом де-факто. Хотя потенциальные заказчики проявляют большой интерес к данной технологии, многие из них сохраняют осторожность в ее освоении. Как следствие, публичные объявления о завершении проектов на базе RFID довольно редки.

В третьей главе будет предложена схема внедрения данной технологии в складскую систему логистической компании, а также подобрано оптимальное оборудование в соответствии с потребностями.

3 АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

3.1 Предлагаемая схема работы компании

В данной работе рассматривается деятельность компании предоставляющей услуги службы доставки для интернет-магазинов и частных лиц по Российской Федерации. Доставка и забор посылок производится собственной курьерской службой, либо через пункты приёма/выдачи посылок.

Цель компании на данном этапе своего развития уменьшить длительность доставки посылок без повышения тарифов, уменьшить количество ошибочных операций с посылками, снизить издержки, связанные со слабой оптимизацией складских процессов. Предполагаемые изменения призваны снизить расходы компании и привлечь новых клиентов за счёт улучшения качества услуг.

Выбор был сделан в пользу радиочастотной идентификации, так как для решения поставленной задачи необходимо минимизировать участие человека в складских операциях, что в свою очередь уменьшает ошибочность и увеличивает скорость проведения операций. Данная технология способна сильно сократить длительность процесса приёмки груза; выполнить инвентаризацию можно будет за несколько часов, обойдя весь склад и просканировав каждую зону на наличие товара; обнаружить необходимый по заказу, пропавший или перемещенный товар; отследить срок хранения.

Предлагаемая схема работы компании описывается далее:

1. Посылка поступает в пункт приёма. На посылки, попавшие в пункт приёма, налагаются особые требования по содержанию и упаковке. Не принимаются к отправке отправления с опасными грузами, а также вложения которых требуют соблюдения специальных режимов транспортировки (в том числе: соблюдение температурного режима). Отдельному согласованию подлежат отправления, содержащие любые жидкие, аэрозольные и сыпучие фракции. Для таких отправок обязательно наличие сертификата (или иного положенного документа) авиационной безопасности.

Упаковка отправок должна соответствовать характеру вложения, условиям доставки, исключать возможность повреждения вложения при

обработке и транспортировке, доступа к нему без нарушения оболочки, порчи других отправок. Упаковка должна быть сухой и чистой. Не допускается связывание двух коробок в одну скотчем, лентой или веревкой.

При отправке бьющихся и колких вложений требуется обязательное использование воздушно-пузырьковой пленки, покрывающей каждое из бьющихся вложений. Пустоты между отдельными вложениями должны быть заполнены. Для такого типа вложений должна использоваться гофротара или иная тара, обеспечивающая жесткость упаковки. Основным требованием является целостность упаковки и обеспечение сохранности груза при перевозке от механических повреждений и хищений. Отправления без упаковки, в рваной и поврежденной упаковке не принимаются. В каждый заказ отправитель вкладывает лист комплектации.

Заказ может состоять из нескольких мест. Каждое место должно быть промаркировано ярлыками. Размер маркировки: высота — 105 мм, ширина — 85 мм. Допускается отклонение от стандартных размеров ± 5 мм.

В маркировке отправления обязательно должны содержаться:

- 1) сведения о поставщике (название интернет-магазина или каталога, в котором сделан заказ);
- 2) номер заказа;
- 3) номер места и общее количество мест в заказе (если заказ состоит нескольких мест, на ярлыках указывается «место 1 из N», «место 2 из N» и т.д.)
- 4) город и адрес пункта выдачи заказа
- 5) ФИО получателя

В случае необходимости на маркировку груза наносятся манипуляционные символы, указывающие на способ обращения с отправлением: знаки хрупкости, «беречь от влаги», «ограничение температуры», «штабелировать запрещается» и т.п. Допускается применение предупредительных надписей, когда манипуляционные знаки не передают важных особенностей обращения с грузом [16].

2. В пункте приёма на упакованную посылку крепится RFID-метка, в которую с помощью портативного считывателя кодируется номер данного отправления и основная информация необходимая для идентификации.

На данном этапе технология работает аналогично системе штрихкодирования. При считывании метки в локальной базе данных (работающей на основе специального программного обеспечения) открывается карточка заказа со всеми деталями его последующих перемещений.

3. Далее из пункта приёма посылка перемещается на основной склад. На этом этапе проявляются основные преимущества связанные с использованием технологии.

К складу подъезжает транспорт с грузом, паллеты выгружаются из него погрузчиками и перевозятся на склад, при этом въезд на склад оборудован RFID-порталом (стационарный считыватель проходящих через портал меток). Приём посылок происходит без необходимости сканировать каждый штрих-код на коробках. Теперь весь груз, преодолевший RFID-портал, принимается автоматически. Тем самым длительность разгрузочных работ сокращается на 40%.

4. На складе формируются партии посылок для последующей отправки по регионам. На данном этапе происходит аналогичный выигрыш во времени работ за счёт ускоренного нахождения посылок и отсутствия необходимости сканировать каждый штрих-код при проверке комплектации отправки. Также снижается ошибочность операции за счёт проверки комплектации отгрузки два раза (второй раз во время выхода груза со склада через портал). По прибытии в пункты выдачи посылки сканируются в кратчайшие сроки и получателям приходят SMS о прибытии заказа в пункт выдачи. Также у получателя есть возможность отслеживать заказ. Статус посылки обновляется каждый раз во время сканирования метки.

При выдаче заказа получателю метка открепляется от упаковки и будет использована снова до тех пор, пока не повредится механическим воздействием или не закончится количество циклов перезаписи.

Описанная выше схема отражена на рисунке 3.1



Рисунок 3.1 – схема работы при использовании RFID-технологии

Далее нужно подобрать RFID оборудование необходимое для полноценного функционирования схемы, описанной выше, а также провести нужные работы по установке оборудования, настройке программного обеспечения и обучению персонала для бесперебойной работы с новой технологией.

3.2 Подбор RFID-оборудования

В разработку RFID-системы входит подбор оборудования для реализации складских задач. При выборе архитектуры системы необходимо учесть технические характеристики оборудования и их совместимость. Как упоминалось ранее, RFID-система включает: метку, антенну, считыватель и специализированное программное обеспечение.

Считыватели бывают двух видов: ручные/мобильные (переносимые и со встроенной антенной) и стационарные (подключаются к компьютеру). Для эффективной работы с товаром по всему складом необходимы мобильные

считыватели в количестве 10 штук. Для складской системы компании были выбраны терминалы сбора данных с внешней антенной. Дальность считывания позволит идентифицировать объекты, расположенные высоко на стеллажах, без прямого взаимодействия с ними. Также необходимы 2 стационарных портальных считывателя для учёта посылок поступающих на склад и его покидающих.

Для склада компании подойдут пассивные метки с возможностью перезаписи (RW) (классификация меток представлена на рис 3.2.), так как их стоимость значительно меньше активных.

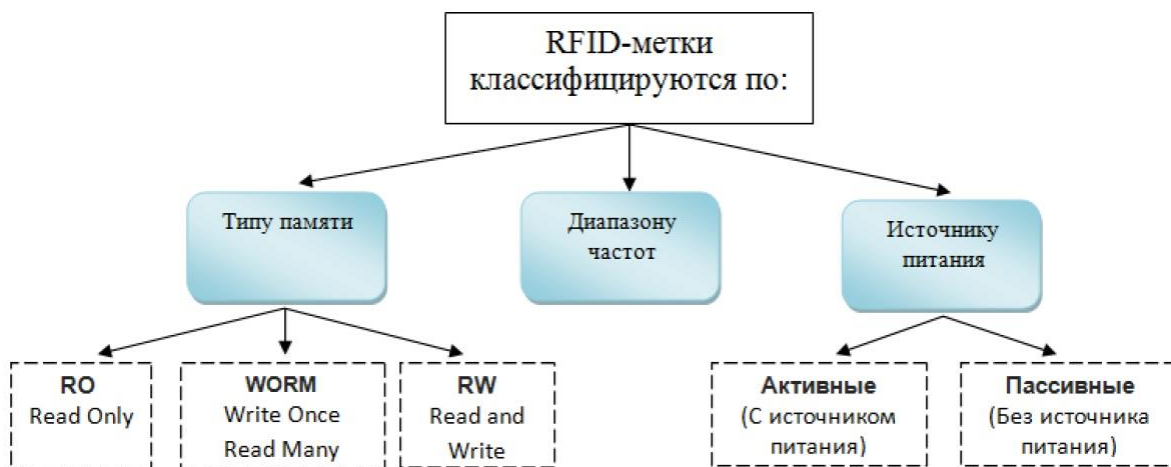


Рисунок 3.2 – Классификация RFID-меток

Для кодирования и считывания меток в 150 пунктов выдачи тоже необходимо по одному ридеру. В данном случае достаточно самого простого из представленных на рынке, т.к. для работы в пунктах выдачи не нужна высокая дальность считывания и расширенный функционал.

Платформа Mobile SMARTS для выбранных терминала сбора данных (ТСД) – подходящее решение для интеграции RFID-меток с программой 1С. Удобный пользовательский интерфейс, поддержка различного оборудования (камера, wi-fi, и т.д.) и всех видов терминалов, это может потребоваться при дальнейших возможных складских изменениях.

Спецификация по RFID-оборудованию для компании представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.2 – Спецификация RFID-оборудования

Наименование	Модель	Технические характеристики
UHF RFID-метка [17]	Hidden H47	Рабочая частота: 865-868 МГц Протокол передачи данных: EPC Global UHF Class 1 Gen 2/ISO 18000-6C Дальность считывания: до 10 метров. Перезапись данных: до 100 000 циклов Рабочая температура: от -40°C до +85°C. Размер: 44 x 44 мм
Мобильный RFID-считыватель [18]	Zebra MC3190-Z	Рабочая частота: 865-868 МГц Операционная платформа: Windows Embedded Handheld (Mobile) Дальность считывания: до 12 м Размеры: 193.4 x 162.6 x 119.4 мм. Вес: 650 г
Мобильный RFID-считыватель [19]	CipherLab RK25-2D-CL	Рабочая частота: 865-868 МГц Операционная платформа: Android 7.0 Дальность считывания: до 2 м Размеры: 168 x 74 x 26 мм. Вес: 292 г
Стационарный терминал сбора данных (Портал) [20]	Комплект аппаратуры	Настраиваемая выходная мощность в диапазоне от 100 мВт до 2000 мВт; Данное устройство обладает алгоритмами антиколлизии; Производительность составляет порядка 150 меток в секунду, в режиме плотного чтения скорость антиколлизии составляет 300 меток в секунду; Рабочая температура от -25 до +55 °C;

Продолжение таблицы 3.2

Программное обеспечение ТДС [21]	Платформа Mobile SMARTS	Поддержка КПК и терминалов с операционной системой Windows CE, Windows Mobile и Android; Сервер мобильных устройств и сервер печати; Средства интеграции (компоненты COM, бизнес-коннекторы к базам 1С, Ахарта, Navision, MS SQL); Поддержка Wi-Fi, Камера, ШтрихКод.
----------------------------------	-------------------------------	--

3.3 Особенности организации складского помещения для успешного внедрения RFID-технологии

Далее рассмотрены основные особенности работы RFID-систем, которые необходимо учитывать при внедрении.

1. Расстояние считывания. Дальность считывания выбранной метки до 10 метров.

2. Видимость. Желательна видимость метки на объекте, это необходимо учитывать при расстановке товаров на стеллажи.

3. Радиопомехи. Металлические и радионепрозрачные/радиопоглощающие объекты, мобильные устройства могут являться преградой для прохождения радиоволн от метки к антенне. Также необходимо учесть параметры используемых на складе устройств: Bluetooth, Wi-Fi.

4. Условия окружающей среды. Температура, влажность воздуха, статическое электричество (и другие) ослабляют радиосигнал и сказываются на сроке службы тега. Несезонные и непопулярные товары на складе хранятся в закрытом помещении, а продукция, пользующаяся спросом, расположена на видном месте вне помещения.

Учитывая вышеперечисленные условия эксплуатации, устанавливать оборудование необходимо таким образом, чтобы построенные объекты,

погодные условия и складское оборудование не сказывались на функциональности RFID-системы.

Принимая во внимание тот факт, что считывание информации ручным ТДС осуществляет на расстоянии до 10 метров (см. табл. 3.2) и до 150 меток, необходимо условно разделить складское вооружение на зоны считывания. Такие участки будут промаркированы и зарегистрированы в учетной системе. Размещение, проверка на наличие товара и инвентаризация будут проводиться по данным зонам.

Схема разделения склада на зоны считывания представлена на рисунке 3.3.

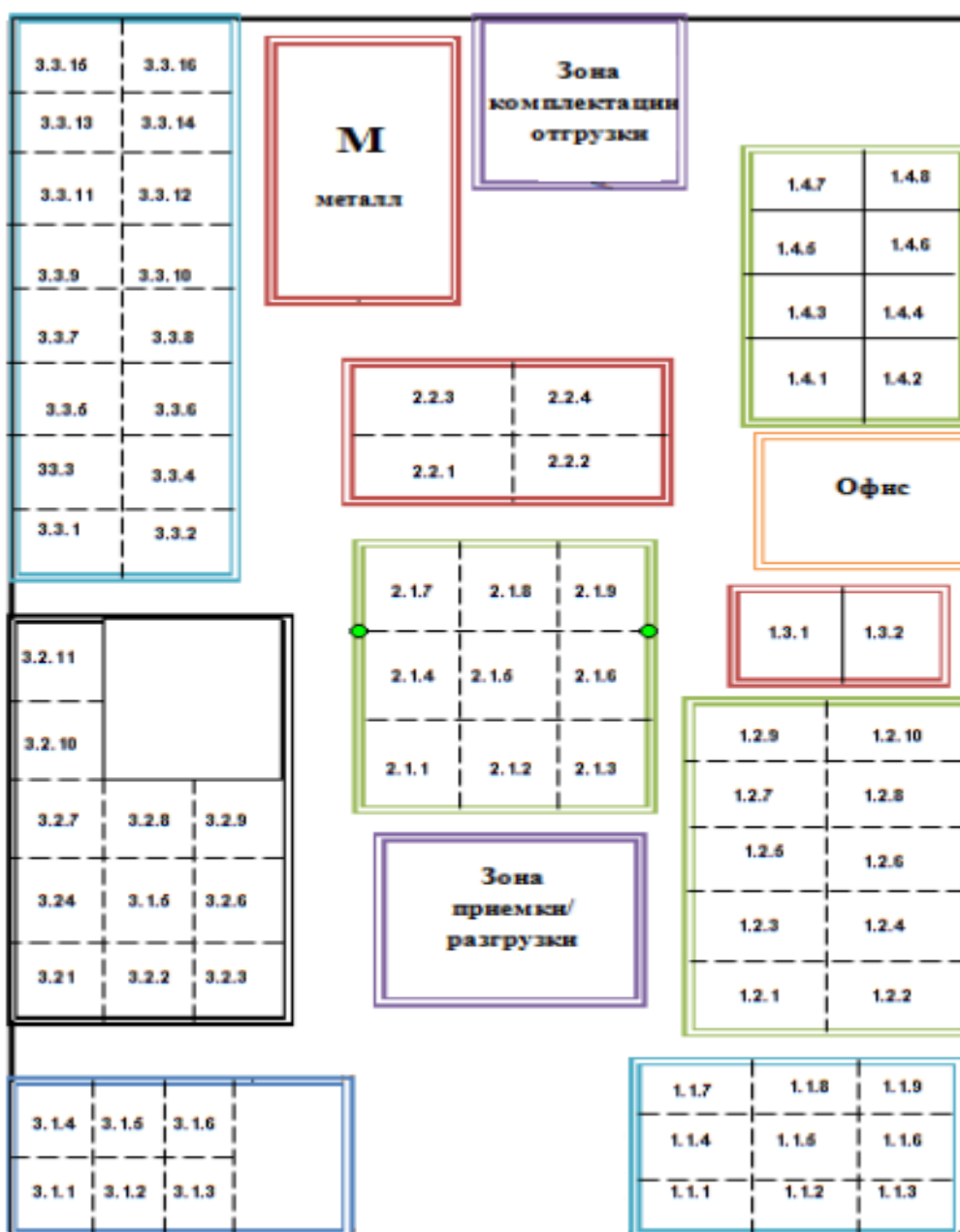


Рисунок 3.3 – Схема разделения склада на зоны

Расчет времени на выполнение инвентаризации

Склад условно поделен на 75 зон считывания, выделим на каждую зону по 10 минут. В лучшем случае инвентаризацией может заниматься 8 человек, т.к. минимум два сканера должно остаться на другие складские операции. На оставшуюся зону с металлической продукцией, которая не маркируется, выделим 2 часа и на размещение продукции, которая оказалась в неправильной зоне – 1 час. Всего времени на выполнение инвентаризации:

$$\frac{75 * 10}{8} + 120 + 60 = 274 \text{ минуты} = 4,56 \text{ часа}$$

Итого на инвентаризацию уходит 4,5 часа. В расчетах указано среднее время реализации, так что получившееся время на инвентаризацию приблизительное.

Выводы по третьему разделу

В данной главе выпускной квалификационной работы была разработана схема функционирования складской логистики организации, в соответствии которой было подобрано максимально подходящее под задачи RFID-оборудование. Также были учтены некоторые особенности работы RFID-систем, для их максимально беспрепятственного использования.

В последней главе производится расчёт затрат связанных с внедрением технологии, производимый экономический эффект и окупаемость внедрённой системы.

4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Расчёт затрат на реализацию проекта

Чтобы определить бюджет проекта рассмотрим основные затраты, связанные с его реализацией:

1. Общие затраты связанные с переоборудованием предприятия:

$$З = З_0 + З_м + З_{тр} + З_{об}, \quad (1)$$

где $З_0$ – затраты на оборудование, $З_м$ – затраты на монтажные работы, $З_{тр}$ – транспортные затраты, $З_{об}$ – затраты на обучение персонала.

Затраты на оборудование с учетом НДС представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Затраты на оборудование

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.	Сумма, руб.
UHF RFID-метка	80000	9	720 000
Мобильный RFID-считыватель «Zebra MC3190-Z»	10	191 079	1 910 790
Мобильный RFID-считыватель «CipherLab RK25-2D-CL»	150	29547	4 432 050
Стационарный терминал сбора данных (Портал)	2	175 258	350 516
Программное Обеспечение Mobile Smarts	10	19 440	194 400
Итого:			7 607 756

В таблице 4.2 представлены общие затраты

Таблица 4.2 – общие затраты на переоборудование

Наименование затрат	Сумма, руб
Затраты на оборудование	7 607 756
Затраты на монтажные работы	110 000
Транспортные затраты	30 000
Затраты на обучение персонала	140 000

Итого общие затраты по переоборудованию равны 7 887 756 рублей.

2. Затраты на заработную плату

Команда: системных администратор и руководитель проекта получают 65 тыс. рублей в месяц каждый. Длительность проекта 3 месяца.

За весь проект: $65 \cdot 2 \cdot 3 = 390$ тыс. рублей.

Затраты на заработную плату составят: $390000 + 117000$ (отчисления в фонд заработной платы) = 507 000 рублей

Отчисления в фонд заработной платы:

в ПФР — 22% от начисленной зарплаты;

в ФСС РФ — по ставке 2,9%;

в ФФОМС — по ставке 5,1%.

ИТОГО:

1. Общие затраты по переоборудованию = 7 887 756 рублей;

2. затраты на заработную плату = 507 000 рублей;

3. дополнительное финансирование на содержание проекта и учета рисков = 100 000 рублей;

ВСЕГО: 8 494 756 рублей

Таким образом, бюджет проекта составит 8 494 756 рублей.

4.2 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

С помощью RFID-технологии сокращается количество потерь и время реализации складских работ.

1. Расчёт экономии от снижения числа потерь

Дневной оборот склада предприятия составляет 32 000 посылок в день из них 2% составляют ошибочные операции (потери). Средняя стоимость одной ошибки составляет 80 рублей. После введения технологии радиочастотной идентификации количество ошибок снизилось до 0,1%.

Исходя из этих данных можно рассчитать экономию по формуле (2).

$$\text{Э} = \text{О} * \text{C}_{\text{ош}} * \text{Ош}, \quad (2)$$

Где Э – экономия от сокращения числа ошибок, О – дневной оборот склада, $\text{C}_{\text{ош}}$ – средняя стоимость ошибки, Ош – число ошибок в день.

$$\text{Э} = 32\,000 * 80 * 1,9\% = 48640 \text{ рублей/день}$$

Итого за счёт уменьшения числа ошибок компания экономит 48640 рублей каждый день и 1 459 200 рублей в месяц и 17 510 400 рублей в год.

2. Расчёт экономии от сокращения персонала

За счёт оптимизации складских процессов потребность в персонале необходимом на складе сокращается на 20%. В данный момент на складе работает 40 человек. Из этого следует, что сокращение коснётся 8-ми рабочих склада.

Складскому работнику выплачивается 40 000 рублей в месяц и 12 000 в фонд заработной платы. Всего 52 000 на человека. Исходя из этих данных можно рассчитать экономию: $52\,000 * 8 = 416\,000$ рублей/месяц. За год значение составит 4 992 000 рублей.

Итого экономия за год составит 22 502 400 рублей.

Для подсчета срока окупаемости рассмотрим ежегодные эксплуатационные расходы, связанные с реализацией проекта:

1. Расходы на амортизацию.

Нормы амортизационных отчислений для данной аппаратуры составляют до 25% в год. Примем норму амортизации равной 20 %.

$$A_0 = K_r * H_A / 100 \%, \quad (3)$$

где A_0 – расходы на амортизацию, K_r – капитальные вложения на RFID-оборудование (считается только по терминалам сбора данных и ридеру, так как метки, даже в условиях повторного использования, недолговечны), H_A – норма амортизационных отчислений.

$$A_0 = 6693356 * 0,2 = 1338671 \text{ рублей в год}$$

2. Затраты на информационно-техническое сопровождение (ИТС) системы – 20000 рублей в год.

3. Расходы на покупку меток

Несмотря на возможность многократной (до 100000 раз) перезаписи меток, они остаются расходным материалом, наиболее сильно подверженным возможности порчи за счёт механического воздействия или банальной утери.

Примем, что среднее значение приходящих в негодность меток за один день 5% меток. Из этого следует, что за один день приходит в негодность $32000 * 0,05 = 1600$ меток. За год придётся закупить 576000 меток на сумму 5184000 рублей.

Итого ежегодные эксплуатационные расходы составляют 6542671 рублей.

Исходя из полученных данных можно рассчитать срок окупаемости проекта по следующей формуле.

$$C_0 = \frac{B_p}{(D_d - \Delta p)}, \quad (4)$$

Где C_0 – Срок окупаемости проекта, B_p – Бюджет проекта, D_d – «Дополнительный доход» от реализации проекта, $Э_r$ – ежегодные эксплуатационные расходы.

$$C_0 = \frac{8494756}{(22\,502\,400 - 6542671)} = 0,53 \text{ года}$$

В итоге проект окупится за 0,53 года или 6 месяцев и 11 дней.

Выводы по четвёртому разделу

Основной целью экономического раздела данной выпускной квалификационной работы является обоснование экономической эффективности внедрения RFID-технологии в деятельность предприятия. По ходу раздела были рассчитаны: затраты на внедрение технологии, создаваемый ей экономический эффект и эксплуатационные расходы на поддержание работы системы.

Срок окупаемости проекта составил 6 месяцев и 11 дней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конкурентная способность организации на рынке обеспечивается гибкостью и динамичностью, другими словами – возможностью быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка. Ключевая роль в данном процессе принадлежит транспорту. В нынешних сложных рыночных условиях логистические компании на себе почувствовали необходимость внедрения новых прогрессивных решений для оптимизации транспортно-логистической системы.

Одним из таких решений является технология радиочастотной идентификации (RFID). Данная технология используется для автоматизации складских процессов и противопоставляется устоявшейся за долгие годы технологии штрихового-кодирования. С её помощью можно существенно сократить издержки за счёт уменьшения возможного человеческого фактора в процессе взаимодействия с объектом маркировки, что в свою очередь ведёт к снижению ошибок практически до их отсутствия. Второй важной особенностью является увеличение скорости складских операций, таких как инвентаризация, приёмка и т.д.

В данной выпускной квалификационной работе был проведён анализ текущей ситуации на рынке, из которого стала видна необходимость в поиске новых технологичных решений, далее была предложена к рассмотрению технология радиочастотной идентификации, после этого была составлена схема внедрения данной технологии в работу организации и рассмотрены сопутствующие улучшения. В последней главе работы была обоснована экономическая эффективность и вычислен срок окупаемости проекта.

Исходя из вышеперечисленного видно, что в работе были выполнены все поставленные цели и задачи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Российская экономика: от трансформации к развитию – https://www.hse.ru/data/2018/04/09/1164471970/Рос.экономика_от_трансформации_к_развитию.pdf
- 2 Обзор отрасли грузовых перевозок в России – <https://aftershock.news/?q=node/703153&full>
- 3 Global ranking 2018 – <https://lpi.worldbank.org/international/global>
- 4 По индексу эффективности логистики Россия перепрыгнула с 99 сразу на 75 место – <https://trans.ru/news/po-indeksu-effektivnosti-logistiki-rossiya-pereprignula-s-99-srazu-na-75-mesto>
- 5 Состояние и перспективы развития рынка e-commerce в России – <http://www.trademanagement.ru/component/k2/item/230-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-rynka-e-commerce-v-rossii-v-2018-godu>
- 6 Интернет-торговля (рынок России) – [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет-торговля_\(рынок_России\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет-торговля_(рынок_России))
- 7 Интернет-торговля в России 2018 – http://datainsight.ru/ecommerce_2018
- 8 Масленников М.А. Проблема "последней мили" в логистике доставки / М.А. Масленников // Новая наука: теоретический и практический взгляд. - 2016. - Вып. 11. – № 1. – С. 106–110.
- 9 RFID – <https://ru.wikipedia.org/wiki/RFID>
- 10 RFID (Radio Frequency Identification, Радио Частотная Идентификация) – [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:RFID_\(Radio_Frequency_Identification,_Радио_Частотная_Идентификация\)#.D0.A2.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:RFID_(Radio_Frequency_Identification,_Радио_Частотная_Идентификация)#.D0.A2.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F)
- 11 Auchan Tracks Produce Containers Via RFID (RFID Journal) – <https://www.rfidjournal.com/articles/view?8933/>
- 12 RFID Takes Root at Baas Plantenservice (RFID Journal) – <https://www.rfidjournal.com/articles/view?9113/>
- 13 Организация работы, учёта, хранения склада на производстве – <http://www.skladcom.ru/articles.aspx?articles=217>

- 14 Оценка экономической эффективности от внедрения RFID-технологии в ритейле – <https://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C25/055.pdf>
- 15 RFID-технологии в ритейле – <https://www.retail.ru/articles/rfid-tekhnologii-v-riteyle-28371/>
- 16 Требования к отправке – https://boxberry.ru/business_solutions/requirements_for_shipment/
- 17 Метка Hidden H-47 – http://www.it-infotech.ru/goods/72573973-samokleyushchayasya_metka_hidden_44x44_mm_hidden_h47
- 18 Терминал Zebra MC3190-Z – https://scanstore.ru/catalog/tsd/industrial_tsd/MC319Z-GI4H24E0E.html
- 19 Терминал CipherLab RK25-2D-CL – https://scanstore.ru/catalog/tsd/industrial_tsd/AK2572LNNEUG1.html
- 20 Готовое решение (Комплект порталный) – http://www.isbc-rfid.ru/_catalog/9274/
- 21 Mobile smarts (RFID) – <https://www.cleverence.ru/software/rfid/MS-CLIENT-RFID/#about>
- 22 СТО ЮУрГУ 04-2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / сост. Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2008. – 56 с.