МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления
(наименование института полностью)

38.03.02 Менеджмент
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Логистика и управление цепями поставок
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности склада в организации (на примере ПАО «МТС»)

Студент Р.Р. Конобеевский
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель канд. экон. наук, доцент Сярдова О.М.
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил: Конобеевский Р.Р.

Тема: Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности склада в организации (на примере ПАО «МТС»).

Руководитель: канд. экон. наук, доцент Сярдова О.М.

Целью работы является оптимизация складских процессов предприятия ПАО «МТС» для повышения эффективности его деятельности.

Объект исследования – логистическая система промышленного предприятия ПАО «МТС».

Предмет исследования – рационализация управления складскими процессами на предприятии ПАО «МТС».

В первой главе описывается назначение, классификация различных видов складов, рассмотрены методики расчета показателей эффективности работы склада. Во второй главе проведён анализ показателей эффективности работы склада и существующей системы организации складских процессов. В третьей главе перечислены мероприятия по рационализации складских процессов на предприятии и проведен расчет их экономической эффективности.

Практическая значимость приведенного исследования заключена в том, что предложенные мероприятия по рационализации складских процессов могут быть использованы предприятием в своей деятельности, способствовать повышению эффективности его работы, рентабельности и снижению издержек.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, списка литературы из 30 источников и 2 приложений. Общий объем работы, без приложений, 73 страница машинописного текста, в том числе таблиц – 13, рисунков – 5.

Содержание

Введение 4
1 Теоретические основы повышения эффективности деятельности склада в организации 6
1.1 Понятие, функции и виды складов организации 6
1.2 Методы повышения эффективности деятельности склада в организации ... 14
2 Анализ эффективности деятельности склада в организации ПАО «МТС» 28
2.1 Организационно-экономическая характеристика ПАО «МТС» 28
2.2 Анализ деятельности склада в организации ПАО «МТС» 32
3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности склада в организации ПАО «МТС» 48
3.1 Направления повышения эффективности деятельности склада в организации ПАО «МТС» 48
3.2 Оценка экономической эффективности мероприятий 60
Заключение 69
Список используемой литературы 71
Приложение А Исходные данные для проведения ABCD анализа 74
Приложение Б Данные по фактическому объему продаж 76

Введение

Актуальность данной работы заключается в том, что без рациональной организации каждого процесса на складе, сложно добиться высокой эффективности логистической системы. Склады играют являются звеньями интегрированной логистической системы, как для промышленных, так и для оптово-розничных предприятий. Поэтому для эффективной работы склада необходимо применение современных технологий для оптимизации процесса и высоко квалифицированные специалисты.

При принятии бизнес-решений, планировании расширении производства, выпускаемого ассортимента, поиске новых поставщиков и потребителей необходимо учитывать затраты на складские операции, имеющиеся мощности, расположение и характер операций: приемка, размещение, само хранение, перемещение по площади склада, упаковка, маркировка, погрузка на транспортное средство для перемещения до потребителя.

Эффективная организация склада способна снизить уровень себестоимости, повысить прибыль и рентабельность бизнеса в целом, а также улучшить исполнение договорных обязательств по поставкам продукции. Применение современных логистических методов в организации складского хозяйства предприятия и управления им позволяет выявить слабые стороны при управлении складом. Кроме того, логистический подход повышает эффективность хранения и учета материальных ценностей предприятия, организации непрерывного обеспечения покупателей продукцией, а предприятия – сырьем и материалами. Этим объясняется актуальность выбранной темы.

Целью работы является оптимизация складских процессов предприятия ПАО «МТС» для повышения эффективности его деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучение теоретических основ организации складского процесса и показателей эффективности работы склада;
- анализ деятельности и ключевых показателей предприятия;
- анализ организации складских процессов на предприятии;
- выделение проблем функционирования складских процессов;
- разработка мероприятий по рационализации складских процессов на предприятии ПАО «МТС».

Объект исследования – логистическая система промышленного предприятия ПАО «МТС». Предмет исследования – рационализация управления складскими процессами на предприятии ПАО «МТС».

В рамках выпускной квалификационной работы были использованы следующие методы исследования: анализ, сравнение, классифицирование.

При написании данной работы были использованы труды следующих ученых в области логистики: Неруш Ю.В., Аникин Б.А., Гайджинский А.М., а также учебно-методическая литература таких ученых, как: Левкин Г.Г., Терешкина Т.Р., Маликова Т.Е, Бердышев С.Н., Моисеева Н.К., Буняк И.П., Магомедов Ш.Ш. и др., и выдержки из научных статей.

Структура работы состоит из введения, теоретической, аналитической и рекомендательной частей, заключение и список использованной литературы.

В первой части описывается назначение, классификация различных видов складов, рассмотрены методики расчета показателей эффективности работы склада. Во второй части работы проведён анализ показателей эффективности работы склада и существующей системы организации складских процессов. В третьей части работы перечислены мероприятия по рационализации складских процессов на предприятии и проведен расчет их экономической эффективности.

1 Теоретические основы повышения эффективности деятельности склада в организации

1.1 Понятие, функции и виды складов организации

В современном экономическом мире все большую роль и внимание уделяют такому понятию как склад. Существует огромное множество определений данному термину. Далее представлены несколько определений различных отечественных авторов:

– В.Н. Родионов. «Склад – здания, сооружения и разнообразные устройства, оснащенные специальным технологическим оборудованием, для осуществления всего комплекса операций по приемке, хранению, размещению и распределению поступивших на них товаров» [27, с. 183].

– В.В. Волгин. «Склады – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения, поступивших на них товаров, подготовки их к потребителю и отпуску потребителю» [5, с. 114].

– В.Е. Николайчук. «Современный крупный склад – сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями» [16, с. 109].

Исходя из представленных определений,можно сделать вывод о том, что склад есть сложная система со своими взаимосвязями и внутренними процессами. Основная и первостепенная цель создания складов заключается в размещении и хранении товарно-материальных ценностей, своевременном обеспечении производства необходимым сырьем, материалами и

комплектующими для осуществления бесперебойного производственного цикла.

В прошлом столетии склады использовались в качества места для размещения, хранения, учета и обновления запасов, но на сегодняшний день роль складов в логистической системе предприятия кране изменилась. На данном этапе развития экономики складское хозяйство выступает целостным и необходимым звеном логистической цепи, сквозь которое происходит преобразование и перемещение материальных ресурсов.

В учебном пособии под редакцией Неруша Ю.В. определяется основное назначение складской системы: «Цель складской системы состоит не только в том, чтобы принимать с транспорта грузопоток с одними параметрами, перерабатывать и выдавать его на другой с другими параметрами, но и для того, чтобы выполнять это преобразование с минимальными издержками» [18, с. 193].

Складская логистика – ключевое звено логистической системы, которое относится к концентрационной логистике, определятся «как наука о планировании, контроле и управлении складированием при доведении сырья и материалов до производственного предприятия, а готовой продукции – до потребителя» [19, с. 198].

На практике логистику рассматривают «как теоретическую и практическую часть системы организации движения товаров, занимающуюся хранением и размещением материальных ресурсов на складах» [39]. Это обусловлено тем, что «склады – это аккумуляторы резервов материальных ресурсов, необходимых для сглаживания колебаний спроса и предложения, а также синхронизации потоков товаров в системах продвижения от изготовителей или потоков материалов в технологических производственных системах» [27, с. 95].

«Складская логистика управляет складской сетью, то есть комплексом объектов складского назначения, размещенных на определенной территории» [27, с. 183]. Это, с одной стороны, микрологистическая

структурированная система, состоящая из взаимосвязанных элементов товародвижения, объединенных едиными целями. Складская сеть – «это не только интегрированная составная часть, но и системообразующее звено всей системы логистики. В этом звене происходят процессы накопления, переработки, распределения материального потока» [33, с. 67].

Основные задачи складской логистики представлены на рисунке 1.

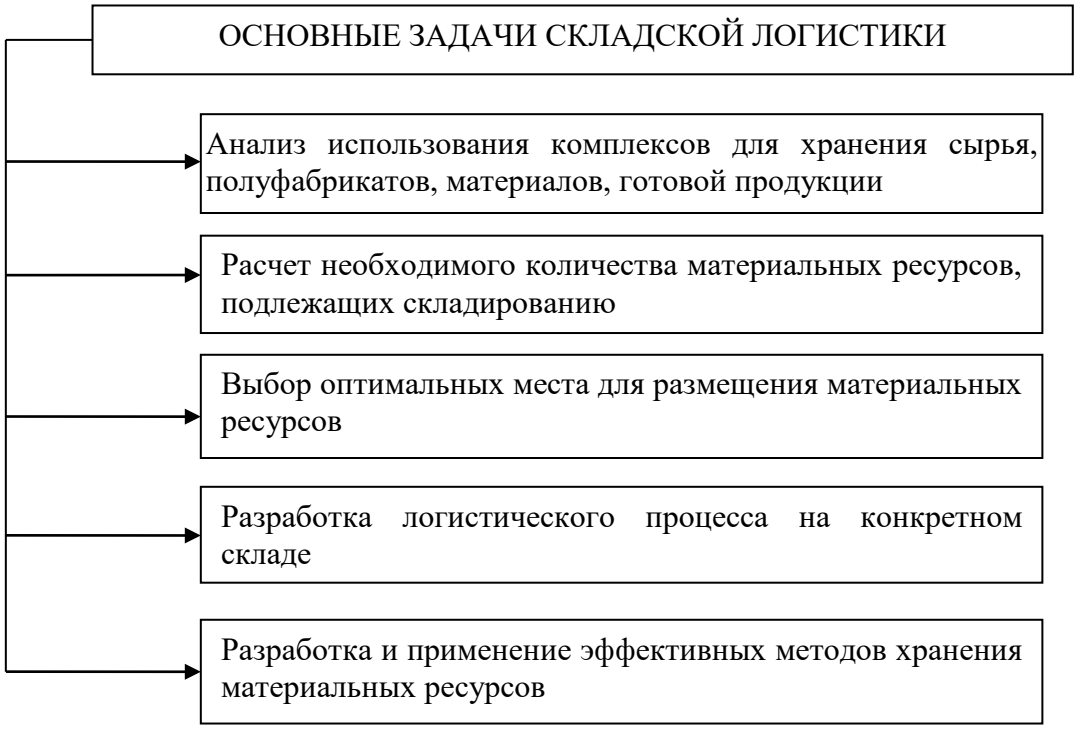

Рисунок 1 – Основные задачи складской логистики

В целом функциональная схема логистического управления складским хозяйством предприятий различных отраслей экономики выглядит так, как представлено на схеме на рисунке 2.

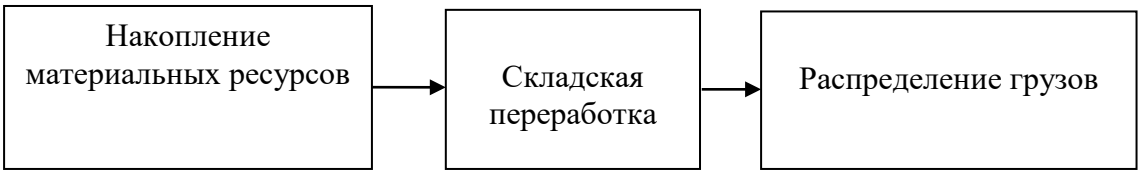

Рисунок 2 – Краткая функциональная схема логистики склада

Главной сферой применения складской логистики является сфера товародвижения, так как логистические потоки товародвижения начинаются и заканчиваются на складе (от склада сырья производственного предприятия до склада готовой продукции производственного или торгового предприятия).

Расположение склада в логистической цепи и его назначение прямо пропорционально оказывают влияние на его технологическую обеспеченность. Склады, как значимые этапы логистической цепи, характерны для многих подразделений логистики: снабжение, производство, сбыт. Далее рассмотрим классификацию складов на основании функциональных областей логистики:

– Снабжение: склады материальных ресурсов и склады производственных товаров [10, с. 273].

– Производство. Организация работы груза неизменного ассортимента, погрузка и выгрузка которого происходит в определенные сроки. Это делает возможным внедрение автоматизированных технологий переработки и механизации основных операций.

– Сбыт. Главной функцией данных складов является трансформация незавершенного производства в готовую продукцию, а также непрерывное снабжение потребителя. Данную группу можно назвать самой наиболее представленной.

– Готовая продукция. Переработка единичных грузов идентичного ассортимента с бесперебойным оборотом, большими партиями. Данная особенность позволяет внедрять автоматизированные технологии при переработке груза, что является максимально целесообразным.

– Оптовая торговля. Предоставление поставок товара индивидуальным потребителям и розничным предприятиям. Данная группа складов занимается хранением груза большого ассортимента и непостоянного периода оборота. Данная особенность обуславливает

нерациональность внедрения средств механизации переработки материальных ценностей в данной группе склада.

Организация системы хранения на предприятии зависит от ассортимента груза, поставляемых материальных ресурсов, количества выпуска готовой продукции.

Основные функции складской системы в логистике представлены на рисунке 3.

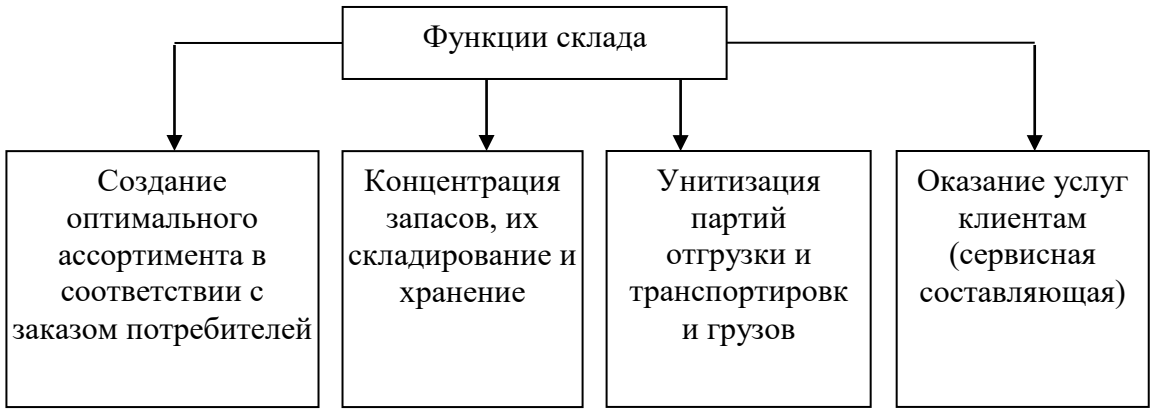

Рисунок 3 – Функции склада в складской логистике

Из рисунка 3 следует, что «первая функция – создание ассортимента, который должен соответствовать спросу как. Эта функция в сфере производственной логистики позволяет обеспечивать предприятия материально-техническими ресурсами, а в распределительной логистике, к которой относятся склады торговых организаций, – преобразовать производственный ассортимент в потребительский.

Следующая функция – концентрация, складирование запасов; он направлена на выравнивание временной разницы между выпуском продукции и ее потреблением, дает возможность на базе создаваемых запасов обеспечивать непрерывный производственный процесс и бесперебойное снабжение потребителей.

Функция унитизации партий отгрузки и транспортировки грузов направлена на организацию ритмичной и гарантированной доставки грузов

при минимизации транспортных затрат, например, объединение мелких партий (унитизацию грузов) для нескольких клиентов одновременно до полной загрузки транспортного средства.

Функция оказания услуг клиентам (сервисная составляющая) способствует выполнению подготовки товаров для продаж (фасовка продукции, заполнение контейнеров, распаковка и т.д.); проверка функционирования приборов и оборудования, монтаж; придание товарного вида продукции, предварительная обработка; транспортно-экспедиционные услуги и т.д.» [17, с. 145].

В основном склады можно сгруппировать по этапу расположения в производственном цикле, по свойствам складируемого груза, по технологической оснащенности склада (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация складов

Критерий классификации	Виды
По назначению в процессе производства	– материальным (МР, сырье); – производственным (инструменты, полуфабрикаты, оборудование); – сбытовым (ГП).
По ассортименту обрабатываемых материальных ресурсов	– специализированные (склады для хранения химической продукции, топлива, нефтепродуктов, газов и др.); – универсальные (производственные и технические товары).
В зависимости от особенностей технологического обустройства	– открытые (площадки: складирование груза, на который не влияют природные условия); – полузакрытые (навесы: складирование груза, на который не влияют перепады температуры, но влияют прочие природные условия); – закрытые (здания: полная защита груза от внешних факторов).
По масштабу производства и его функциональной области	– общезаводские (обеспечение материальными ресурсами любых потребителей); – районные (обеспечение материальными ресурсами недалеко располагаемых цехов); – цеховые (обеспечение ресурсами конкретного цеха).

Продолжение таблицы 1

Критерий классификации	Виды
По форме собственности	– собственный склад (его наличие позволяет предприятию осуществлять максимальный контроль и дает возможность более гибко управлять товарным ассортиментом, и кроме того, способствует формированию имиджа надежного поставщика на данном сегменте рынка); – склад общего пользования (позволяет исключить собственные инвестиции, дополнения мощностей своих складов в сезон снижения удельных затрат или увеличения объемов хранения); – склад профессионального оператора (выступает в качестве логистического посредника для собственных складов и складов общего пользования); – государственный склад (данные склады находятся под прямой юрисдикцией государства. Различают склады временного хранения и таможенные склады. На временном складе груз может храниться до двух месяцев, до смены таможенного режима, на таможенном складе хранение осуществляется по льготному тарифу до трех лет).
По этажности	– одноэтажные (до 6 м); – высотные (7-24 м); – многоэтажные (данная конструкция является наименее эффективной, поскольку появляется необходимость внедрения дополнительных конструктивных элементов, таких, как лифты, и снижается нагрузка на пол верхних этажей).
По степени организации труда	– комплексно механизированные, немеханизированные; – полу автоматизированные, автоматические; – компьютеризированные.
По стандарту	– площади (1 000, 1 250, 2 500, 5 000, 7 500, 10 000, 25 000 $м^2$ и более); – сетке колонн (6×6, 6×12, 12×12, 18×18, 18×24 м); – проекта (около 100 вариантов типовых зданий складов).

Наиболее эффективным проектом строительства склада является 1 этажная конструкция прямоугольной формы, с минимумом колонн и стен для комбинации различных зон хранения.

Также существует классификация в зависимости от класса качества склада, как объекта недвижимости, которая была описана в работе Левкина Г.Г. [11, с. 270]. На основе этой классификации можно выделить следующие классы (таблица 2).

Таблица 2 – Класс качества склада

Класс качества	Характеристика
Класс А+	Это современный модернизированный склад. В распоряжении имеется один этаж. Для его строительства используются специальные изоляционные материалы, в основном сэндвич-панели. Они хорошо удерживают тепло внутри склада, огнеупорны. Кроме того, на складе данного класса имеется необходимое оборудование (вентиляция, противопожарные системы, видеонаблюдение и т.д.), территория охраняется и облагорожена. Склады класса А+ имеют наилучшие характеристики: высота потока не более 13 м, бетонный пол выдерживает нагрузку от 5 т на 1 м^2.
Класс А	Практически не уступает классу А+ за исключением некоторых технических особенностей. Минимальная высота потолка составляет 10 м и более, кроме того, сокращено число ворот докового типа, что несколько усложняет погрузку и выгрузку. Помещения складов данного класса представляют из себя единый одноэтажный комплекс, состоящий из металлических конструкций или сэндвич-панелей, с высотой потолка 10 м и более, что позволяет хранить грузы на нескольких уровнях. Данные склады оснащены воротами докового типа и погрузочными площадками с регулируемой высотой подъема. Как правило, склады класса А расположены в непосредственной близости от транспортных магистралей, что позволяет обеспечить своевременную и качественную обработку большого количества грузов.
Класс В+	Данные склады могут быть построены или реконструированы. Основное их отличие-высота потолка, ее минимальное значение 8 м. Конструкции данной категории имеют довольно большое стоимостное преимущество, учитывая все необходимые условия функционирования складской деятельности. Представляют из себя одноэтажные сооружения с высотой потолков 8 м и более. Данная высота делает возможным расположение стеллажей для хранения груза в несколько уровней. В распоряжении склада имеется пандус для грузовых машин и ворота докового типа.
Класс В	Это склад, в распоряжении которого имеется 1 и более этажей. В последнем случае необходимы специальные грузовые лифты, грузоподъемность которых составляет не менее 3 тонн. Минимальная высота потолка составляет 6 м. К данным сооружениям не предъявляют особых требований к техническим характеристикам и специальным коммуникациям, однако они, как и склады категории В+, имеют специально оборудованные пандусы для большегрузного транспорта.
Класс С	Это реконструированные склады, ранее применяемые в качестве производственных помещений или ангаров. Минимальные требования к данному классу: высота потолков от 4 м и бетонное покрытие. Имеют наибольшее распространение в практике отечественных складов.

Продолжение таблицы 2

Класс качества	Характеристика
	охранный пункт и контрольно-пропускную систему. Склады данного класса расположены на отдалении от автомагистралей, поэтому к ним ведут сопрягающие дороги для беспрепятственной подачи груза.
Класс D	Это непрофильные помещения, которые впоследствии были переоборудованы под склад. Имеют минимальный уровень удобств и отсутствие специальных характеристик: контроль постоянной температуры и влажности, пандус для подъезда грузового транспортного средства, ворота для произведения его погрузки и разгрузки. Основным назначением складов данной категории является кратковременное хранение небольших партий товара. Склады данного класса расположены в промышленной зоне, либо на удалении от основных автомагистралей.

Целью классификации складов является упрощение выбора между тем или иным объектом. Основной момент, на который следует обращать внимание при выборе, это условия для хранения того или иного типа груза, поддержание его сохранности.

Подводя итоги, следует отметить, что склады являются сложноорганизованными системами, различающимися по типу конструкции, используемому оборудованию, специфике хранимого груза, специальным параметрам. Склады и осуществляемые на их территории складские операции можно классифицировать в зависимости от назначения, функциональной области, ассортимента хранимых материальных ресурсов, особенностей технологического обустройства, а также используемого вида транспорта и функциональной зоны обработки груза.

1.2 Методы повышения эффективности деятельности склада в организации

Как уже отмечалось, склад относится к сложной логистической (микрологистической) системе. Это обусловлено тем, что он «обладает многообразием параметров, технологических, планировочных решений, конструкций, оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры

грузов. Он входит в логистическую цепь, которая формирует технические требования к складской системе, ставит цели, задачи, определяет параметры ее оптимального функционирования» [13, с. 140].

По мнению специалистов, например, В.В. Волгина, «складские системы способствуют сохранению качества продукции, материалов, сырья; повышению ритмичности и организованности производства и работы транспорта; улучшению использования территорий предприятий; снижению простоев транспортных средств и транспортных расходов; высвобождению рабочих от непроизводительных погрузочно-разгрузочных и складских работ для использования их в основном производстве» [5, с. 23].

При формировании данной микрологистической системы осуществляется несколько этапов, представленных на рисунке 4.

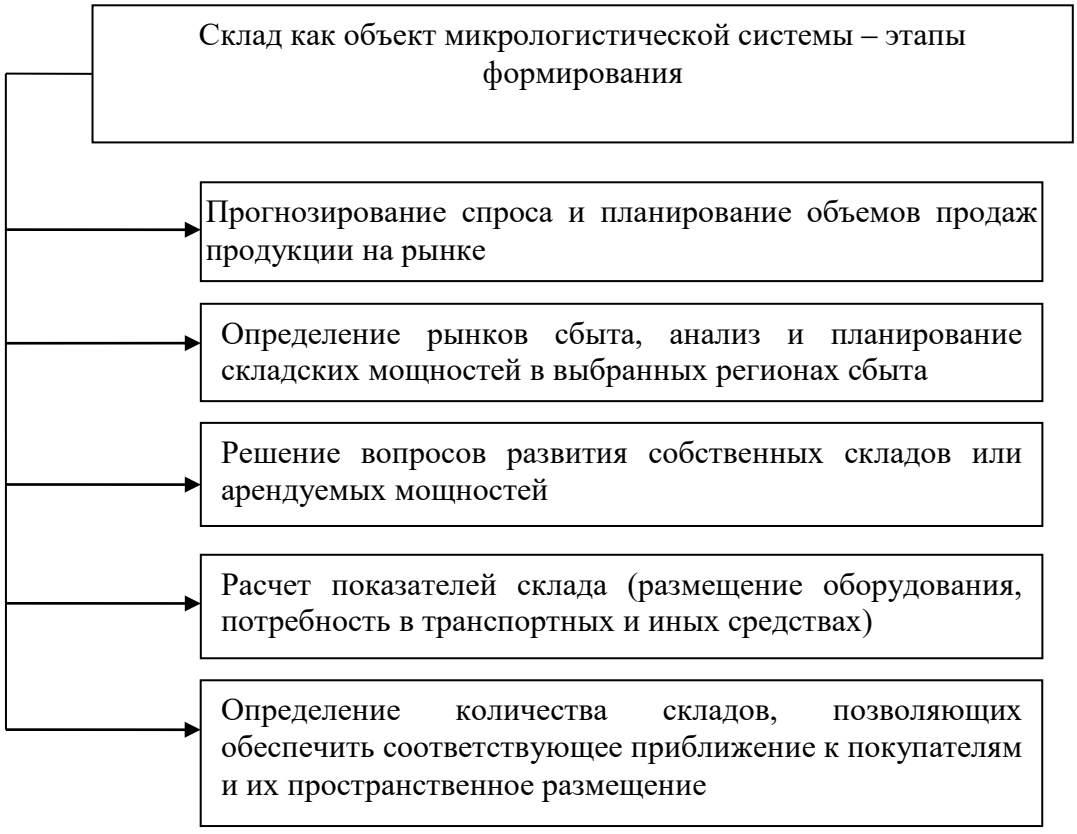

Рисунок 4 – Склад как микрологистическая система

Из рисунка 4 следует, что «основными задачами складской микрологистической системы являются определение формы собственности

склада (собственный или аренда), количества складов в сети и ее пространственное размещение (то есть выбор места расположения); определение вида и размеров склада. Не менее важны, однако, в современных условиях задачи разработки системы складирования и логистического процесса на складе» [12, с. 90].

При организации складского хозяйства предприятия следует учитывать несколько особенностей. Во-первых, необходим расчет количества складов. Их количество рассчитывается с учетом масштабов производства и объема продукции. Избыток складских площадей повлечет за собой необоснованные затраты на содержание склада с минимальной загрузкой. Недостаток же значимо увеличит расходы на перевозку и перемещение продукции.

На втором этапе принимается решение относительно того, какой склад целесообразно использовать: собственный или арендованный. Решение принимается на основе анализа основных факторов, прежде всего размеров арендной платы, а также суммы, нужной для подготовки помещения к использованию в качестве склада. В разных ситуациях более выгодным может быть или аренда, или строительство собственного склада. Место расположения склада следует выбирать с учетом минимизации расходов на транспортировку, используя разные методы вычисления.

На третьем этапе идет выбор эффективной системы складирования – способы размещения принимаемых грузов и средства наиболее эффективного управления ими в рамках склада.

Организация складского хозяйства завершается анализом складской логистики всего предприятия. Определяются факторы, которые влияют на параметры складской логистики и ее эффективности. Проводят расчет таких показателей, как «вариант складирования; средняя единица груза; типы оборудования для склада; системы компоновки продукции; способы обработки и хранения информации. Выбор оптимальной техники и оборудования зависит от характеристик единицы груза и типа хранения продукции» [9, с. 128].

Оценивая качество и эффективность работы логистического подразделения организации, включая складское и транспортное хозяйство, необходимо выделить те ключевые показатели, которые позволят оценить и эффективность логистической системы компании в целом. Эти показатели могут оценивать одно направление деятельности или несколько в комплексе. Разработка таких показателей направлена на решение ряда ключевых задач:

- «охватывать всю систему логистического обслуживания предприятия;
- позволять анализировать результаты деятельности и принимать управленческие решения;
- отражать эффективность процессов выполнения заказов подразделений и потребителей» [15, с.90].

«Для оценки качества работы складского хозяйства применяются:

- статистические переменные (количественные значения), характеризующие текущее состояние в определенный момент времени (оценка текущего состояния системы обслуживания);
- плавающие переменные (качественные значения), позволяющие оценить качество работы складского хозяйства за заданный период времени – в течение недели, месяца или квартала)» [15, с.91].

Разрабатывая систему количественных и качественных показателей оценки деятельности складского хозяйства необходимо ввести переменные, характеризующие количество ошибок и сбоев в работе, недостач, несвоевременно выполненных заказов.

Данный раздел работы призван предложить организации систему показателей, позволяющих в полном объеме оценить качество работы складского хозяйства и принять обоснованные управленческие решения об изменении технологии работы, премировании или депремировании персонала.

Изучая систему показателей, нужно принимать во внимание, что их деление на две группы, качественные и количественные, будет в большей

степени условным действием.

Абсолютным показателем будет грузооборот склада. Его можно рассматривать как «показатель веса, определяющий, сколько тонн грузов (в других единицах измерения – кубических метров, штук) поступило на склад за выбранный временной период (формула 1):

$$Г = \sum Qi / Кперi, \quad (1)$$

где Г – грузооборот, $м^3$;

Qi – объём товаров, проходящих через склад за период времени по i-й товарной группе, руб.;

Кперi – коэффициент перевода объёма товаров в денежном выражении к объёму товаров в физическом выражении, руб./$м^3$» [6, с.121].

Этот показатель может быть рассчитан только для одного направления движения товара, для его поставки на склад или выбытия с него (грузооборот в одну сторону).

Следующий показатель относится к группе относительных, он показывает сумму грузооборота по каждому наименованию материалов или готовой продукции, поделенный на понижающий коэффициент позиции базовой номенклатуры (формула 2):

$$Г = \sum Qi / Кперi \quad (2)$$

Следующий показатель, коэффициент приведения относится к группе качественных, он показывает сравнительную сложность обработки различных наименований продукции, параметры для подставления в формулу определяются на основе опросов персонала (формула 3):

$$Гпр = \sum Гi \times Кпрi \quad (3)$$

Так как показатель недостаточно точный, его значение может утонено на основе временных параметров, вычисляется время, необходимое для

обработки отдельных наименований материалов и готовой продукции, эти значения сравниваются. В этом виде он эффективнее отразит «параметры работы складского хозяйства в отличие от его относительной, до введения фактора времени, величины» [9, с.76].

«Для оценки помещения склада используется показатель емкости, он рассчитывается как максимальное количество продукции в кубических метрах, размещаемое на складе с учетом требований стандартов, пожарной безопасности, иных требований) (формула 4):

$$Qм3 = Sгр \times Кигон \times Нхр, \quad (4)$$

где Qм3 – нормативная вместимость склада, $м^3$;

Sгр – грузовая площадь склада, $м^2$;

Кигон – коэффициент использования грузового объёма склада (нормативный);

Нхр – высота хранения товаров на складе, м.» [9, с.76].

«Следующий коэффициент показывает загрузку склада (формула 5), он вычисляется в виде соотношения емкости склада к объему продукции в кубических метрах, которое находится на нем в заданный период времени:

$$КЗ = Q\ факт / Qм3\ норм, \quad (5)$$

где КЗ – коэффициент загрузки склада;

Q факт – объём продукции, размещенной на складе, $м^3$» [9, с.76].

«Показатель количественного типа, коэффициент неравномерности поступления заказов на отгрузку со склада материалов или готовой продукции (формула 6) рассчитывается как соотношение количества общего числа заказов, которые обрабатываются в пиковые периоды, к среднему числу заказов, которые обрабатываются в обычные периоды времени:

$$Кнм = Nmax / Ncp, \quad (6)$$

где Кнм – коэффициент неравномерности получения заказов;

Nmax – максимальное число заказов за период, ед.;

Nср – среднее число заказов за несколько периодов, ед.» [9, с.76].

Показатель служит основанием для оценки качества работы склада в целом, правильности организации его бизнес-процессов, он показывает насколько частыми и длительными бывают простои в период минимума заявок и как длительны и насыщены бывают пиковые периоды. Этот коэффициент существенно влияет на организацию склада [6].

Когда в регулирования бизнес-процессов складского хозяйства определяется стандартное (рекомендуемое) время обработки заказа, то для его верного определения требуется выяснить сложность выполнения заказа, этот показатель также находится методов опроса.

«Следующий показатель относится к группе абсолютных и количественных, он определяется как коэффициент использования грузового объема склада (формула 7). Вычисляется он по соотношению количества продукции на складе к грузовому объему склада, он помогает оценить эффективность использования складских площадей:

$$Киго = Qфакт / V гр, \quad (7)$$

где Киго – коэффициент использования грузового объёма склада;

Qфакт – объём продукции, находящихся на складе, $м^3$;

V гр – грузовой объём склада, $м^3$» [7, с.167].

«Коэффициент использования площади складского помещения вычисляется как отношение площади склада, используемой в исследуемый момент времени, к общей площади складского помещения (формула 8):

$$Кип = Sтов / Sобщ, \quad (8)$$

где Кип – коэффициент использования площади склада;

Sтов – используемая площадь, $м^2$;

Sобщ – общая площадь склада, м^2» [7, с.167].

«Коэффициент грузонапряжённости склада характеризует загрузку в тоннах 1 м^2 площади склада в течение года и является показателем как эффективности, так и интенсивности использования склада (формула 9):

$$Кгн = Qт / Sтов, \quad (9)$$

где Кгн – коэффициент грузонапряжённости склада;

Qт – масса товаров, хранящихся на складе, т.» [7,с.167].

Более точно оценить, насколько качественно работают подразделения, занятые в обслуживании складского хозяйства, в ситуации, когда используются относительные параметры, при расчете используются отраслевые нормативы (при их наличии).

Установление системы показателей, их расчет за оцениваемые периоды, анализ результатов расчета помогает точно оценить эффективность складских бизнес-процессов и решить дополнительные задачи:

- определить ключевые показатели и цели деятельности подразделений, обслуживающих склад;
- рассчитать бюджет этих подразделений;
- выявить недостатки бизнес-процессов, наиболее узкие места и произвести корректировку правил и норм работы с целью устранения недостатков;
- оценить изменения показателей эффективности работы при изменении ключевых параметров бизнес-процессов;
- снизить общий уровень затрат;
- повысить удовлетворенность клиентов качеством выполняемой работы;
- создать оптимальные схемы финансирования деятельности складского хозяйства.

Для оптимальной работы склада необходима рационализация всех осуществляемых на нем операций: от приемки продукции до ее отгрузки конечному потребителю. При нарушении условий выполнения или осуществлении менее оптимальным способом одной из операций, снижется общая эффективность работы склада, что выражается в возрастании временных издержек, возможные финансовые потери, образование товарных излишек, нарушение комплектации заказа и т.д.

Система хранения на предприятии должна производить рациональное складирование материальных ценностей, а также грамотную их координацию. Разработка такой системы-непростой процесс, так как важно учесть все факторы взаимодействия как внешней, так и внутренней среды предприятия.

Оптимизация складских процессов и рационализация их выполнения преследует следующие цели:

– точная и слаженная проверка отсутствия дефектов, соответствия количества и требуемого качества предоставляемого груза;

– грамотное внедрение автоматизированной техники;

– установка технического обеспечения и способов складирования груза, что позволяет оптимизировать эксплуатацию площади складского комплекса и обеспечить контроль надежности хранения груза;

– оптимизация процессов комплектации и отгрузки материальных ценностей;

– планирование осуществления операций хранения, для организации непрерывной работы складского комплекса;

– рациональное составление маршрутов поставок;

– контроль над соблюдением мер по технике безопасности, предоставление современных технологий;

– сокращение издержек на хранение, ТС, используя новые технологии работы [4, с. 38].

При учете будущего нахождения груза на складе во внимание принимаются сроки поступления груза и его объем. Решение о помещении груза в соответствующую единицу хранения следует принимать по каждой группе, в частности, [16, с. 112].

При складировании груза следует учитывать:

– идентичный груз следует размещать в стеллажи с двух сторон прохода;

– при ручном складировании груза необходимо придерживаться складирования по вертикали;

– материальные ценности длительного хранения необходимо располагать на верхних ярусах стеллажа;

– при складировании маркировка груза должна находиться снаружи.

Таким образом, при размещении груза на складе, а также при проектировании нового складского комплекса необходимо учитывать все эти аспекты для оптимального функционирования работы всех участков его территории.

Для решения проблем, связанных со складской логистикой, исследователи предлагают использовать современную автоматизированную информационную систему управления складом Warehouse Management System – WMS, которая характеризуется мощными учетно-настроечными функциями, обеспечивающими комплексную автоматизацию всего складского хозяйства предприятия. Этот программный продукт учитывая принципы, специфику и особенности деятельности.

Внедрение системы позволит повысить прозрачность складских операций и уменьшить затраты финансово-материальных ресурсов на управление. Кроме WMS, существуют адаптированные системы – программы, которые разрабатываются индивидуально под склад с учетом особенностей производства.

Сравнительная характеристика Складских систем управления WMS и адаптированных систем приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика WMS и адаптированных систем [7, с. 16]

Особенности	Складские системы управления WMS	Адаптированные системы
Достоинства	Имеют базовый набор функций для стандартного склада Относительно недорогие Легкая настройка	Имеет расширенный пакет функций, более гибкая система Устройство под сложные производства Стандартное время установки
	Подходят складам малого и среднего бизнеса	Гибкость позволяет постоянно развивать систему, адаптировать под внешние условия
Недостатки	Ограничены в функционале Сложны в установке для определенных уникальных бизнес-процессов	Относительно дорогие Требуют особенных профессиональных знаний Постоянная поддержка ПО Сложность в расширении

Из таблицы 3 видно, что обе группы систем имеют свои достоинства и недостатки, поэтому необходимо учитывать особенности деятельности предприятия и его складского хозяйства.

Автоматизация затрагивает следующие складские операции: регистрация отгрузки и приема товара; фиксирование передвижения между складами и внутри склада; анализ данных и формирование документации; автоматический сбор товара со склада; автоматическое движение товара по складу; расположение товара. Для этого используют четыре категории технологий: технологии кодирования, технологии для приемки товаров, технологии автоматизации склада готовой продукции, технологии для комплектации заказа (таблица 4).

Таблица 4 – Технологии для автоматизации складских операций

Технология	Характеристики
Кодирования	Разновидности: RFID – инновационная технология, способная автоматически распознать и заносить в информационную систему склада данные о запасе; высокая скорость считывания, использование даже в агрессивной среде, необходимы пассивные RFID-метки, терминал для сбора данных, ПО и учетная система; Штрихкодирование – требуется специальная товароучетная программа, которая считывает сканером штрих-коды с каждого товара; требуется терминал для сбора данных 3D-сканирование – сканирование помещения склада с созданием 3D-модели через интернет; самостоятельно
	определяет количество сырья и необходимые отгрузки; очень высокая стоимость на данном этапе развития
Технология для приемки продукции	Важна точность маркировки и документации; автоматизация направлена на автоматическое создание документов по шаблону
Автоматизации склада готовой продукции	Автоматическое отслеживание объемов запасов, сроков годности продукции, поддержания особых условий хранения
Технологии для комплектации заказа	Автоматизация сортировки на брак и годность продукта, перемещения со склада на склад – использование конвейеров, сортировочных линий, ленточных транспортеров отбраковки

Кроме указанных технологий, существуют и другие, способствующие автоматизации и роботизации операций на складе:

- дроны для сканирования штрих-кодов на уровнях верхней полки;
- роботизированные складские тележки для автоматического отбора товара со склада, беспилотные автопогрузчики, краны-штабелеры с программным обеспечением;
- «голосовые» технологии, когда компьютер направляет работника через гарнитуру;
- автоматизированные системы погрузки и разгрузки (NPS) [17].

Однако на современном этапе не теряют актуальности и классические модели управления логистическими процессами – АВС-анализ (функциональный учет затрат и классифицирующий запасы по какому-либо

показателю важности), XYZ-анализ (заключающийся в исследовании стабильности продаж), P-модель (система с фиксированным периодом заказа) и Q-модель (система с фиксированным размером заказа при непрерывной проверке фактического уровня запасов), модель «минимум-максимум», диаграммы Ганта, однако они в настоящее время осуществляются с помощью программного обеспечения [11].

Важность использования автоматизированных систем, современного программного обеспечения объясняется тем, что в складской логистике отмечают проблему низкого уровня менеджмента в вопросах управления логистическими цепями. Нередко управление складом рассматривается отдельно от управления закупками, что ведет к необоснованному росту затрат [30]. Интегрированные автоматизированные системы способны решить эти проблемы.

Автоматизация склада, которая заключается во внедрении программного обеспечения, интеграции электронного современного оборудования в логистические процессы, упрощает и ускоряет операции складкой деятельности, оптимизирует их и делает эффективнее. Грамотное внедрение новейших технологий становится важным конкурентным преимуществом предприятия.

Подводя итоги первой главы, следует отметить, что склады являются сложноорганизованными системами, различающимися по типу конструкции, используемому оборудованию, специфике хранимого груза, специальным параметрам. Склады и осуществляемые на их территории складские операции можно классифицировать в зависимости от назначения, функциональной области, ассортимента хранимых материальных ресурсов, особенностей технологического обустройства, а также используемого вида транспорта и функциональной зоны обработки груза.

При размещении груза на складе, а также при проектировании нового складского комплекса необходимо учитывать все эти аспекты для оптимального функционирования работы всех участков его территории.

Для координации процесса необходимо отслеживать ключевые показатели склада для того, чтобы вовремя принять меры для их корректировки. Безусловно, всегда остаются факторы, которые очень сложно контролировать, к ним относят всевозможные факторы внешней среды, а также во многом политику контрагентов. Однако, всегда остаются те факторы, на которые предприятие может и должно оказывать влияние для повышения эффективности своей деятельности, в чем, собственно, и заключается цель его работы.

При максимально рациональной организации каждой операции, осуществляемой на складе, от процессов приемки до процессов отгрузки груза, система будет работать более эффективно, нежели при увеличении оборотов и показателей какого-либо одного параметра, в частности. Кроме того, взаимодействие с контрагентами можно также оптимизировав, выбирая надежных поставщиков, имея запасные варианты и продуманные алгоритмы в случае срыва поставок.

2 Анализ эффективности деятельности склада в организации ПАО «МТС»

2.1 Организационно-экономическая характеристика ПАО «МТС»

Акционерное общество «Мобильные ТелеСистемы» (ПАО «МТС») является лидером в России и странах СНГ, предоставляя услуги мобильной и фиксированной телефонной связи, доступа в Интернет, кабельного и спутникового телевидения, цифровых и мобильных приложений, финансовых услуг и услуг, электронной коммерции и конвергентных ИТ. Решения в области системной интеграции, Интернета вещей, мониторинга, обработки данных и облачных вычислений.

Предоставляя инновационные услуги и решения, МТС вносит значительный вклад в экономический рост и качество жизни десятков миллионов людей в странах, где представлена МТС. МТС через свою 100% дочернюю компанию ОАО «РТК» обладает крупнейшей непродовольственной розничной сетью в России, насчитывающей 5700 пунктов обслуживания клиентов, продающих мобильные устройства, предоставляющие финансовые и банковские услуги.

Группа ПАО «Мобильные ТелеСистемы» (группа (МТС) является крупнейшим оператором мобильной связи в России и странах СНГ. Вместе со своими дочерними предприятиями компания обслуживает более 97 миллионов абонентов.

Миссия организации заключается в предоставлении высококачественных услуг потребителям, как юридическим, так и физическим лицам.

Как и в любой коммерческой организации, целью компании является получение прибыли. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: создание уникальных, конкурентоспособных услуг;

качественная работа; выполнение работы качественно; совершенствование технологий в рабочем процессе.

ПАО «МТС» имеет линейно-функциональную организационную структуру, что позволяет оптимизировать работу всех ресурсов и полностью скоординировать деятельность структурных подразделений.

Организационная структура компании представлена на рисунке 5.

Рисунок 5 – Организационная структура ПАО «МТС»

Данная структура управления имеет свои преимущества и недостатки.

К преимуществам линейно – функциональной структуры управления можно отнести:

– рациональное использование имеющихся ресурсов;

– повышение эффективности координации в функциональных подразделениях;

– координация работы как самих подразделений, так и непосредственно исполнителей;

– высокий уровень профессионализма и компетентности руководителей структурных подразделений.

К недостаткам линейно-функциональной структуры управления относят:

– трудности при взаимодействии между подразделениями;

– заинтересованность руководителей только в показателях своего функционального подразделения, в то время как за общий результат отвечает высшее руководство;

– при возникновении проблемы затруднительно найти ответственного;

– долгий и сложный процесс согласования важных решений.

Экономические показатели ПАО «МТС» за 2018–2020 гг. представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ основных технико-экономических показателей ПАО «МТС» за 2018–2020 гг.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Изменение (+, -)		Темп роста, %	
				2019/2018	2020/2019	2019/2018	2020/2019
1. Выручка от продажи, тыс.руб.	331236433	342122949	358081393	10886516	15958444	3,29	4,66
2. Себестоимость продаж, тыс.руб.	157825639	161966153	171011407	4140514	9045254	2,62	5,58
3. Валовая прибыль (убыток), тыс.руб.	173410794	180156796	187069986	6746002	6913190	3,89	3,84
4. Управленческие расходы, тыс.руб.	3386957	3386957	3806488	0	4195308	0,00	12,39
5. Коммерческие расходы, тыс. руб.	5008421	5008421	5001033	0	-73887	0,00	-0,15
6. Прибыль (убыток) от продажи, тыс. руб.	89456998	96203000	98994769	6746002	2791769	7,54	2,90

Продолжение таблицы 5

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Изменение (+, -)		Темп роста, %	
				2019/2018	2020/2019	2019/2018	2020/2019
7. Чистая прибыль, тыс. руб.	64611997	62370839	57026200	-2241158	-5344639	-3,47	-8,57
8. Стоимость основных средств, тыс. руб.	173851033	185382978	206675728	11531945	21292750	6,63	11,49
9. Численность работающих, чел.	52595	56726	58415	4131	1689	7,85	2,98
11. Производительность труда работающего, тыс.руб. (стр1/стр.9)	6297,87	6031,15	6129,96	-266,72	98,81	-4,24	1,64
12. Рентабельность продаж, % (стр7/стр1) ×100%	19,51	18,23	15,93	-1,28	-2,31	-6,54	-12,64

Из данных, полученных в таблице 5 можно сделать следующие выводы по анализирующим финансовым показателям. За 2018–2020 гг. выручка ПАО «МТС» увеличилась. В 2018 году показатель был равен 331236433 тыс. руб., в 2019 году увеличился на 10886516 тыс. руб. и составил 342122949 тыс. руб. К 2020 году произошло также увеличение показателя, и выручка увеличилась на 15958444 тыс. руб. или на 4,66% и составила 358081393 тыс. руб.

За анализируемый период также наблюдается увеличение и у показателя себестоимость от продаж. С 2018 года себестоимость от продаж ПАО «МТС» увеличился практически на 8%. В 2018 году показатель составлял 157825639 тыс. руб., к 2019 году увеличение произошло на 9045254 тыс. руб. или 2,62%. В 2020 году себестоимость от продаж увеличилась еще на 9045254 тыс. руб. или на 5,58%.

За анализируемый период прибыль от продаж возрастает, что является положительным моментом в работе предприятия. В 2018 году сумма показателя была равна 89456998 тыс. руб., к 2019 году произошло значительное увеличение на 7,54%, и прибыль от продаж составила 96203000

тыс. руб. Но к 2020 году показатель возрастает на 2,9% или на 2791769 тыс. руб. и составляет 57026200 тыс. руб.

Главным показателем эффективного функционирования предприятия является чистая прибыль. Статья чистой прибыли за анализируемый период увеличивается. В 2019 году сумма чистой прибыли составила 62370839 тыс. руб., что на 2241158 тыс. руб. меньше по сравнению с предыдущим годом. В 2020 году показатель наблюдается тенденция к снижению на 5344639 тыс. руб. Сумма чистой прибыли в 2020 году составила 57026200 тыс. руб. Наблюдается снижение рентабельности продаж с 19,51% до 15,93%.

Наблюдается снижение эффективности использования основных производственных фондов. Также существенное снижение наблюдается по показателю эффективности использования трудовых ресурсов.

2.2 Анализ деятельности склада в организации ПАО «МТС»

В распоряжении предприятия ПАО «МТС» находится центральный складской комплекс по сбыту и обеспечению примерно одинаковых объемов груза, а также резервный склад. Склад компании ПАО «МТС» – это территория, основным назначением которой является приемка, распределение и складирование различного вида грузов: крупногабаритной продукции, метизов, комплектующих, товаров хозяйственного назначения и т.д. Склад в ПАО «МТС» выполняет следующие функции:

– преобразование потока материальных ценностей;

– предоставление логистического сервиса и качественного обслуживания;

– распределение и складирование готовой продукции.

При поставке груза на склад от поставщика, поступает необходимая сопроводительная документация, в том числе и транспортная накладная, в которой указаны: транспортное средство, осуществляющее транспортировку, отправитель, получатель, отправные и конечные пункты. Сама приемка

происходит при помощи гидравлических тележек и комплектовщиков. Далее груз проходит проверку комплектности и обработку, занимает место на складе. Данными операциями руководит заведующий складом.

При выгрузке продукции поставщик или перевозчик оставляет роспись в товаросопроводительных документах. Заведующий складом вносит изменения о грузе в учетную запись. Далее документы отправляются в департамент бухучета. После завершения приемки товара производится ввод информации в базу данных: о поступлении партии груза на склад, количестве позиций и наименований. Далее каждой товарной единице присваивается соответствующий адрес хранения. На складе предприятия ПАО «МТС» действует система адресного хранения груза. При данном способе организации каждый товар имеет свой уникальный номер и свое место.

Данная система имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам системы адресного хранения относят:

– упрощение поиска необходимой позиции;
– в системе размещения легко разобраться даже новым сотрудникам.

К недостаткам системы адресного хранения относят:

– неравномерное распределение продукции по территории склада;
– сложность размещения при дефиците места для конкретной группы.

Оприходование товара осуществляется в той единице измерения, которая указана в поступивших сопроводительных документах. После того, как товарной единице был присвоен адрес и информация была занесена в систему, происходит печать и наклейка специальных этикеток, на которых указывают необходимые параметры для складского учета и размещения, а именно: наименование товара, количество, адрес (с указанием ряда, ячейки), наименование склада. Для маркировки на предприятии используются буквенно-цифровые коды.

Размещение груза в системе хранения также осуществляется при помощи гидравлических тележек и комплектовщиков, согласно адресу на маркировке.

На предприятии ПАО «МТС» действует способ стеллажного хранения и укладки грузов. В распоряжении имеются фронтально-паллетные стеллажи и секции полочных стеллажей. На данный момент по большей части используются именно полочные стеллажи, установленные перпендикулярно фронтальным. Фронтально-паллетные стеллажи для хранения крупногабаритного груза и партий груза в паллетах.

Координация работы складского комплекса осуществляется с помощью интегрированной системы, с помощью программы «1С: Торговля и Склад». Основным назначением данной программы является контроль и учет всех торгово-материальных ценностей и операций предприятия. «1С: Торговля и Склад» имеет обширный перечень функций, таких как: ввод исходной документации, составление справочников, предоставление ведомостей и отчетов.

Для оценки складских процессов предприятия ПАО «МТС» необходимо провести анализ его работы за определенный период и рассчитать показатели, характеризующие эффективность его деятельности. Анализ показателей работы склада за месяц представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Анализ работы склада за месяц

Параметр	Ед. изм.	Источник информации, формула	Значение
Масса имевшегося товара на начало периода	тонн	кладовщик	1293,91
Объем имевшегося товара на начало периода	м3	кладовщик	1671,95
Стоимость имевшегося товара на начало периода	тыс. руб.	кладовщик	81925,75
Масса прибывшего товара за период	тонн	старший приемщик	439,20
Объем прибывшего товара за период	м3	старший приемщик	510,92

Продолжение таблицы 6

Параметр	Ед. изм.	Источник информации, формула	Значение
Стоимость прибывшего товара за период	тыс. руб.	старший приемщик	24004,14
Масса убывшего товара за период	тонн	старший комплектовщик	548,85
Объем убывшего товара за период	м3	старший комплектовщик	873,23
Стоимость убывшего товара за период	тыс. руб.	старший комплектовщик	40410,57
Масса оставшегося товара на конец периода	тонн	1+4-7	1184,25
Объем оставшегося товара на конец периода	м3	2+5-8	1309,64
Стоимость похищенных товаров в периоде	руб.	заведующий складом	1043,20
Количество приходных накладных	ед.	старший приемщик	173,79
Количество расходных накладных	ед.	старший комплектовщик	225,06
Общее количество товарных позиций на складе	ед.	заведующий складом	1128,51
Количество товарных позиций, принятых на склад	ед.	старший приемщик	341,03
Количество позиций, прибывших от поставщиков с нарушением количества, качества, комплектности	ед.	старший приемщик	46
Количество позиций, отгруженных со склада	ед.	старший комплектовщик	589,20
Количество позиций, возвращенных заказчиками из-за нарушений количества, качества складом	ед.	заведующий складом	54
Количество ошибок комплектовщиков	ед.	заведующий складом	41
Общий объем склада	м3	кладовщик	3732,18
Высота хранения груза на стеллажах	м	кладовщик	6,6
Площадь, занимаемая стеллажами	м2	кладовщик	222,76
Количество приемщиков	чел.	заведующий складом	1
Количество комплектовщиков	чел.	заведующий складом	2
Количество кладовщиков	чел.	заведующий складом	1
Среднее количество ТС, прибывающих на склад	авто	диспетчер	23
Среднее количество ТС, убывающих со склада	авто	логист	168
Количество оптовых клиентов склада	шт.	заведующий складом	3

Продолжение таблицы 6

Параметр	Ед. изм.	Источник информации, формула	Значение
Количество рабочих дней в периоде	дней	заведующий складом	22
Продолжительность рабочей смены	час	заведующий складом	8
Объем места для хранения одного пакета	м3	кладовщик	1,47
Количество мест для хранения одного пакета на складе	ед.	кладовщик	216
Средняя высота заполнения ячейки товаром	м	кладовщик	0,93
Средний объем заполнения места хранения	м3	кладовщик	0,69
Коэффициент заполнения объема ячеек склада		36/33	0,469
Средняя плотность груза	кг/м3	10/11	0,90
Объем груза, хранящегося на стеллажах	м3	23*24	1470,21
Количество наименований, хранящихся на 1 м3	ед./м3	16/39	0,77
Объем места для хранения одного наименования ТМЦ	м3	1/40	1,30
Средний объем ТМЦ в одном месте стеллажа	м3	41*37	0,61
Объем хранимых ТМЦ	м3	39*37	690,10
Количество ТМЦ на 1 м3	шт.	16/43	1,64
Удельный объем единицы хранимых ТМЦ	м3	1/44	0,61
Удельная масса одной единицы хранимого товара	кг	38/44	0,55
Оборачиваемость запасов	раз	9/12	0,62
Количество приходных накладных в сутки	шт.	14/31	7,90
Количество расходных накладных в сутки	шт.	15/31	10,23
Производительность одного приемщика по массе	тонн/ смена	4/31/25	19,96
Производительность одного приемщика по объему	м3/ смена	5/31/25	23,22
Производительность одного приемщика по стоимости	руб./	6/31/25	1091,10
Производительность одного кладовщика по массе	тонн/ смена	10/31/27	53,83
Производительность одного кладовщика по объему	м3/ смена	11/31/27	59,53
Производительность одного кладовщика по стоимости	руб./ смена	12/31/27	2978,15
Производительность одного комплектовщика по массе	тонн/ смена	7/31/26	12,47
Производительность одного комплектовщика по объему	м3/ смена	8/31/26	19,85
Производительность одного комплектовщика по стоимости	руб./ смена	9/31/26	918,42
Средняя потребность для одного клиента по массе	тонн/ период	7/30	170,54

Продолжение таблицы 6

Параметр	Ед. изм.	Источник информации, формула	Значение
Средняя потребность для одного клиента по объему	м3/ период	8/30	271,33
Средняя потребность для одного клиента по стоимости	руб./ период	9/30	12556,14
Средняя масса прибывшего груза в ТС	тонн в а/м	4/28	18,79
Средний объем прибывшего груза в ТС	м3 в а/м	5/28	21,86
Средняя стоимость прибывшего груза в ТС	руб. в а/м	6/28	1027,23
Средняя масса убывшего груза в ТС	тонн в а/м	7/29	3,26
Средний объем убывшего груза в ТС	м3 в а/м	8/29	5,19
Средняя стоимость убывшего груза в ТС	руб. в а/м	9/29	240,14
Коэффициент интенсивности грузооборота по массе		7/4	1,250
Коэффициент интенсивности грузооборота по объему		8/5	1,709
Коэффициент интенсивности грузооборота по стоимости		9/6	1,683
Коэффициент использования объема склада		39/22	0,394
Коэффициент хищений на складе		13/12	0,016
Коэффициент нарушений обязательств поставщиками		18/17	0,135
Коэффициент нарушений обязательств складом		20/19	0,092
Коэффициент некачественной работы комплектовщиков		21/19	0,070
Коэффициент некачественной работы комплектовщика		21/19/26	0,035

Далее проведем анализ полученных коэффициентов:

– коэффициент использования объема склада. Склад предприятия заполнен менее чем на 50 %, что говорит о том, что площади склада используются нерационально, на складе имеется много свободного места;

– коэффициент интенсивности грузооборота по массе. Составляет 1,2, что говорит о том, что склад работает весьма стабильно, вход незначительно превышает выход;

– коэффициент нарушений обязательств складом. Составляет 0, 09, что говорит о том, что 9 % от общего числа заказов были возвращены заказчиком из-за нарушений количества и качества заказа складом;

– коэффициент нарушений обязательств поставщиками. 13,5 % позиций, прибывших от поставщика, поступают с нарушением количества, качества и комплектности, что может повлечь за собой издержки и нарушение обязательств по отношению к заказчикам.

После проведения анализа работы склада предприятия ПАО «МТС» можно сделать следующие выводы: территория склада не используется с должной эффективностью (во многом за счёт действующей системы хранения и используемого оборудования); для склада характерны периодические ошибки при приемке и комплектации заказа, что в свою очередь, ведет к возвратам от заказчиков и поставщикам; интенсивность грузооборота склада не является стабильной: значение входа превышает значение выхода, что ведет к хранению неликвидных остатков на складе.

Для оптимизации складских процессов предприятия ПАО «МТС» проведем ABCD-XYZO анализ его номенклатуры (таблица 7). Для более полной оценки системы необходимо использовать ABCD и XYZO анализ в совокупности, что позволит рассмотреть не только входящий, но и исходящий поток системы, проанализировать движение каждой позиции. Это в свою очередь позволит классифицировать позиции, закупаемые складом и покупаемые потребителем, понять, какие товары являются наиболее рентабельными, на какие позиции самый невысокий спрос [8].

Исходные данные для расчета ABCD анализа представлены в Приложении А в таблице А.1.

Таблица 7 – ABCD анализ номенклатуры предприятия

№ поз. перегруппированный	Наименование позиции перегруппированное	Средний запас за год по позиции, руб., перегруппированный	Доля позиции в среднем запасе, %	Доля позиции нарастающим итогом, %	Группа
18	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х16мк (N, PE) - 0.66 кВ ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 31996-2012) (Электрокабель), км	1550097,34	11,88%	11,88%	A
22	КВВГнг(А)-FRLS 5х1,5 660В ТУ 16.К19-11-2000 (ГОСТ 26411-85) (Электрокабель), км	1374968,00	10,53%	22,41%	A
10	Видеосервер VIDEOMAX-IP-b-80000-19"-PROID3.R1, шт	1319426,00	10,11%	32,52%	A
27	Комплекс программно-аппаратный ПАК DVR Интегра-КДД-500/10-СВ-4-W, 3G, FX, шт	1247971,64	9,56%	42,08%	A
12	Измеритель текущих значений времени с видеофиксацией "Паркон-А", шт	1240000,00	9,50%	51,58%	A
17	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х10ок (N, PE) - 0,66кВ ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 31996-2012) (Уралкабель), км	983062,10	7,53%	59,11%	A
19	Кабель КВВГнг(А)-LS 19х2,5 660В ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 26411-85) (Электрокабель), км	939858,40	7,20%	66,31%	A
30	Контроллер программируемый Siemens 6ES7317-2EK14-0AB0, шт	671066,58	5,14%	71,45%	A
46	Уровнемер с дисплеем Micropilot FMR52-GRBCAABOCFK+AIEHIV, шт	666106,90	5,10%	76,55%	A
43	Сенсорная мультипанель SIMATIC HMI TP1900 Comfort, диагональ 19". Siemens 6AV21240UC020AX1, шт	582036,00	4,46%	81,01%	B
1	Term-mic-15,25Ohm-DH2,35-MK2x1 91,5м (нагревательный элемент), шт	354486,98	2,72%	83,73%	B
41	Секция Term-mic-15,25Ohm-DH2, шт	177243,49	1,36%	85,09%	B
36	Монтаж системы подогрева газохода печи "BOSIO" ХМЦ ОПШ СЗ-5664 от 04.09.2020, шт	161210,40	1,24%	86,32%	B
38	Панель LED 65" New Edge, 60 Гц Samsung QB65R, шт	160000,00	1,23%	87,55%	B
23	Коммутатор S6730-H24X6C Huawei K104318, шт	151443,53	1,16%	88,71%	B
39	Программное обеспечение (поставщики), шт	150000,00	1,15%	89,86%	B
44	Система подогрева газохода печи OUTOTEC СЗ-5665 от 04.09.2020, шт	138895,20	1,06%	90,92%	B
42	Секция Term-mic-20,00Ohm-DH1,85-MK2x1 75м, шт	134231,20	1,03%	91,95%	B
42	Секция Term-mic-20,00Ohm-DH1,85-MK2x1 75м, шт	134231,20	1,03%	91,95%	B
26	Коммутатор управляемый промышленный IE, Scalance XB213-3LD, 13 RJ45 портов, 3 одномодовых SC-портов Siemens 6GK5213-3BF00-2TB2, шт	116267,90	0,89%	92,84%	B
6	Батарея дополнительная APC Smart-UPS SRT192RMBP, шт	114804,38	0,88%	93,72%	B

Продолжение таблицы 7

№ поз. перегруппированный	Наименование позиции перегруппированное	Средний запас за год по позиции, руб., перегруппированный	Доля позиции в среднем запасе, %	Доля позиции нарастающим итогом, %	Группа
14	Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 3000VA 2100V SMC3000RMI2U, шт	54654,40	0,42%	94,14%	B
8	Блок электронный Годограф-Универсал БАЖК.468173.022, шт	48336,00	0,37%	94,51%	B
33	Модуль внешний аккумуляторный 120VDC 1200VAH RM 2U APC SMX120RMBP2U, шт	37020,00	0,28%	94,79%	B
40	Рефлектометр TDR-410, шт	36514,50	0,28%	95,07%	C
21	Картоприемник PERCo-IC05, шт	36279,34	0,28%	95,35%	C
25	Коммутатор SNR SNR-S2995G-48FX, шт	35381,50	0,27%	95,62%	C
9	Видеокамера сетевая AXIS P1375-E RU уличная, шт	33193,38	0,25%	95,87%	C
48	Шкаф VX 1200x2000x600 с МП 2х створч. дверь Rittal 8206000, шт	33130,19	0,25%	96,13%	C
28	Комплект шлагбаума GARD 6000_DX NEW COMBO «CLASSICO», GARD 6000_DX, шт	33000,00	0,25%	96,38%	C
13	Источник беспер. питания DakerDk Plus 2кВА Leg 310171, шт	32577,90	0,25%	96,63%	C
2	Арматура А-III (А400) ф16 МД 11,7 м, т	32007,60	0,25%	96,88%	C
3	Арматура А-III (А400) ф18 МД 11,7 м, т	32007,60	0,25%	97,12%	C
34	Модуль порошкового пожаротушения МПП-100 (ОПАН-100) ИВЦ Техномаш МПП(Н)-100 КД-2-ГЭ-УХЛ кат.2 (ОПАН-100), шт	31816,80	0,24%	97,36%	C
16	Кабель ParLan F/UTP Cat5e 4x2x0,52 PVC/PEtr с тросом, км	31800,00	0,24%	97,61%	C
5	АТС- IP Grandstream UCM6510 цифровая до 2000 абонентов/200 одновременных вызовов, UCM6510, шт	31500,00	0,24%	97,85%	C
20	Кабель КВВГнг(А)-LS 5х1 660В, км	30422,62	0,23%	98,08%	C
4	Арматура А-III 25Г2С 16 пер. ГОСТ 5781-82, т	30269,42	0,23%	98,31%	C
32	Микшер-усилитель трансляционный LUIS LPA-LX240, шт	30000,00	0,23%	98,54%	C
37	Муфта кабельная соединительная POLJ 12/3x120-240-T 10кВ Raychem F13805-097, шт	25635,00	0,20%	98,74%	C
7	Блок тревожной сигнализации Inter-M EP-6216, шт	25626,00	0,20%	98,94%	C
15	Источник бесперебойного питания TRIO-UPS-2G/1AC/24DC/5 Phoenix Contact 2907160, шт	24992,71	0,19%	99,13%	D
31	Концентратор для модулей микрофонов Rally Mic Pod Hub черн. Logitech 939-001647, шт	24881,95	0,19%	99,32%	D
47	Устройство многофункциональное лазерное Kyocera M2540dn ECOSYS 1102SH3NL0, шт	15266,67	0,12%	99,44%	D
29	Контролер системы оповещения ECS-6216P Inter-M 227574, шт	14463,75	0,11%	99,55%	D

Продолжение таблицы 7

№ поз. перегруппированный	Наименование позиции перегруппированное	Средний запас за год по позиции, руб., перегруппированный	Доля позиции в среднем запасе, %	Доля позиции нарастающим итогом, %	Группа
49	Экран межсетевой Cisco Firepower 1010 ASA Appliance, Desktop, шт	14443,21	0,11%	99,66%	D
35	Модуль управления освещением Crestron DIN-DALI-2, шт	9495,22	0,07%	99,73%	D
50	Энергоаккумулятор UPS-BAT/VRLA/24DC/38AH Phoenix Contact 2320335, шт	8842,63	0,07%	99,80%	D
45	Тестер кабельный Microscanner2 Fluke Networks MS2-100, шт	8836,33	0,07%	99,87%	D
24	Коммутатор SNR SNR-S2985G-48T-RPS, шт	8750,00	0,07%	99,93%	D
11	Извещатель пожарный пламени взрывозащищенный ИП 330-5 исп.1 "Ясень" без бленды Группа КМ, шт	8741,00	0,07%	100,00%	D

После проведения ABCD анализа, можно выделить 4 группы товаров по степени важности для предприятия.

Группа «А» составляет 24% наиболее ценных запасов и дает 80% выручки.

Группа «В», в свою очередь, составляет 32% от общего объема и ее доля равна 15% от выручки. Группа «С» равна 20% от общего ассортимента и доход от нее равен 4% от выручки. Группа «D» занимает оставшиеся 24% ассортимента и доход ее равен приблизительно 1% от выручки.

Данные по фактическому объему продаж за 4 квартала 2020 года представлены в Приложении Б, в таблице Б1. На основе этих данных произведем расчет XYZO анализ номенклатуры предприятия (таблицы 8-9).

Таблица 8 – XYZO анализ номенклатуры предприятия

(X1-Xср.) ^2	(X2-Xср.) ^2	(X3-Xср.) ^2	(X4-Xср.) ^2
1358493735,06	3317097633,06	2420418605,06	810042751,56
11328273,06	348260913,06	132232750,56	110844048,06
140647740,25	113667582,25	361133012,25	12372806,25
113225560,56	317026927,56	902975,06	65849167,56
0,00	0,00	0,00	0,00
1549622907,56	250612645,56	1955076764,06	4590164125,56

Продолжение таблицы 8

(X1-Xср.) ^2	(X2-Xср.) ^2	(X3-Xср.) ^2	(X4-Xср.) ^2
3179089,00	567009,00	39200121,00	27363361,00
0,00	0,00	0,00	0,00
137968516,00	10784656,00	422590249,00	146289025,00
2054205,56	553131601,56	478439065,56	45050,06
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
8232595,56	5337255,06	913458,06	17840064,06
882892082,25	77132306,25	256656420,25	505148100,25
4239481,00	891136,00	319225,00	5943844,00
16134280,56	8152452,56	31756042,56	20014439,06
7493542507,56	41839986578,06	4283015302,56	50926384726,56
767719410,06	23032800,56	7103557,56	409789170,56
7844202056,25	4496976540,25	1260006,25	24570405750,25
11162281,00	1299600,00	12152196,00	990025,00
12769,00	412164,00	2862864,00	4932841,00
135680801626,56	80144619153,06	8762972515,56	31991346751,56
21659716,00	1292769,00	5583769,00	11751184,00
95945,06	3813,06	120582,56	588,06
4332642,25	453602,25	6232512,25	1184832,25
6597192,25	23653632,25	752556,25	10001406,25
146774996100,06	2516201163,06	173524108125,06	561769362412,56
142330865,06	400350076,56	11790639,06	132531900,06
8294400,00	962361,00	6295081,00	372100,00
49115313590,06	1198838688,06	39041709305,06	147905814517,56
81486729,00	74822500,00	9406489,00	213452100,00
111086330,06	15731139,06	127300447,56	318845664,06
130976580,25	43844262,25	44122806,25	3310580,25
0,00	0,00	0,00	0,00
3963085,56	459345,06	163418,06	5126828,06
3593552889,06	3076393957,56	226314414,06	10073685240,06
36273517,56	3142642,56	28818108,06	5891542,56
30426256,00	24068836,00	12816400,00	8820900,00
3250881272,25	8193598842,25	2958435272,25	436371210,25
178964195,06	523460080,56	11548103,06	166403550,06
1075889200,56	3561712,56	12686063,06	1188542862,56
0,00	0,00	0,00	0,00
32032770,06	58342863,06	57999648,06	31778587,56
182398530,25	14895740,25	496554372,25	159706406,25
10286452,56	10203233,06	1106178,06	28619825,06
0,00	0,00	0,00	0,00
1793590,56	30611322,56	92280039,06	29297862,56
150509958,06	425174090,06	143286885,06	13095351,56
0,00	0,00	0,00	0,00
1278030,25	16512,25	792990,25	3581556,25

Таблица 9 – XYZO анализ номенклатуры предприятия

S/n	√	√/Xср.	%	Группа
1976513181,19	44457,99	0,13	13,40%	Y
150666496,19	12274,63	0,35	34,95%	Z
156955285,25	12528,18	0,35	34,69%	Z
124251157,69	11146,80	0,32	32,44%	Z
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
2086369110,69	45676,79	0,36	36,21%	Z
17577395,00	4192,54	0,16	16,20%	Y
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
179408111,50	13394,33	0,36	36,03%	Z
258417480,69	16075,37	0,01	1,22%	X
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
8080843,19	2842,68	0,09	9,06%	X
430457227,25	20747,46	0,42	41,73%	Z
2848421,50	1687,73	0,07	7,09%	X
19014303,69	4360,54	0,13	13,23%	Y
26135732278,69	161665,50	0,17	16,66%	Y
301911234,69	17375,59	0,01	1,12%	X
9228211088,25	96063,58	0,10	9,91%	X
6401025,50	2530,02	0,08	8,49%	X
2055159,50	1433,58	0,04	4,06%	X
64144935011,69	253268,50	0,18	17,94%	Y
10071859,50	3173,62	0,02	2,10%	X
55232,19	235,02	0,03	2,72%	X
3050897,25	1746,68	0,05	4,87%	X
10251196,75	3201,75	0,03	2,81%	X
221146166950,19	470261,81	0,34	33,74%	Z
171750870,19	13105,38	0,35	35,38%	Z
3980985,50	1995,24	0,14	13,56%	Y
59315419025,19	243547,57	0,33	32,74%	Z
94791954,50	9736,12	0,43	43,42%	Z
143240895,19	11968,33	0,45	45,19%	Z
55563557,25	7454,10	0,19	18,85%	Y
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
2428169,19	1558,26	0,16	16,13%	Y
4242486625,19	65134,37	0,36	35,84%	Z
18531452,69	4304,82	0,17	16,61%	Y
19033098,00	4362,69	0,03	2,74%	X
3709821649,25	60908,31	0,46	45,60%	Z
220093982,19	14835,56	0,36	35,92%	Z
570169959,69	23878,23	0,13	13,20%	Y
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
45038467,19	6711,07	0,01	1,15%	X
213388762,25	14607,83	0,35	35,47%	Z
12553922,19	3543,15	0,36	35,52%	Z
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
38495703,69	6204,49	0,36	35,97%	Z
183016571,19	13528,36	0,36	36,43%	Z
0,00	0,00	0,00	0,00%	O
1417272,25	1190,49	0,14	13,79%	Y

Категория X – товар характеризуется стабильной величиной потребления, незначительными колебаниями в расходе и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10 %.

Категория Y – товар характеризуются известными тенденциями определения потребности (например, сезонными колебаниями) и средними возможностями прогнозирования. Значение коэффициента вариации — от 10 до 25 %.

Категория Z – потребление товара нерегулярно, какие-либо тенденции отсутствуют, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации — свыше 25 %.

Категория O – потребление товара отсутствует полностью.

Объединим полученные результаты и составим ABCD–XYZO матрицу (таблица 10).

Таблица 10 – ABCD–XYZO матрица

Группа	A	B	C	D
X	10;19	23;26;38;43	13;20;21;25	15;24
Y	17;22	1;33;41	7;16;37	29;35;50
Z	18;27;30	6;14;36;39;44	2;3;4;9;28;32;40;48	31;45;47
O	12;46	8;42	5;34	11;49

AX – означает наивысшую потребительскую стоимость, стабильное приобретение товаров и хорошую прогнозируемость.

AY – высокая потребительская стоимость, но нестабильное приобретение и средняя степень прогнозирования.

AZ – высокая потребительская стоимость, спонтанные покупки и невозможно спрогнозировать.

AO – высокая потребительская ценность, полное отсутствие заказов.

BX – средняя потребительская стоимость, стабильное приобретение товаров и хорошая прогнозируемость.

BY – средняя потребительская стоимость, но нестабильное приобретение и средняя степень прогнозирования.

BZ – средняя потребительская стоимость, спонтанные покупки и невозможно спрогнозировать;

BO – средняя потребительская ценность, полное отсутствие заказов;

CX – низкая потребительская стоимость, стабильное приобретение товаров и хорошая прогнозируемость;

CY – низкая потребительская стоимость, но нестабильное приобретение и средняя степень прогнозирования;

CZ – низкая потребительская стоимость, спонтанные покупки и невозможно спрогнозировать;

CO – низкая потребительская ценность, полное отсутствие заказов;

DX – крайне низкая потребительская ценность (около 1%), стабильное потребление и прогнозируемость;

DY – крайне низкой потребительской стоимостью, приобретаются нестабильно и средняя степень прогнозирования;

DZ – крайне низкая потребительская ценность, нестабильность приобретения и невозможность прогнозирования;

DO – крайне низкая потребительская ценность и полное отсутствие заказов.

После проведения анализа складских процессов предприятия ПАО «МТС» можно выделить следующие группы проблем: неэффективное использование складских площадей, отсутствие необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада; частичное несоответствие адреса хранения товара с его фактическим нахождением; технология сбора заказа, неэффективный способ маркировки товара. Далее рассмотрим перечисленные проблемы более подробно.

Неэффективное использование складских площадей:

– хранение неликвидной продукции (на складе предприятия имеется большое количество возвратов от заказчика, а также товарных

излишек, в следствии неверно спрогнозированного спроса, наличия невостребованного запаса, несоответствующего качества продукции);

– неиспользование верхних ярусов стеллажей (товар хранится преимущественно на нижних и средних ярусах, в то время как верхние стеллажи пустуют);

– неэффективное хранение негабаритного груза (нарушение условий хранения крупногабаритного груза, вследствие чего затрудняется доступ к ближайшим ячейкам движение техники между стеллажами);

– установка дополнительных секций полочных стеллажей, что затрудняет доступ к основным фронтально-паллетным стеллажам.

Отсутствие необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада. После выгрузки товара из транспортного средства он перекладывается на гидравлическую тележку и доставляется до нужной секции склада. Далее груз размещается работниками склада в нужную ячейку стеллажа, после чего его адрес заносят в систему. Для эффективного использования верхних ярусов стеллажей и груза, упакованного в паллет, необходимо воспользоваться электропогрузчиком, что поможет эффективно использовать имеющуюся территорию склада. На данный момент в распоряжении предприятия имеются лишь гидравлические тележки. Частичное несоответствие адреса хранения товара с его фактическим нахождением.

На предприятии организована система адресного хранения товара, что существенно облегчает работу при комплектации заказа, однако, при воздействии человеческого фактора, либо в условиях динамичного движения потока и несвоевременного занесения информации в систему происходят периодические нарушения при размещении груза по ячейкам стеллажа, что может значительно увеличить время комплектации заказа. Комплектовщик осуществляет сборку на основании сборочного листа. Однако система не составляет оптимального маршрута сборки заказа, поэтому сотрудник делает

это по своему усмотрению, что не может гарантированно являться самым эффективным маршрутом.

На данный момент предприятие использует буквенно-цифровые коды для маркировки товара, что безусловно, является одним из экономичных способов, но далеко не самым эффективным. Поскольку при данной технологии существует необходимость ручного ввода информации в АСУ, возможны ошибки из-за невнимательности и некомпетентности сотрудника. Изучив представленные выше проблемы, можно сделать вывод, что наиболее значимыми и первоочередными являются неэффективное использование складских площадей и отсутствие необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада. Следует также отметить, что все перечисленные проблемы способствуют снижению эффективности работы склада, неосуществление мероприятий по их решению может привести к дополнительным издержкам, упущенной выгоде.

В аналитической части работы был проведен анализ организации складских процессов на предприятии ПАО «МТС», были рассмотрены и проанализированы показатели его экономической и логистической деятельности. На основании проведенного анализа были сформированы следующие проблемы при функционировании складских процессов: неэффективное использование складских площадей, отсутствие необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада, частичное несоответствие адреса хранения товара с его фактическим нахождением, технология сбора заказа, неэффективный способ маркировки товара.

Также в рамках работы был проведен ABCD-XYZO анализ номенклатуры предприятия ПАО «МТС». Благодаря его результатам было выявлено, что на складе предприятия хранится значительное количество неликвидных запасов, ввиду неверно спрогнозированного спроса, наличия невостребованного запаса, несоответствующего качества продукции.

3 Разработка мероприятий по повышению эффективности деятельности склада в организации ПАО «МТС»

3.1 Направления повышения эффективности деятельности склада в организации ПАО «МТС»

Как уже было отмечено ранее, наиболее значимыми и требующими быстрого решения являются следующие проблемы: неэффективное использование складских площадей и отсутствие необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада.

Для решения первой проблемы рекомендуется внедрить новую систему стеллажей, при которой хранение груза будет более рациональным и эффективным: позволить максимально использовать территорию склада, а также будет гарантировать сохранность груза, его потребительских качеств, исключит возможность порчи товара. На данный момент на предприятии присутствуют нарушения при хранении крупногабаритного груза: длинномерных металлических изделий, специальных катушек с проводом, и т.д. Подобный груз размещается преимущественно на полу склада, либо на имеющихся стеллажах, имея выступающие части в сторону меж стеллажного прохода. Данный способ хранения не только затрудняет доступ к смежным ячейкам стеллажа и беспрепятственному проходу сотрудников и необходимой техники, но и может привести в дальнейшем к порче продукции ввиду нарушения условий хранения.

Ранее было отмечено, что в распоряжении предприятия на данный момент имеются фронтально–паллетные стеллажи и система полочных стеллажей, которые установлены перпендикулярно фронтальным, что делает невозможным использование вторых. Для того, чтобы определить, какой вид конструкции стеллажей будет для предприятия наиболее эффективным, проведем сравнительный анализ следующих разновидностей стеллажей: уже имеющиеся полочные и фронтальные, проходные, высотные, консольные,

стоечные, каркасные, гравитационно-роликовые, передвижные и элеваторные.

Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сравнительная характеристика конструкций стеллажей

Конструкция	Тип груза	Преимущества	Применение
Полочные и фронтальные	Стандартные грузовые пакеты	Высокая плотность и безопасность хранения	Плотность хранения может быть повышена за счет хранения в два ряда
Проходные (глубинные): – тупиковые – сквозные	Стандартные грузовые пакеты	Высокая плотность хранения с использованием штабелёров	Доступ штабелера имеется: – только с одной стороны зоны хранения (LIFO) – с двух сторон зоны хранения (FIFO)
Высотные	Стандартные грузовые пакеты	Большая вместимость склада при одной и той же площади	Низкая сумма налога на землю (по площади)
– Консольные (по горизонтали) – Стоечные (по вертикали)	Длинномерные грузы	Удобство при обработке длинномерных грузов	– отдельная единица груза может лежать на отдельной консоли – отдельная единица груза может стоять на отдельной стойке
Каркасные	Нестандартные грузы (с выступами)	Удобство при обработке нестандартных грузов	Можно разобрать после выбытия нестандартных грузов со склада
Гравитационно-роликовые: – по всей полке – в каждой ячейке (push-back)	Стандартные грузовые единицы: пакеты, коробки только с однородными грузами	Высокая плотность хранения с горизонтальным перемещением груза под действием силы тяжести	Выбытие груза со склада по приоритету: – FIFO – LIFO
Передвижные	Стандартные грузовые единицы: пакеты, коробки	Высокая грузовместимость склада	Ограничение по массе загрузки в стеллаж и их высоте
Элеваторные: – по вертикали – по горизонтали	Мелкие грузы	Высокая плотность хранения и быстрый поиск нужного груза	Ограничение по массе и габаритам загрузки в ячейку стеллажа

Для того, чтобы понять, какая конструкция будет более эффективна для ПАО «МТС», следует определить, какой тип груза хранится на складе предприятия. На предприятии имеются:

– однородные грузы (строительная плитка и т.п.), упакованные в стандартную грузовую единицу (паллет);

– крупногабаритный груз (длинномерные металлические изделия, специальные катушки с проводом, и т.д.)

Следовательно, более рациональным будет выбор конструкций, предназначенных для длинномерного и крупногабаритного груза, однородного груза, упакованного в стандартную грузовую единицу и нетяжелого товара с большим количеством артикулов.

Исходя из данных требований можно выбрать следующие виды конструкций: стеллажи push-back, фронтальные и полочные стеллажи, консольные и передвижные стеллажи.

Далее рассмотрим данные виды стеллажей более подробно (таблица 12).

Таблица 12 – Виды стеллажей

Вид стеллажа	Характеристика
Стеллажи push-back	Данный вид стеллажей представляет из себя комбинацию конструкций фронтального и гравитационного стеллажей. Такие стеллажи изготавливаются из гнутого стального профиля, что повышает их легкость, делает более простым процесс доставки и сборки. Однако при изготовлении необходимо уделять внимание следующим параметрам: нагрузка на балку стеллажа, ширина пролета между рамами стеллажа, высота склада. При проектировании данных стеллажей используют специальную компьютерную программу для моделирования их расположения. При данной системе стеллажей хранение осуществляется по принципу LIFO («последний пришел, первый ушел»), то есть груз, который был помещен в систему хранения последним, выгружается первым. Конструкция данного стеллажа состоит из: опорных вертикальных стоек, горизонтальных направляющих, стальных фланцевых колёс с роликовыми подшипниками, способных выдерживать ударные нагрузки, превышающие 600 кг на каждое из колёс, соединительного крепежа,

Продолжение таблицы 12

Вид стеллажа	Характеристика
Фронтальные стеллажи	концевых ограничителей движения поддонов, исключающих их выскальзывание за опорные балки, толкателей, способствующих правильному размещению поддонов на направляющих элементах и приданию им импульса движения, защиты от выбега, предотвращающей случайное смещение поддонов, например, вследствие механического воздействия оператором автопогрузчика. Наиболее значительной областью применения фронтальных стеллажей являются товарные склады, поскольку данный вид стеллажа обеспечивает хранение товара с любым количеством номенклатуры, различным сроком годности ввиду того, что каждая паллета находится в отдельной ячейке, обеспечивая тем самым беспрепятственный доступ. Фронтальные стеллажи состоят из рамы, сделанной из двух стоек незамкнутого сечения с двумя рядами перфорированных отверстий; балок, попарно навешанных на рамы и удержанных при помощи фиксаторов; перемычек, благодаря которым связывается вся конструкция; и полок, которые уложены на балки для размещения груза.
Полочные стеллажи	Основным применением полочных стеллажей является хранение мелкогабаритной грузовой единицы. Данная конструкция устанавливается на высоту не более 2 м (для ручного обслуживания). Полочные стеллажи представляют из себя сборную конструкцию, состоящую из вертикальных (рамы) и горизонтальных (ригеля) элементов, связанных между собой при помощи специальных зацепов. Максимальная грузоподъемность таких стеллажей достигается до 620 кг, в зависимости от длины их элементов. Преимуществами данных стеллажей можно назвать: простоту конструкции, минимум затрат при демонтаже/перепроектировке зон.
Консольные стеллажи	Данный вид стеллажей представляет из себя универсальную конструкцию, дающую возможность хранения длинномерного и негабаритного груза, такого как трубы, металлопрокат, и т.п. Кроме того, на консоль возможна установка специальных приспособлений для хранения таких грузов, как паллет, короб, катушки с проводом и т.д. Преимуществом данного способа хранения является высокий уровень прочности, большая нагрузочная способность. Консольные стеллажи состоят из колонн, которые установлены на основания. Основания используются для крепления конструкции к полу склада.
Передвижные стеллажи	Данный вид стеллажей предназначен для хранения нетяжёлого груза с большим количеством артикулов, таких как запчасти, метизы, архивы и т.п. Самопередвижение стеллажей происходит по направляющим, вмонтированным в пол склада, до 10 стеллажей одновременно. Преимуществом данного способа хранения является то, что емкость склада используется по максимуму, для их эксплуатации достаточно одного меж стеллажного прохода. Доступ к секции передвижных стеллажей к каждому адресу

Продолжение таблицы 12

	хранения происходит за счет перемещения одного или нескольких стеллажных рядов. Система приводится в движение при помощи электродвигателей, установленных на передвижных базах. Возможно три способа установки рельс, по которым осуществляется перемещение стеллажей, а именно: интеграция рельс металлических передвижных стеллажей в промышленный пол; локальная реконструкция пола для установки рельс; установка рельс с использованием фальшпола. Поскольку предприятие ПАО «МТС» пользуется арендованным складом, данный способ будет наиболее рациональным.

На складе предприятия ПАО «МТС» площадь, занимаемая стеллажами, составляет 222,75 м^2, при этом на хранение однородных грузов приходится порядка 50 %, промышленных метизов 20 % и на хранение крупногабаритных грузов 30 % всей площади. Соответственно по 111,4 м^2; 44,5 м^2; 66,8 м^2. Наиболее оптимальным решением для предприятия ПАО «МТС» будет внедрение консольных стеллажей для хранения крупногабаритных грузов (стоимость установки данного вида стеллажей составит порядка 100 200 руб.); передвижных стеллажей для хранения мелких грузов (от 100 000 руб.); демонтаж полочных стеллажей, что откроет доступ к фронтальным, сделает возможным их использование для хранения паллетированного груза.

Нами рекомендуется внедрение стеллажей push–back, однако их установка требует полной перепроектирования склада, для расчета требуемых габаритов стеллажей и межстеллажных проходов для беспрепятственного перемещения персонала и техники. Стоимость стеллажей push-back рассчитывается под заказ, с учетом всех характеристик планировки склада. Эксплуатация данных видов стеллажей позволит увеличить коэффициент использования объема склада (на данный момент коэффициент равен 0,53) максимально приблизить его к 1 за счет использования верхних ярусов стеллажей и открытия доступа к фронтальным.

Для решения второй проблемы, а именно отсутствия необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада, рекомендуется внедрение погрузчика. Использование погрузчика в будущем способствует оптимизации таких складских процессов, как погрузка, разгрузка ТС и распределение товара в соответствующую ячейку стеллажа. Также следует отметить, что его использование сделает возможным внедрение новых видов стеллажей, описанных выше, и применение высоких ярусов, которые на данный момент пустуют.

Поскольку существует большое количество погрузчиков с различными техническими характеристиками, проведем их классификацию в зависимости от вида топлива, числа колес, грузоподъемности и высоте подъема вил, чтобы выяснить, какой вид погрузчика будет наиболее эффективно использован на предприятии ПАО «МТС».

В качестве энергии для погрузчика может быть использовано: электричество, бензин, дизельное топливо, сжиженный пропан (или другой вид газового топлива). Выбор данного критерия зависит от того, какой тип склада используется (открытый, полузакрытый или полностью закрытый), величины грузопотока, финансовых возможностей предприятия.

В зависимости от числа колес, погрузчик может быть трехколесным или четырехколесным. Выбор того или иного типа зависит от ширины межстеллажных проходов.

Максимальная грузоподъемность погрузчика составляет 20 т. В то время, как минимальное значение поднимаемого груза составляет 1 т. Для выбора грузоподъемности погрузчика требуется оценить тип хранимого груза, вес одной грузовой единицы. Данный параметр во многом влияет на стоимость приобретения, поэтому покупка оборудования максимальной грузоподъемности не оправдана экономически.

Максимальная высота подъема вил может достигать 30 м (механические средства высокой грузоподъемности для перемещения груза

на открытом воздухе) Данный показатель полностью определяется техническими особенностями склада, параметрами планировки.

Поскольку высота хранения груза на стеллажах склада составляет 5,68 м, то высоту подъема грузозахвата следует также рассматривать в рамках 6 м.

На предприятии используется стандартная грузовая единица, паллет, массой не более 1,5 т. Поэтому следует выбрать оборудование с идентичной грузоподъемностью.

Так как в ПАО «МТС» процесс хранения осуществляется в закрытом помещении, то целесообразнее будет использовать такие виды топлива, как электричество и сжиженный пропан. Применение дизельного топлива и бензина нецелесообразно потому, что при их использовании выделяется большое количество выхлопных газов, и кроме того данный вид топлива является более дорогостоящим, нежели первые два. Наиболее выгодным решением в данном случае будет приобретение электропогрузчика, поскольку, несмотря на более высокую стоимость приобретения, он имеет более низкую стоимость потребляемого топлива, а также для его обслуживания не требуется выделения специального места для хранения горючего. Данное оборудование требует подзарядки аккумуляторной системы через каждые 6-8 часов, что сопоставимо с продолжительностью рабочей смены. Учитывая то, что предприятие имеет относительно невысокий грузопоток в день, данные интервалы подзарядки не вызовут больших затруднений. В рамках данной работы предлагается внедрение следующей модели электропогрузчика: JAC CPD15 S MINI. Данная модель имеет следующие технические характеристики:

- масса оборудования: 1 950 кг;
- грузоподъемность: 1 500 кг;
- высота подъема вил: 3-6 м;
- вид топлива: электричество;
- число колес: 3.

Сопоставив технические характеристики модели JAC CPD15 S MINI и параметры, обусловленные особенностью склада ПАО «МТС», можно сказать, что рекомендуемая модель соответствует заданным параметрам полностью. Выбор числа колес электропогрузчика обусловлен тем, что с их использованием достигается более высокая маневренность и экономия энергии (по сравнению с четырехколесным аналогом). Стоимость внедрения электропогрузчика данной модели составит 1 152 979 руб.

Ранее в работе был представлен ABCD-XYZO анализ предприятия ПАО «МТС» по 50 позициям запаса. По итогам анализа была составлена общая матрица (представленная в таблице 7), отражающая принадлежность каждой позиции к той или иной группе запаса. Проанализировав общую матрицу, можно увидеть, что на предприятии в той или иной мере представлена каждая группа запасов, характеризующаяся различной потребительской ценностью и уровнем заказов. В соответствии с этим, необходимо предоставить рекомендации по каждой группе запаса, в частности, беря во внимание все ее характеристики и особенности.

Далее рассмотрим рекомендации по группам запасов:

– Группы AX, AY, BX характеризуются довольно высокой потребительской ценностью и имеют хорошую прогнозируемость. Кроме того, товары данной группы занимают большую часть общей стоимости запасов. Поскольку товары данных групп имеют наибольший и регулярный расход, располагать их следует вблизи зоны погрузки–разгрузки для оптимизации процесса комплектации заказа. Это позволит держать ходовые позиции «под рукой», что может значительно сократить не только время сборки заказа, но и быстрее распределить приходящий товар в зону хранения. Так как товары данных групп имеют стабильный спрос, наиболее оптимальным решением будет произвести прогноз потребления на будущий период, расчет уровня страхового запаса, необходимого на случай сбоя поставки от поставщика, позволяющий своевременно удовлетворить потребительский спрос, не потеряв прибыль.

– Группы AZ, BY, CX. Для товарных запасов данных групп характерна средняя потребительская ценность и довольно хорошая прогнозируемость. В зоне хранения запасы данных групп должны быть расположены непосредственно за группами AX, AY, BX для сокращения временных издержек при сборке заказа. При этом требуется увеличение показателя страхового запаса, поскольку группы AZ и BY отличаются меньшей прогнозируемостью, нежели предыдущие группы.

– Группы BZ, CY, CZ. Товары данных групп имеют довольно низкую потребительскую ценность и сложность прогноза. Данные позиции расходуются неравномерно, составляют более низкий процент по закупаемой стоимости, нежели предыдущие группы. Поэтому для их хранения рациональнее выбирать более отдаленные зоны на складе.

– Группы DX, DY, DZ. В целом данные группы характеризуются низкой потребительской ценностью и различной степенью прогнозирования и спроса. Позиции группы DX имеют достаточно стабильное потребление и хороший уровень прогнозируемости, что делает их хранение на складе экономически оправданным. При этом необходимо периодически отслеживать динамику потребительского спроса данного товара для того, чтобы своевременно скорректировать уровень запаса в случае его спада. Для групп DY и DZ характерен низкий уровень потребления и сложность прогноза. Для нахождения данных групп на территории склада должно быть экономическое обоснование (возможно данные запасы являются ремонтным оборудованием для поддержания работы склада, и т.п.). В противном случае закуп данных позиций является экономически нерациональным.

– Группы AO, BO, CO, DO. Несмотря на различную потребительскую ценность и долю в общей стоимости закупа, данные позиции характеризуются полным отсутствием заказов. Данная ситуация могла быть вызвана неверно спрогнозированным спросом, снижением качества товара и в связи с этим не выдерживанием конкуренции на рынке, браком. Данные запасы необходимо ликвидировать, поскольку они не только имеют высокие

затраты на хранение с отсутствием окупаемости, но и занимают площадь склада, которая могла бы быть использована для хранения ликвидного запаса. Существует несколько способов избавления от ненужного запаса, к ним можно отнести: бартерный обмен на поставку других позиций от сторонних компаний; переработка в качестве сырья (для промышленного предприятия); повышение премий менеджеров по продажам за ускорение реализации данных позиций; сбыт посреднику, занимающемуся перепродажей ненужных запасов; проведение редукциона (обратного аукциона); возврат поставщику за деньги; перепродажа по частям; безвозмездная отдача; ликвидация товара с соблюдением всех требований.

Квалифицированное управление запасами позволит предприятию ранжировать товарные позиции, выделить регулярно потребляемые и те, на которые потребительский спрос отсутствует вовсе. Данная информация в свою очередь поможет закупать лишь востребованные и ходовые позиции, и ликвидировать неликвидные запасы, что позволит сократить товарные остатки на конец периода. Другими словами, стоимость поступившего товара на склад будет практически ровняться стоимости убывшего товара в конце периода, товарные остатки будут максимально приближены к минимальному значению.

Проанализировав работу предприятия за месяц, можно заметить, что на территории склада периодически случаются хищения. На данный момент коэффициент хищений на складе составляет 0,05, в установленный период было похищено товарных позиций на 4 043 руб.

Для снижения хищений нами рекомендуется комплекс мероприятий:

– установка современных охранных систем,
– установка современных технологий идентификации товара;
– разработать систему ответственности за похищенный товар;
– внедрить автоматизированный учет движения товара и документооборота;
– тщательно проверять входящий и исходящий товарные потоки;

– вести контроль за передвижением рабочих по территории склада (каждый работник должен находиться в своей функциональной зоне, не допускается несанкционированный допуск на территорию зоны хранения лиц, не являющимися материально ответственными за сохранность продукции);

– регулярно проводить оптимизацию складских операций;

– осуществлять независимые проверки информации, документооборота и товарно-материальных ценностей;

– разделить площадь склада на зоны.

Данные мероприятия должны производиться в совокупности, для наибольшей эффективности, беря во внимание все этапы перемещения ТМЦ. Следует отметить, что полностью исключить хищения сложно, но можно существенно снизить причиняемый ущерб, оптимизировав все процессы на складе.

На данный момент на предприятии ПАО «МТС» для маркировки грузов используются буквенно-цифровые коды. Данный способ кодирования является одним из самых распространенных в практике отечественных компаний, в основном за счет его относительно невысокой стоимости нанесения и считывания. Однако данная технология сопряжена с возможными ошибками, вызванными невнимательностью и некомпетентностью сотрудников, из-за необходимости ручного ввода данных о позициях в программу. Поэтому в рамках данной работы рекомендуется внедрение одномерного штрих кода в качестве маркировки товаров и грузов. Одномерный штрих код представляет из себя изображение, состоящее из линий, отличающихся по толщине. Декодирование символов осуществляется только в одном направлении, по горизонтали, с помощью инфракрасного оптического луча сканера, пересекающего штрих код [36, с. 10]. К наиболее распространенным штрих кодам относятся: EAN-13, EAN-8, Code128, UPC-A, UPC-E.

Преимуществами данного способа маркировки являются:

– удобство при таких операциях, как инвентаризация, комплектация, приемка и отгрузка, контроль за внутренними перемещениями груза по территории склада, кодирование ячеек стеллажей;

– универсальность и вариативность;

– невысокая стоимость сопутствующего оборудования (терминалы сбора данных, сканеры, принтеры этикеток).

Применение одномерного штрих кода экономически эффективно для кодирования краткой информации о грузе, отражающей его основные характеристики.

Ранее в работе был полностью описан логистический процесс движения товарно-материальных ценностей предприятия ПАО «МТС». Проведя его анализ, можно выдвинуть следующие рекомендации по его оптимизации:

– Перед приемкой груза необходимо подробно согласовывать параметры доставляемого груза с поставщиком (упаковка, тара, поддоны, транспортное средство и т.п.) для того, чтобы обеспечить наиболее высокую заполняемость ячеек груза товаром (технические характеристики зоны хранения должны соответствовать техническим характеристикам доставляемого груза). На данный момент коэффициент нарушений обязательств поставщиком составляет 0,13, что говорит о том, что в 13 % случаях продукция поставляется со всевозможными нарушениями. Для того, чтобы это избежать и снизить процент возвратов (а это влечет за собой дефицит определенного товара и упущенную выгоду, нарушение обязательств уже перед заказчиком за неподачу товара по причине его отсутствия) необходимо заранее согласовывать все параметры груза для исключения расхождений. Это способствует уменьшению числа возвратов поставщику, коэффициент будет приближен к 0 (к нормативному значению).

– Необходимо заранее подготавливать проездные пути и специальное оборудование для приема транспортного средства во избежание простоев в ожидании разгрузки.

– Приемка товара по качеству. Проверка груза только по количеству тарных мест и упаковок в них, не может гарантировать исключение бракованной продукции. Кроме того, необходимо внимательно осматривать прибывшие ТС на предмет целостности кузова, соблюдения температурного режима, целостности пломб, соблюдения условий перевозки. Проверка всех этих параметров поможет своевременно выявить брак и нарушение каких-либо характеристик товара, что способствует сокращению издержек на содержание некачественного товара и возвратов заказчика. На данный момент коэффициент нарушений обязательств складом составляет 0,19, что свидетельствует о том, что в 19 % случаев за представленный период груз был возвращен заказчиками ввиду нарушений количества и качества, что повлекло за собой упущенную выгоду порядка 12 556 руб. с каждого клиента. Полная проверка самого груза и транспортного средства, в котором была осуществлена поставка, сократят возвраты от поставщика, благодаря своевременному контролю качества отправляемой продукции.

– Ввести новую систему хранения и новое оборудование, как уже было отмечено в работе выше, так как нарушение условий хранения крупногабаритных грузов, что также может привести к их порче, возвратам заказчика и упущенной выгоде, издержкам на содержание неликвидного запаса.

– Проверка исходящего транспортного средства аналогично входящим ТС.

3.2 Оценка экономической эффективности мероприятий

Проведем расчет эффективности внедрения системы стеллажей push–back. Так как при использовании данных стеллажей осуществляется принцип LIFO («последний пришел, первый ушел»), требуется всего один проход для доступа техники.

Стеллажи push-back необходимо располагать напротив зоны погрузки и разгрузки для упрощения системы распределения груза. Поэтому в рамках работы рекомендуется демонтировать часть фронтальных стеллажей (6 секций по три стеллажа в каждом) и установить на их место ряд стеллажей push-back. Для оптимизации пространства рекомендуется установка максимального количества ячеек в глубину: 6.

Имея данные о заполняемости ячеек фронтальных стеллажей и стеллажей push-back, можно рассчитать, сколько грузовых единиц (объемом 1 $м^3$) можно распределить по тому или иному способу хранения.

Поскольку в распоряжении имеется 6 секций по 3 стеллажа в каждом, в которые можно распределить 3 грузовые единицы в 4 ряда в высоту, можно рассчитать, какое количество ячеек имеется при фронтальном хранении по формуле 10:

$$N_{яч.ф.} = 6 \times 3 \times 3 \times 4 = 216 \text{ ячеек}, \quad (10)$$

где $N_{яч.ф.}$ – количество вмещаемых ячеек при системе фронтальных стеллажей.

Поскольку при системе push-back имея в распоряжении ту же территорию хранения, что и для фронтальных стеллажей, возможно размещение 15 рядов, каждый глубиной 6 ячеек в 4 уровня в высоту, можно рассчитать, какое количество ячеек имеется при использовании стеллажей push-back по формуле 11:

$$N_{яч.р.} = 15 \times 6 \times 4 = 360 \text{ ячеек}, \quad (11)$$

где $N_{яч.р.}$ – количество вмещаемых ячеек при системе стеллажей push–back.

После расчета общего количества имеющихся ячеек для каждого способа хранения, произведем расчет стоимости хранимых грузовых единиц, учитывая, что стоимость одной грузовой единицы составляет 46 тыс. руб.:

$$Сф = 216 \times 46 = 9\,936 \text{ тыс. руб.}, \quad (12)$$

где Сф – стоимость хранимых грузовых единиц при системе фронтальных стеллажей.

$$Ср = 360 \times 46 = 16\,560 \text{ тыс. руб.}, \quad (13)$$

где Ср – стоимость хранимых грузовых единиц на стеллажах push-back.

Далее произведем расчет экономического эффекта от внедрения стеллажей push-back по формуле 14:

$$Э = Ср - Сф, \quad (14)$$

где Э–экономический эффект;

Ср - стоимость хранимых грузовых единиц при системе стеллажей push-back;

Сф - стоимость хранимых грузовых единиц при системе фронтальных стеллажей.

$$Э = 16\,560 - 9\,936 = 6\,624 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект при внедрении стеллажей push-back составил 6 624 тыс. руб., что говорит о том, что установка новых стеллажей может повлечь дополнительную прибыль для предприятия ПАО «МТС» в размере данной суммы. Данный эффект получен благодаря оптимальному использованию площади склада: задействованы верхние ярусы стеллажей и увеличена плотность хранения за счет применения новой конструкции.

Далее произведем расчет эффективности внедрения электропогрузчика. Для этого необходимо рассчитать годовые затраты по переработке груза до и после внедрения электропогрузчика.

Исходные данные для расчета годовых затрат по переработке груза представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Данные для расчета годовых затрат по переработке груза

Показатель	Значение
Годовой грузооборот, тонн	988
Стоимость электропогрузчика, тыс. руб.	1 152,9
Стоимость гидравлической тележки, тыс. руб.	115
Годовая заработная плата грузчика, тыс. руб.	360
Годовая заработная плата водителя электропогрузчика, тыс. руб.	420
Количество грузчиков, чел.	2
Количество водителей электропогрузчика, чел.	1
Годовая стоимость спецодежды грузчика/водителя электропогрузчика, руб.	207
Стоимость электроэнергии для зарядки аккумуляторов за год, тыс. р.	3,6

Общее значение годовых затрат по переработке груза до внедрения электропогрузчика можно определить по формуле 15:

$$Рр = З + Д + Н + О + Ам, \quad (15)$$

где Рр – годовые затраты по переработке груза до внедрения электропогрузчика, тыс. руб.;

З – годовые затраты на зарплату грузчикам, тыс. р.

Д – дополнительная зарплата (50 % от основной зарплаты), тыс. р.;

Н – начисления на зарплату (48 % от основной и дополнительной зарплаты), тыс. р.;

О – годовая стоимость спецодежды грузчиков, тыс. р.;

Ам – годовые отчисления на амортизацию гидравлических тележек (11,5 % от стоимости механизма), тыс. р.

$$Рр = 720 + 360 + 518,4 + 0,4 + 23 = 1\ 621,8 \text{ тыс. руб.}$$

Общее значение годовых затрат по переработке груза после внедрения электропогрузчика можно определить по формуле 16:

$$Рм = З + Д + Н + Э + М + О + Ам, \quad (16)$$

где Рм – годовые затраты по переработке груза после внедрения электропогрузчика, тыс. руб.;

З – годовые затраты на зарплату водителю электропогрузчика, тыс. р.;

Д – дополнительная зарплата (50 % от основной зарплаты), тыс. р.;

Н – начисления на зарплату (48 % от основной и дополнительной зарплаты), тыс. р.;

Э– стоимость электроэнергии для зарядки аккумуляторов за год, тыс. р.;

М– годовые расходы на вспомогательные, обтирочные, смазочные материалы, тыс. р.;

О– годовая стоимость спецодежды водителей, тыс. р.;

Ам – годовые отчисления на амортизацию электропогрузчиков, тыс. руб.

$$Рм=420+210+302,4+3,6+0,36+0,2+230=1\ 166,6 \text{ тыс. руб.}$$

Далее произведем расчет себестоимости переработки 1 т груза.

Себестоимость переработки 1 т груза вручную можно рассчитать по формуле 17:

$$Ср=\frac{Рр}{Q}, \quad (17)$$

где Ср – себестоимость переработки 1 т груза вручную, тыс. руб.;

Рр – годовые затраты по переработке груза до внедрения электропогрузчика, тыс. руб.;

Q – годовой грузооборот, тонн.

$$Ср = \frac{1\,621{,}8}{988} = 1{,}64$$

Себестоимость переработки 1 т груза электропогрузчиком можно рассчитать по формуле 18:

$$См = \frac{Рм}{Q}, \quad (18)$$

где См – себестоимость переработки 1 т груза электропогрузчиком, тыс. руб.;

Рм – годовые затраты по переработке груза после внедрения электропогрузчика, тыс. руб.;

Q – годовой грузооборот, тонн.

$$См = \frac{1\,166{,}6}{988} = 1{,}18$$

По результатам полученных расчетов можно увидеть, что себестоимость переработки груза вручную выше, чем себестоимость переработки груза с помощью электропогрузчика.

На основе рассчитанных показателей можно определить экономию на переработку 1 т груза при использовании электропогрузчика по формуле 19:

$$Э = Ср - См, \quad (19)$$

где Э – экономия на переработке 1 т груза, тыс. руб.;

Ср – себестоимость переработки 1 т груза вручную, тыс. руб.;

См – себестоимость переработки 1 т груза электропогрузчиком, тыс. руб.

$$Э = 1,64 - 1,18 = 0,46$$

Экономический эффект при внедрении электропогрузчика и применении его при операциях по погрузке и разгрузке можно определить при помощи следующей формулы 20:

$$Эф = Рр - Рм, \quad (20)$$

где Эф – экономический эффект, тыс. руб.;

Рр – годовые затраты по переработке груза до внедрения электропогрузчика, тыс. руб.;

Рм – годовые затраты по переработке груза после внедрения электропогрузчика, тыс. руб.

$$Эф = 1\,621,8 - 1\,166,6 = 455,2$$

В данном случае можно наблюдать положительный экономический эффект, что говорит о том, что благодаря внедрению на предприятие электропогрузчика, годовые затраты на переработку груза сократились на 455 200 руб.

Далее произведем расчет срока окупаемости затрат на приобретение электропогрузчика по формуле 21:

$$Ток = \frac{S}{Эф}, \quad (21)$$

где Ток – срок окупаемости, лет;

S – стоимость электропогрузчика, тыс. руб.;

Эф – экономический эффект, тыс. руб.

$$Ток = \frac{1\,152,9}{455,2} = 2,5$$

На основании данного расчета можно сказать, что приобретение выбранного электропогрузчика окупится спустя 2,5 года. Срок службы электропогрузчика составляет примерно 7-8 лет, что говорит о рентабельности предлагаемого мероприятия, так как погрузчик окупится в течение трети своего срока эксплуатации.

Для определения эффективности применения одномерного штрих кода в качестве маркировки на складе предприятия ПАО «МТС» произведем расчет коэффициента некачественной работы комплектовщиков до внедрения штрих кода и после.

Коэффициент рассчитывается по формуле:

$$Кнрк = \frac{n}{N}, \quad (22)$$

где Кнрк – коэффициент некачественной работы комплектовщиков;

n – количество ошибок комплектовщиков;

N – количество позиций отгруженных со склада.

Рассчитаем значение данного коэффициента до внедрения одномерного штрих кода:

$$Кнрк = \frac{263}{589} = 0{,}45$$

Затем рассчитаем значение данного коэффициента после внедрения одномерного штрих кода:

$$Кнрк = \frac{35}{589} = 0{,}05$$

Как видно по расчетам, количество ошибок, совершенных комплектовщиками, значительно снизилось (на 0,4), приблизив тем самым

значение коэффициента к своему нормативному значению, что может говорить о стабильной работе склада при комплектации и отгрузке товара.

Таким образом, подводя итоги расчетов, можно сказать, что мероприятия, предложенные в рамках данной работы экономически эффективны, и могут быть использованы предприятием ПАО «МТС» в качестве повышения эффективности своей деятельности.

В дальнейшем рекомендуется проводить данные мероприятия комплексно, для рационального функционирования всех процессов, осуществляемых на складе. Поскольку все процессы на складе взаимосвязаны, так и проводимые мероприятия по улучшению его работы зависят друг от друга, так: внедрение новых видов стеллажей и использование пространства склада по максимуму невозможно без специально предназначенной для этого техники, электропогрузчика, а контроль над исключением ошибок при комплектации заказа напрямую связан со способом комплектации и маркировкой груза.

В рекомендательной части были предложены следующие мероприятия по рационализации складских процессов: замена существующей системы стеллажей, внедрение стеллажей push-back, консольных и передвижных стеллажей; внедрение трехколесного электропогрузчика модели JAC CPD15 S MINI; применение одномерного штрих кода в качестве альтернативы буквенно-цифровой маркировки товара; общие рекомендации по оптимизации складского процесса. Был произведен расчет эффективности рекомендуемых мероприятий.

Заключение

В выпускной квалификационной работе были изучены теоретические основы организации складского процесса: были рассмотрены различные классификации складов в зависимости от их назначения, по их функциональной области в логистической системе, особенностей технологического обустройства, масштабу производства, ассортименту, классу и т.д. Также были изучены складские операции, в зависимости от расположения этапа их проведения в рамках логистического процесса, и показатели эффективности работы склада.

В аналитической части работы был проведен анализ организации складских процессов на предприятии ПАО «МТС», были рассмотрены и проанализированы показатели его экономической и логистической деятельности. На основании проведенного анализа были сформированы следующие проблемы при функционировании складских процессов:

- неэффективное использование складских площадей;
- отсутствие необходимого оборудования для перемещения товара по территории склада;
- частичное несоответствие адреса хранения товара с его фактическим нахождением;
- технология сбора заказа;
- неэффективный способ маркировки товара.

Также в рамках работы был проведен ABCD-XYZO анализ номенклатуры предприятия ПАО «МТС». Благодаря его результатам было выявлено, что на складе предприятия хранится значительное количество неликвидных запасов, ввиду неверно спрогнозированного спроса, наличия невостребованного запаса, несоответствующего качества продукции.

В третьей, рекомендательной части были предложены следующие мероприятия по рационализации складских процессов:

– Замена существующей системы стеллажей, внедрение стеллажей push-back, консольных и передвижных стеллажей. Их внедрение позволит использовать складскую площадь более эффективно, задействовать верхние ярусы, распределить негабаритный груз на консольных стеллажах.

– Внедрение трехколесного электропогрузчика модели JAC CPD15 S MINI для осуществления процессов погрузки и разгрузки груза, с использованием верхних ярусов стеллажей.

– Применение одномерного штрих кода в качестве альтернативы буквенно-цифровой маркировки товара. Выбор более эффективного варианта маркировки позволит сократить ошибки при комплектации и отгрузке заказа.

– Были даны рекомендации по оптимизации складского процесса в целом, на протяжении всех этапов перемещения груза, начиная согласованием условий поставки, заканчивая отправкой информации заказчику об отгрузке.

Экономическая эффективность приобретения электропогрузчика составила 455,2 тыс. руб. Срок окупаемости мероприятия 2,5 года, что говорит о рентабельности предлагаемого мероприятия, так как погрузчик окупится в течение трети своего срока эксплуатации.

Эффективность внедрения одномерного штрих кода можно рассчитать благодаря коэффициенту некачественной работы комплектовщиков. После внедрения нового вида маркировки коэффициент снизился на 0,4, что говорит о том, что после проведения мероприятия количество ошибок при комплектации заказа значительно уменьшилось.

Экономия на переработке 1 тонны груза при внедрении стеллажей push-back составила 46 000 руб. Поэтому можно сделать вывод о том, что применение данных мероприятий на практике является экономически обоснованным и может быть использовано предприятием в повседневной работе.

Список используемой литературы

1. Алексеева Н.И. Управление товарными запасами предприятия на основе анализа системы показателей / Н.И. Алексеева, Ю.В. Алёхина // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. – 2019. – Т. 1. – № 5. – С. 56–59.

2. Аникин Б. А. Логистика : учебник / Б.А. Аникин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 320 с.

3. Бердышев С. Н. Искусство управления складом / С. Н. Бердышев, Ю. Н. Улыбина. – Москва : Ай Пи Эр Медиа, 2011. – 304 с.

4. Борейшо А.А. Результативность функционирования предприятия как индикатор качества менеджмента / А.А. Борейшо // Век качества. – 2019. – №2. – С. 90-93.

5. Буняк И.П. Управление товарными запасами с учетом складских помещений / И.П. Буняк // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – Т. 6. – № 3. – С. 38–41.

6. Гаджинский А. М. Логистика : учебник / А. М. Гаджинский. – 21-е изд. – Москва : Дашков и К, 2017. – 420 с.

7. Грызанов Ю.П. Управление товарными запасами в торговле / Ю.П. Грызанов, А.И. Файницкий. – Москва : Экономика, 2019. – 215 с.

8. Егоркина Е. Ю. Оптимизация процесса управления запасами на предприятиях оптовой торговли / Е.Ю. Егоркина, С.Ю. Данилова. – Молодой ученый. – 2016. – №16. – С. 157–160.

9. Ермошина Н. П. Логистика : учебное пособие / Н. П. Ермошина. – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно–строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 81 с.

10. Иванов Г.Г. Складская логистика : учебное пособие. – Инфра-М, 2016. – 434 с.

11. Корчагина С. В. Взаимосвязь организации системы распределения и товарных потерь на предприятии розничной торговли / С. В.

Корчагина, С. Р. Царегородцева // Экономика и социум. – 2016. – № 11-2 (30). – С. 200-209.

12. Лекомцева Т. П. Управление товарными запасами как элемент совершенствования закупочной деятельности в розничной торговле / Т. П. Лекомцева, Н. Н. Терещенко // Роль инноваций в трансформации современной науки : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Уфа, 1 июня 2017 г.). – Уфа, 2017. – Ч. 1. – С. 209-215.

13. Логистика складирования : учебно-методическое пособие / И. И. Краснова, Т. Р. Кисель. – Минск : БНТУ, 2016. – 80 с.

14. Логистика : учебно-методическое пособие / Г. А. Мершиева, Е. В. Самсонова. – Волгоград : ВолгГТУ, 2018. – 96 с.

15. Лукинский В. С. Логистика и управление цепями поставок : учебник и практикум для академического бакалавриата: для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Н. Г. Плетнева. – Москва : Юрайт, 2016. – 183 с.

16. Магомедов Ш. Ш. Управление товарным ассортиментом и запасами : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Торговое дело" (квалификация (степень) «бакалавр») / Ш. Ш. Магомедов. – Москва : Дашков и к°, 2016. – 198 с.

17. Маликова Т. Е. Склады и складская логистика : учебное пособие для вузов / Т. Е. Маликова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 157 с.

18. Маркова С. А. Вопросы выбора стратегии управления запасами / С. А. Маркова // Логистические системы в глобальной экономике. — 2017. — № 7. — С. 533-535.

19. Моисеева Н. К. Экономические основы логистики: учебное пособие по специальности «Логистика» / Н.К. Моисеева. – Москва : Инфра-М, 2016. – 78 с.

20. Недорезов Р.Е. Информационные системы при учете складских запасов // Информационные технологии в науке, управлении, социальной

сфере и медицине : материалы III Междунар. науч. конф. – Томск, 2016. – С. 96-100.

21. Неруш Ю. М. Логистика : учебник для вузов / Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 559 с.

22. Основы логистики : конспект лекций / Г. Г. Левкин, Н. Б. Куршакова, К. О. Дзюбина. – Москва : Директ-Медиа, 2016. – 248 с.

23. Плоткин Б. К. Экономико-математические методы и модели в логистике : учебное пособие. – СПб: Издательство СПбГУЭФ, 2017. – 382 с.

24. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / И. Н. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с.

25. Сазонова А.К. Управление запасами предприятия и их оптимизация / А.К. Сазонова, Л.Н. Матвийчук // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – Т. 8. – № 5. – С. 124-127.

26. Синяева И.М. Коммерческая деятельность в сфере товарного обращения / И.М. Синяева. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2019. – 368 с.

27. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок : учебник / А.Н. Стерлигова. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 430 с.

28. Терешкина Т.Р. Логистика складирования : учебное пособие / Т.Р. Терешкина. – Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД, 2017. – 52 с

29. Токпаева Н.В. Увеличение товарооборота розничного торгового предприятия / Н.В. Токпаева // Актуальные проблемы экономики современной России. – 2016. – № 3. – С. 459-461.

30. Тямусев Д.И. Система управления товарными запасами в розничной торговле / Д.И. Тямусев // Инновационное развитие экономики. – 2019. – № 1 (13). – С. 99-102.

Приложение А

Исходные данные для проведения ABCD анализа

Таблица А.1– Исходные данные для проведения ABCD анализа

№	Наименование позиции	Средний объем закупок за год, руб.
1	Term-mic-15,25Ohm-DH2,35-MK2x1 91,5м (нагревательный элемент), шт	354486,98
2	Арматура А-III (А400) ф16 МД 11,7 м, т	32007,60
3	Арматура А-III (А400) ф18 МД 11,7 м, т	32007,60
4	Арматура А-III 25Г2С 16 пер. ГОСТ 5781-82, т	30269,42
5	АТС- IP Grandstream UCM6510 цифровая до 2000 абонентов/200 одновременных вызовов, UCM6510, шт	31500,00
6	Батарея дополнительная APC Smart-UPS SRT192RMBP, шт	114804,38
7	Блок тревожной сигнализации Inter-M EP-6216, шт	25626,00
8	Блок электронный Годограф-Универсал БАЖК.468173.022, шт	48336,00
9	Видеокамера сетевая AXIS P1375-E RU уличная, шт	33193,38
10	Видеосервер VIDEOMAX-IP-b-80000-19"-PROID3.R1, шт	1319426,00
11	Извещатель пожарный пламени взрывозащищенный ИП 330-5 исп.1 "Ясень" без бленды Группа КМ, шт	8741,00
12	Измеритель текущих значений времени с видеофиксацией "Паркон-А", шт	1240000,00
13	Источник беспер. питания DakerDk Plus 2кВА Leg 310171, шт	32577,90
14	Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 3000VA 2100V SMC3000RMI2U, шт	54654,40
15	Источник бесперебойного питания TRIO-UPS-2G/1AC/24DC/5 Phoenix Contact 2907160, шт	24992,71
16	Кабель ParLan F/UTP Cat5e 4x2x0,52 PVC/PEtr с тросом, км	31800,00
17	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х10ок(N,PE)-0,66кВ ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 31996-2012) (Уралкабель), км	983062,10
18	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х16мк(N,PE)-0.66 кВ ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 31996-2012) (Электрокабель), км	1550097,34
19	Кабель КВВГнг(А)-LS 19х2,5 660В ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 26411-85) (Электрокабель), км	939858,40
20	Кабель КВВГнг(А)-LS 5х1 660В, км	30422,62
21	Картоприемник PERCo-IC05, шт	36279,34
22	КВВГнг(А)-FRLS 5х1,5 660В ТУ 16.К19-11-2000 (ГОСТ 26411-85) (Электрокабель), км	1374968,00
23	Коммутатор S6730-H24X6C Huawei K104318, шт	151443,53
24	Коммутатор SNR SNR-S2985G-48T-RPS, шт	8750,00
25	Коммутатор SNR SNR-S2995G-48FX, шт	35381,50
26	Коммутатор управляемый промышленный IE, Scalance XB213-3LD, 13 RJ45 портов, 3 одномодовых SC-портов Siemens 6GK5213-3BF00-2TB2, шт	116267,90
27	Комплекс программно-аппаратный ПАК DVR Интегра-КДД-500/10-СВ-4-W, 3G, FX, шт	1247971,64
28	Комплект шлагбаума GARD 6000_DX NEW COMBO «CLASSICO», GARD 6000_DX, шт	33000,00
29	Контролер системы оповещения ECS-6216P Inter-M 227574, шт	14463,75
30	Контроллер программируемый Siemens 6ES7317-2EK14-0AB0, шт	671066,58
31	Концентратор для модулей микрофонов Rally Mic Pod Hub черн. Logitech 939-001647, шт	24881,95
32	Микшер-усилитель трансляционный LUIS LPA-LX240, шт	30000,00

Продолжение таблицы А1

№	Наименование позиции	Средний объем закупок за год, руб.
33	Модуль внешний аккумуляторный 120VDC 1200VAH RM 2U APC SMX120RMBP2U, шт	37020,00
34	Модуль порошкового пожаротушения МПП-100 (ОПАН-100) ИВЦ Техномаш МПП(Н)-100 КД-2-ГЭ-УХЛ кат.2 (ОПАН-100), шт	31816,80
35	Модуль управления освещением Crestron DIN-DALI-2, шт	9495,22
36	Монтаж системы подогрева газохода печи "BOSIO" ХМЦ ОПШ СЗ-5664 от 04.09.2020, шт	161210,40
37	Муфта кабельная соединительная POLJ 12/3x120-240-T 10кВ Raychem F13805-097, шт	25635,00
38	Панель LED 65" New Edge, 60 Гц Samsung QB65R, шт	160000,00
39	Программное обеспечение (поставщики), шт	150000,00
40	Рефлектометр TDR-410, шт	36514,50
41	Секция Term-mic-15,25Ohm-DH2,35-MK2x1 91,5м, шт	177243,49
42	Секция Term-mic-20,00Ohm-DH1,85-MK2x1 75м, шт	134231,20
43	Сенсорная мультипанель SIMATIC HMI TP1900 Comfort, диагональ 19". Siemens 6AV21240UC020AX1, шт	582036,00
44	Система подогрева газохода печи OUTOTEC СЗ-5665 от 04.09.2020, шт	138895,20
45	Тестер кабельный Microscanner2 Fluke Networks MS2-100, шт	8836,33
46	Уровнемер с дисплеем Micropilot FMR52-GRBCAABOCFK+AIEHIV, шт	666106,90
47	Устройство многофункциональное лазерное Kyocera M2540dn ECOSYS 1102SH3NL0, шт	15266,67
48	Шкаф VX 1200x2000x600 с МП 2х створч. дверь Rittal 8206000, шт	33130,19
49	Экран межсетевой Cisco Firepower 1010 ASA Appliance, Desktop, шт	14443,21
50	Энергоаккумулятор UPS-BAT/VRLA/24DC/38AH Phoenix Contact 2320335, шт	8842,63
Итого:		13053061,75

Приложение Б

Данные по фактическому объему продаж

Таблица Б.1– Данные по фактическому объему продаж за 4 квартала 2020 года

№	Наименование позиции	Фактический объем продаж				Среднее значение (Xср.)
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	
1	Term-mic-15,25Ohm-DH2,35-MK2 x1 91,5м (нагревательный элемент), шт	294873,00	389325,00	282533,00	360192,00	331730,75
2	Арматура А-III (А400) ф16 МД 11,7 м, т	31750,00	16454,00	46615,00	45644,00	35115,75
3	Арматура А-III (А400) ф18 МД 11,7 м, т	47977,00	46779,00	17114,00	32600,00	36117,50
4	Арматура А-III 25Г2С 16 пер. ГОСТ 5781-82, т	45000,00	16554,00	33409,00	42474,00	34359,25
5	АТС- IP Grandstream UCM6510 цифровая до 2000 абонентов/200 одновременных вызовов, UCM6510, шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Батарея дополнительная APC Smart-UPS SRT192RMBP, шт	165525,00	110329,00	170376,00	58409,00	126159,75
7	Блок тревожной сигнализации Inter-M EP-6216, шт	27658,00	25122,00	19614,00	31106,00	25875,00
8	Блок электронный Годограф-Универсал БАЖК.468173.022, шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Видеокамера сетевая AXIS P1375-E RU уличная, шт	48921,00	33891,00	16618,00	49270,00	37175,00
10	Видеосервер VIDEOMAX-IP-b-80000-19"-PROID3.R1, шт	1321084,00	1346036,00	1300644,00	1322305,00	1322517,25
11	Извещатель пожарный пламени взрывозащищенный ИП 330-5 исп.1 "Ясень" без бленды Группа КМ, шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Измеритель текущих значений времени с видеофиксацией "Паркон-А", шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Источник беспер. питания DakerDk Plus 2кВА Leg 310171, шт	28520,00	29079,00	32345,00	35613,00	31389,25
14	Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 3000VA 2100V SMC3000RMI2U, шт	79433,00	58502,00	33699,00	27244,00	49719,50

Продолжение таблицы Б1

№	Наименование позиции	Фактический объем продаж				Среднее значение (Хср.)
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	
15	Источник бесперебойного питания TRIO-UPS-2G/1AC/24DC/5 Phoenix Contact 2907160, шт	25852,00	24737,00	23228,00	21355,00	23793,00
16	Кабель ParLan F/UTP Cat5e 4x2x0,52 PVC/PEtr с тросом, км	36968,00	30096,00	27316,00	37425,00	32951,25
17	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х10ок(N,PE)-0,66кВ ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 31996-2012) (Уралкабель), км	1056949,00	1174932,00	904939,00	744715,00	970383,75
18	Кабель ВВГнг(А)-LS 5х16мк(N,PE)-0.66 кВ ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 31996-2012) (Электрокабель), км	1523515,00	1556022,00	1553888,00	1571466,00	1551222,75
19	Кабель КВВГнг(А)-LS 19х2,5 660В ТУ 16.К73.079-2007 (ГОСТ 26411-85) (Электрокабель), км	880477,00	901985,00	967922,00	1125794,00	969044,50
20	Кабель КВВГнг(А)-LS 5х1 660В, км	26466,00	28667,00	33293,00	30802,00	29807,00
21	Картоприемник PERCo-IC05, шт	35421,00	34666,00	33616,00	37529,00	35308,00
22	КВВГнг(А)-FRLS 5х1,5 660В ТУ 16.К19-11-2000 (ГОСТ 26411-85) (Электрокабель), км	1043378,00	1694825,00	1318116,00	1590588,00	1411726,75
23	Коммутатор S6730-H24X6C Huawei K104318, шт	156087,00	152570,00	149070,00	148005,00	151433,00
24	Коммутатор SNR SNR-S2985G-48T-RPS, шт	8952,00	8704,00	8295,00	8618,00	8642,25
25	Коммутатор SNR SNR-S2995G-48FX, шт	37911,00	35156,00	33333,00	36918,00	35829,50
26	Коммутатор управляемый промышленный IE, Scalance XB213-3LD, 13 RJ45 портов, 3 одномодовых SC-портов Siemens 6GK5213-3BF00-2TB2, шт	116559,00	109127,00	113123,00	117153,00	113990,50
27	Комплекс программно-аппаратный ПАК DVR Интегра-КДД-500/10-СВ-4-W, 3G, FX, шт	1776937,00	1343663,00	1810387,00	644312,00	1393824,75
28	Комплект шлагбаума GARD 6000_DX NEW COMBO «CLASSICO», GARD 6000_DX, шт	48968,00	17029,00	33604,00	48550,00	37037,75
29	Контролер системы оповещения ECS-6216P Inter-M 227574, шт	17594,00	13733,00	12205,00	15324,00	14714,00
30	Контроллер программируемый Siemens 6ES7317-2EK14-0AB0, шт	965434,00	709190,00	941404,00	359229,00	743814,25

Продолжение таблицы Б1

№	Наименование позиции	Фактический объем продаж				Среднее значение (Хср.)
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	
31	Концентратор для модулей микрофонов Rally Mic Pod Hub черн. Logitech 939-001647, шт	13397,00	13774,00	25491,00	37034,00	22424,00
32	Микшер-усилитель трансляционный LUIS LPA-LX240, шт	15945,00	30451,00	15202,00	44341,00	26484,75
33	Модуль внешний аккумуляторный 120VDC 1200VAH RM 2U APC SMX120RMBP2U, шт	28106,00	46172,00	46193,00	37731,00	39550,50
34	Модуль порошкового пожаротушения МПП-100 (ОПАН-100) ИВЦ Техномаш МПП(Н)-100 КД-2-ГЭ-УХЛ кат.2 (ОПАН-100), шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	Модуль управления освещением Crestron DIN-DALI-2, шт	7671,00	8984,00	10066,00	11926,00	9661,75
36	Монтаж системы подогрева газохода печи "BOSIO" ХМЦ ОПШ СЗ-5664 от 04.09.2020, шт	241692,00	237211,00	166702,00	81378,00	181745,75
37	Муфта кабельная соединительная POLJ 12/3x120-240-T 10кВ Raychem F13805-097, шт	19893,00	24143,00	31284,00	28343,00	25915,75
38	Панель LED 65" New Edge, 60 Гц Samsung QB65R, шт	164642,00	154220,00	155546,00	162096,00	159126,00
39	Программное обеспечение (поставщики), шт	76554,00	224089,00	79179,00	154460,00	133570,50
40	Рефлектометр TDR-410, шт	54683,00	18426,00	37907,00	54205,00	41305,25
41	Секция Term-mic-15,25Ohm-DH2,35-MK2x1 91,5м, шт	148120,00	182808,00	177359,00	215396,00	180920,75
42	Секция Term-mic-20,00Ohm-DH1,85-MK2x1 75м, шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Сенсорная мультипанель SIMATIC HMI TP1900 Comfort, диагональ 19". Siemens 6AV21240UC020AX1, шт	587403,00	574105,00	589359,00	576106,00	581743,25
44	Система подогрева газохода печи OUTOTEC СЗ-5665 от 04.09.2020, шт	54688,00	37323,00	18899,00	53820,00	41182,50
45	Тестер кабельный Microscanner2 Fluke Networks MS2-100, шт	13181,00	13168,00	8922,00	4624,00	9973,75
46	Уровнемер с дисплеем Micropilot FMR52-GRBCAABOCFK+AIEHIV, шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Устройство многофункциональное лазерное Kyocera M2540dn ECOSYS 1102SH3NL0, шт	15908,00	22780,00	7641,00	22660,00	17247,25

Продолжение таблицы Б1

№	Наименование позиции	Фактический объем продаж				Среднее значение (Хср.)
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	
48	Шкаф VX 1200x2000x600 с МП 2х створч. дверь Rittal 8206000, шт	49401,00	16513,00	49103,00	33514,00	37132,75
49	Экран межсетевой Cisco Firepower 1010 ASA Appliance, Desktop, шт	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	Энергоаккумулятор UPS-BAT/VRLA/24DC/38AH Phoenix Contact 2320335, шт	9766,00	8507,00	9526,00	6743,00	8635,50