

**Министерство образования и науки Российской Федерации
(Минобрнауки)**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет управления»**

На правах рукописи

Пустохин Денис Александрович

**УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В
ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (логистика)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук,
профессор Родкина Т.А.

Москва – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНО-ПОНЯТИЙНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	12
1.1 Актуальность и проблематика интралогистики производственных предприятий в реалиях современного экономического развития РФ.....	12
1.2 Исследование понятийно-терминологического аппарата интралогистики производственных предприятий.....	25
1.3 Сущность и особенности функционирования и развития интралогистических систем производственных предприятий	36
ГЛАВА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБОРА И ИМПЛЕМЕНТАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	50
2.1 Анализ логистических концепций управления материальными потоками	50
2.2 Модель отбора и имплементации логистических концепций в соответствии с их ключевыми параметрами, особенностями интралогистической системы производственного предприятия и отраслевой принадлежностью	69
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	97
3.1 Организационно-методические решения проблем управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий	97
3.2 Управление рисками в интралогистических системах производственных предприятий	116
3.3 Методические рекомендации по стандартизации процессов операционного управления в интралогистических системах производственных предприятий	124
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	134
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	137

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность диссертационного исследования. Направленность на структурные изменения как в отечественной, так и в глобальной экономике предполагает перемещение вектора развития от финансово-спекулятивного к реальному сектору. По данным экспертного сообщества в мировой практике сложилось соотношение вышеназванных секторов как 4 к 1, в то время как 30 лет назад мы имели прямо противоположные пропорции. Сложившееся положение диктует необходимость направленности всех усилий на коренное изменение ситуации. Ключевые надежды возлагаются на обрабатывающие отрасли промышленности, которые в свою очередь требуют организационно-управленческих изменений, адекватных сложившимся реалиям современного состояния и развития. На наш взгляд, именно интралогистические системы производственных предприятий являются сегодня тем звеном в цепи поставок, потянув за которое можно добиться прорывных решений в управлении отечественной экономикой.

Современные производственные предприятия осуществляют свою деятельность в динамичной среде, в рамках которой происходят быстрые и постоянные изменения спроса, конкуренции, технологий и законодательного регулирования. Данные изменения непосредственно влияют на формирование определенных характеристик, определяющих конкурентоспособность производств. Можно с уверенностью утверждать, что залогом успешного функционирования предприятия является не столько стабильность и устойчивость, сколько способность динамично реагировать на неопределенности внешней среды. Признаваемая всеми потребность повышения эффективности и гибкости производства создает необходимость параллельного решения многих теоретико-методических вопросов, которые незаслуженно оказались вне мейнстрима современных научных исследований,

не нашли исчерпывающего освещения, а многие до сих пор имеют дискуссионный характер.

Применение логистических подходов к организации и управлению внутренними производственными системами позволит выполнить соответствующие задачи освоения и роста производства на высоком уровне, оптимизируя затраты и время, одновременно повышая уровень производительности работы предприятия. Поэтому рационализация и развитие логистических подходов являются неотъемлемой частью любого предприятия, которое стремится к развитию своего бизнеса и максимальному удовлетворению потребителей.

Выявление и развитие потенциальных возможностей повышения эффективности функционирования внутренних материалопроводящих систем производственного предприятия при использовании логистических технологий является основной идеей диссертационного исследования и актуализируется новыми требованиями современного этапа политико-экономического развития страны.

Степень разработанности проблемы. Исследование вопросов, связанных с теорией и практикой формирования, организации и управления производственными системами, содержится во многих трудах отечественных и зарубежных ученых: Горфинкель В.Я., Идельменов С.В., Ильенкова С.Д., Козловский В.А., Новицкий Н.И., Пивоваров С.Э., Саломатин Н.А., Туровец О.Г., Фатхутдинов Р.А., Хоббс Д., Чейз Р.Б. и др. К сожалению, в предлагаемых исследованиях, как правило, отсутствует направленность на логистическую компоненту производственных процессов, которая, на наш взгляд, является важнейшей составляющей формирования и поступательного развития современных производственных процессов в обрабатывающих отраслях.

Существует ряд авторов как отечественных, так и зарубежных, рассматривающих проблематику именно логистики производства. Это: Аникин Б. А., Афанасенко И.Д., Волочиенко В.А., Гаджинский А. М.,

Гаррисон А., Джорж М., Кислова Ю. Е., Клосс Д., Ковалев А.П., Кристофер М., Ламберт Д., Линдерс М., Лукиных В. Ф., Мешалкин В. П., Миротин Л. Б., Моисеева Н.К., Некрасов А.Г., Неруш М. Ю., Новиков Д. Т., Омельченко И. Н., Проскураков А.В., Родкина Т. А., Сергеев В. И., Серышев Р.В., Степанов В. И., Стерлигова А.Н., Сток Д., Тяпухин А.П., Уотерс Д., Фель А.В. и др.

Отмечая существенный вклад как отечественных, так и зарубежных ученых в решение проблем как организации производства, так и логистики производства, следует констатировать, что комплексное решение данной проблематики в привязке к интралогистическим системам производственного предприятия, а также с учетом специфики отраслевой принадлежности объектов в настоящее время все еще не нашло должной проработки.

Актуальность исследования в соответствии с новыми реалиями экономики и недостаточная степень системной проработанности заявленной проблематики, а также ее научно-практическая значимость обусловили выбор темы, объекта и предмета исследования, определили цель и задачи диссертации, перечень рассматриваемых вопросов и обусловили полученные научные результаты.

Целью диссертационного исследования является разработка теоретических положений и методических рекомендаций по управлению материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий.

Реализация данной цели обусловила необходимость решения следующих **задач**:

1. Выявить закономерности, требования, задачи и способы решения проблем рационализации процессов управления материальными потоками в интралогистике производственных предприятий в соответствии с новыми реалиями отечественного экономико-политического развития.

2. Исследовать понятийно-терминологический аппарат в сфере интралогистики производственных предприятий для уточнения семантики

отдельных дефиниций в условиях существующих противоречий, разночтений и/или тождественности отдельных терминов в данной области научного исследования.

3. Определить специфику интралогистических систем производственных предприятий в отличие от аналогичных систем сервисных предприятий, наметить целевые ориентиры их развития, сформировать структурированный контур интралогистических систем производственных предприятий во взаимоувязке состава отдельных элементов и маршрутов движения материальных и сопутствующих потоков в них, выявить комплекс проблем результативного управления интралогистическими системами производственных предприятий и способов их решения.

4. Проанализировать современные логистические концепции управления материальными потоками с целью выявления ограничений и возможностей их применения в интралогистических системах производственных предприятий.

5. Смоделировать процесс вариативного отбора логистических концепций для интралогистических систем производственных предприятий в соответствии с выявленными зависимостями их ключевых параметров с имплементацией к различным отраслям промышленности.

6. Разработать методические рекомендации по решению выявленных проблем управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий.

Объектом исследования являются материальный и сопутствующие потоки производственных предприятий реального сектора отечественной экономики.

Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, складывающиеся в процессе управления материальными потоками интралогистических систем производственных предприятий, и поиск путей их всесторонней рационализации.

Область исследования. Диссертация выполнена в рамках области исследований, обозначенной в Паспорте специальностей ВАК «Экономика и управление народным хозяйством: логистика» п.п. 4.7 Теоретические и методологические аспекты исследования функциональных областей логистики: логистики производства.

Методической и теоретической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных ученых по логистике и управлению цепями поставок, логистике производства, операционному менеджменту, организации и управлению производственными процессами. В ходе работы автором были использованы материалы научно-практических конференций, статистическая и аналитическая информация, опубликованная в отечественной и зарубежной научной литературе и периодической печати.

Научно-методологический инструментарий диссертационного исследования основан на общенаучных методах познания: системном подходе, сравнительных методах, методах обобщения и логического анализа, методах изучения экономической сущности предмета исследования, статистических методах. Также в процессе диссертационного исследования был использован ряд специальных методов анализа, среди которых метод иерархий, метод экспертных оценок, метод структурно-функционального моделирования.

Информационной базой исследования послужили: официальная статистическая отчетность Федеральной службы государственной статистики.

Достоверность результатов исследования, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе, подтверждается привлечением значительного объема теоретического и статистического материалов, научной обоснованностью примененных методов, а также апробацией результатов диссертации в научно-исследовательской деятельности кафедры логистики ГУУ, в обсуждениях в формате научно-практических конференций, семинаров, круглых столов, а также в открытой печати.

Научная новизна исследования состоит в концептуально-теоретическом обосновании и организационно-методической разработке комплекса задач управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий.

Наиболее существенными являются следующие **научные результаты**, полученные автором:

- определены основные требования к интралогистике производственного предприятия (оптимизировать уровень запасов на стыках движения материального потока, повысить гибкость производственной системы, сформировать рациональный набор логистических процедур, обеспечить оптимальный уровень качества составляющих материального потока) во взаимоувязке с конечным результатом их деятельности на основе актуализации текущего состояния и выявления нового вектора развития отечественной экономики;

- идентифицирован, систематизирован и уточнен понятийно-терминологический аппарат интралогистики производственных предприятий;

- определена и структурирована интралогистическая система производственного предприятия: выявлено место интралогистических систем производственных предприятий в комплексе микрологистических систем; формализован контур системы; сформированы цели, задачи, функции и направления совершенствования процессов управления материальными потоками в интралогистической системе производственного предприятия;

- выявлены возможности (сокращение запасов, производственного цикла, затрат, быстрое реагирование на изменение внешних условий) и ограничения (большие временные и финансовые затраты на внедрение, отсутствие быстрого реагирования на изменения внешних условий) применения современных логистических концепций управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий на основе проведенной систематизации и анализа;

– разработана модель процесса отбора и имплементации логистических концепций на основе применения метода аналитической иерархии в соответствии с их ключевыми параметрами, особенностями интралогистической системы производственного предприятия, различных отраслей промышленности и выявленных зависимостей между ними;

– разработаны методические рекомендации по рационализации процесса управления материальными потоками в интралогистической системе производственного предприятия путем формирования рационального набора логистических процедур/операций с помощью предложенной матрицы, стандартизации логистических процедур/операций с помощью составления карты стандартной процедуры/операции, методического обеспечения заданного уровня качества составляющих материального потока, рационализации движения материального потока в интралогистической системе производственного предприятия при помощи создания смешанной производственной системы, формирования комплекса мер управления рисками в интралогистической системе производственного предприятия, определения показателей результативности функционирования интралогистической системы производственного предприятия.

Теоретическая значимость данного исследования заключается в развитии концептуально-методического и организационного обеспечения процессов управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий в соответствии с новыми требованиями структурных изменений отечественной экономики.

Практическая значимость исследования обусловлена разработкой конкретных моделей, алгоритмов и методик обеспечения процессов управления в интралогистических системах производственных предприятий, которые могут быть использованы и уже используются в промышленных отраслях и в консультационных центрах РФ. Также результаты диссертационного исследования рекомендуются для актуализации

методического обеспечения образовательных программ в высших учебных заведениях по дисциплинам общей логистики и логистике производства.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования были представлены и обсуждены на Международной научно-практической конференции «Инновационная экономика в условиях глобализации: современные тенденции и перспективы» (Минск, МИТСО, 2013), 18-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы управления» (Москва, ГУУ, 2013), 3-ей Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики, организации и управления в России и мире» (Прага, 2013), 2-ой Международной научно-практической конференции «Экономика XXI века: перспективы, проблемы, решения» (Саратов, 2014), Международном управленческом форуме «Управление экономикой в стратегии развития России» (Москва, ГУУ, 2014), 30-ой Всероссийской научной конференции молодых ученых «Реформы в России и проблемы управления» (Москва, ГУУ, 2015), 20-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы управления» (Москва, ГУУ, 2015), 6-м российско-абхазском деловом форуме (Сухум, 2015), 15-ой Международной научно-практической конференции «Логистика: современные тенденции развития» (СПб, 2016), Международном экономическом Форуме государств-участников СНГ «25 лет вместе: новые форматы взаимодействия» (Москва, 2016), 4-ой Евроазиатской конференции по логистике «Транс-Евроазиатская логистическая платформа: практика, продукты, рынки».

Теоретические и методические положения исследования были использованы в ФГОБУ ВО ГУУ при разработке программ бакалавриата, магистратуры и профессиональной переподготовки по дисциплинам «Логистика» и «Логистика производства».

Разработанные в диссертации методические положения и рекомендации нашли свое применение в компаниях ЗАО «Лоджист-ИКС» и ОАО «Лыткаринский завод оптического стекла».

По результатам исследования опубликовано 14 работ общим объемом 3 п.л., в том числе 6 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ – 1,8 п.л.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав с выводами по каждой главе, заключения, списка литературы, включающего 151 источник. Диссертация изложена на 150 страницах, содержит 46 рисунков, 43 таблицы, 9 формул.

ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНО-ПОНЯТИЙНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1 Актуальность и проблематика интралогистики производственных предприятий в реалиях современного экономического развития РФ

Ухудшение экономической обстановки, которая вызвана введением в отношении России экономических санкций и резким снижением цен на энергоресурсы, реализация которых составляет основную часть доходов бюджета страны, а также наметившиеся негативные тенденции роста реального сектора экономики в значительной степени усложняют развитие экономики РФ. Экономическая стабильность зависит от эффективности работы реального сектора, от перспективы его роста и увеличения конкурентоспособности.

Еще в кризис начавшийся в 2008 г. в финансовом секторе были созданы громадные финансовые пузыри путем вливания в экономику триллионов ничем не обеспеченных денег. Финансовый сектор был спасен, однако реальная экономика не получила необходимых объемов инвестиций. Таким образом, в экономике РФ сложились диспропорции между реальным и финансовым секторами экономики. Финансовый сектор в экономике, в его нынешнем виде, не выполняет те функции, для которых он исторически формировался. Он перестал быть инструментом для перераспределения ресурсов из отсталых и малоэффективных производств в пользу передовых и эффективных. Он не является эффективным инструментом для инвестирования в реальную экономику. Он превратился в сектор работающий

сам на себя. Более того, его спекулятивный характер часто становится препятствием для перераспределения ресурсов.

Индикатором ухудшения экономики РФ является отрицательная динамика товарооборота РФ (см. рис. 1).

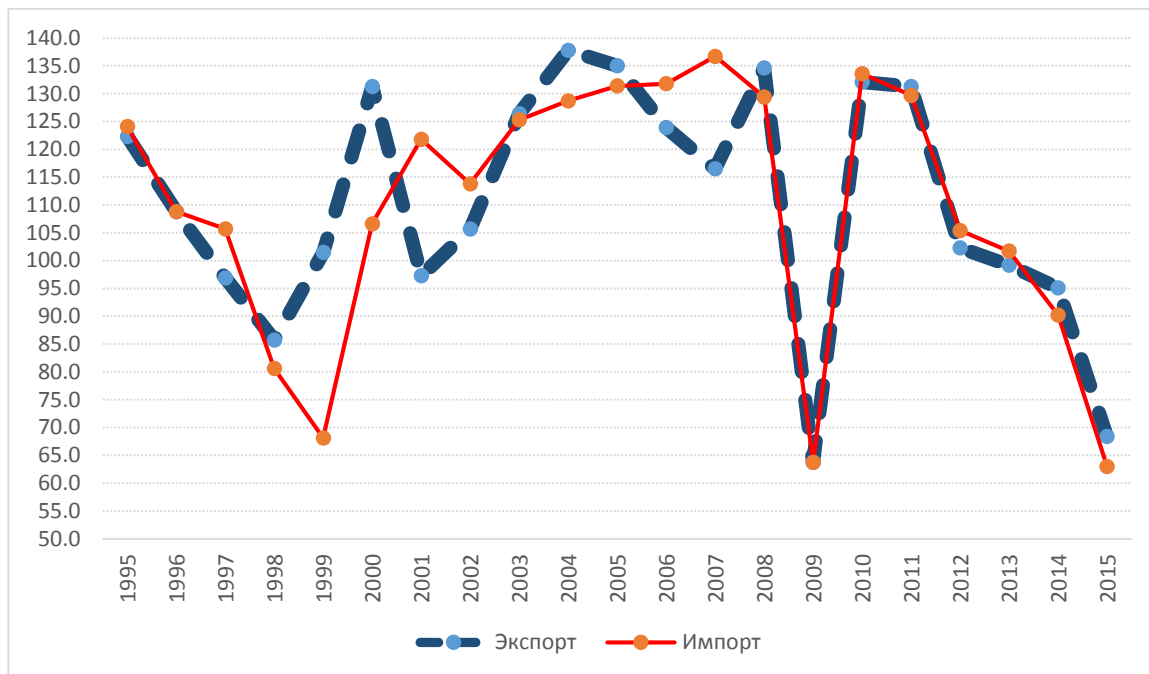


Рисунок 1 - Динамика товарооборота РФ, в % к предыдущему году [130]

Как видно из диаграммы, начиная с 2010 г. показатели экспорта и импорта синхронно падают.

Современные реалии существования и развития отечественной экономики диктуют настоятельность акцентирования внимания на производственном секторе. [107], [108] Это необходимо, так как основу любой экономики составляет производство, т.е. именно изготовление продукции, выполнение работ, оказание услуг.

Структура валового внутреннего продукта по видам экономической деятельности подтверждает данное утверждение (см. Таблица 1).

Представим эти данные в виде секторной диаграммы на рисунке 2.

Как нами было отмечено выше, производство является важнейшим компонентом экономики любой страны. Именно развитие производства определяет уровень жизни. Однако приведенный индекс промышленного производства за 1993 – 2015 гг. демонстрирует падение, что объясняется как

Таблица 1 – Структура валового внутреннего продукта по видам экономической деятельности в текущих ценах 2014 г., в % к итогу [130]

	2014г.
Валовой внутренний продукт в основных ценах	100
в том числе:	
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	4,0
рыболовство, рыбоводство	0,2
добыча полезных ископаемых	10,3
обрабатывающие производства	15,6
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	3,4
строительство	6,5
оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	17,4
гостиницы и рестораны	1,0
транспорт и связь	8,7
финансовая деятельность	5,3
операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	12,2
государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	6,5
образование	3,0
здравоохранение и предоставление социальных услуг	4,1
предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,8
деятельность домашних хозяйств	0,0

объективными сложностями современного этапа политико-экономического развития РФ, так и недостатком внимания бизнеса к данной отрасли (см. рис. 3). Это подтверждает необходимость возрождения и улучшения

обрабатывающих отраслей российской промышленности и диктует необходимость трансформации сложившихся механизмов конкуренции.

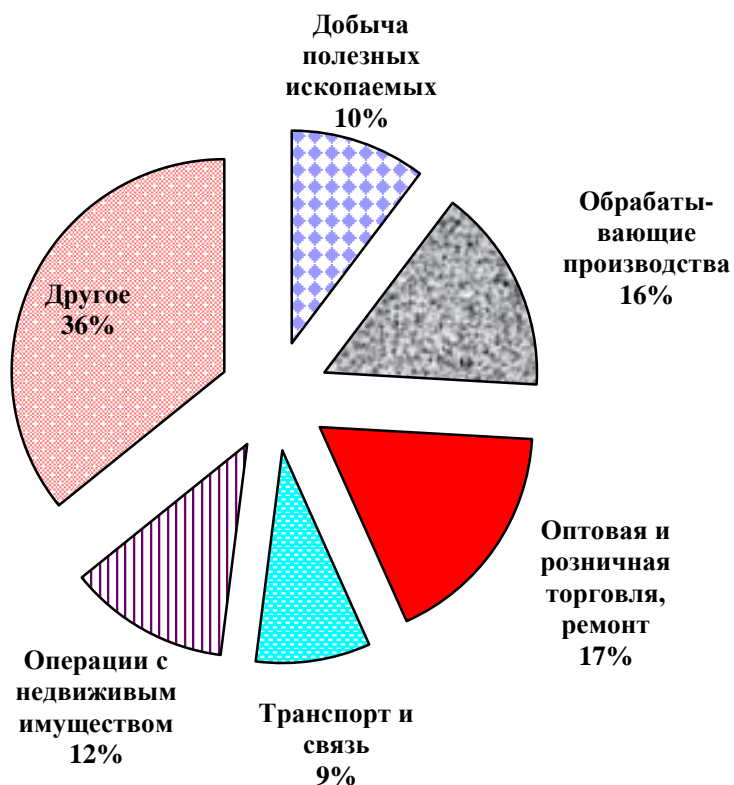


Рисунок 2 – Секторная диаграмма структуры ВВП по видам экономической деятельности в 2014 г. [130]

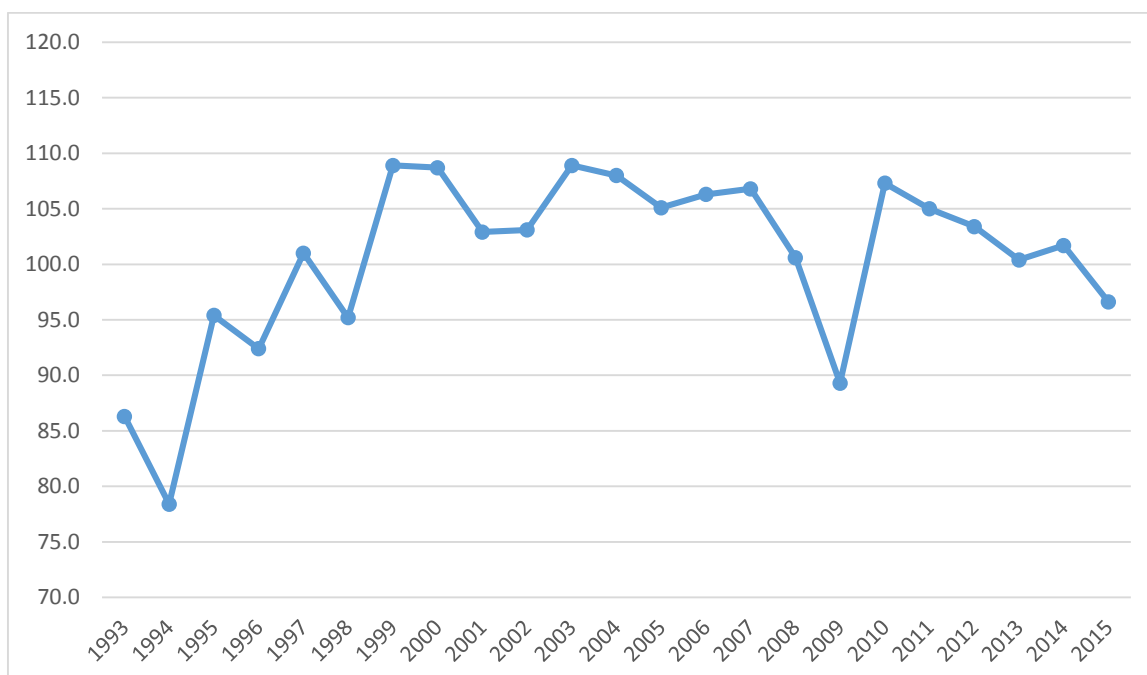


Рисунок 3 – Динамика индекса промышленного производства в РФ (в % к предыдущему году) [130]

Подчеркнем, что производство, особенно в условиях неопределенности и неустойчивости рыночной среды, должно ориентироваться не столько на инвестиции, сколько на рациональное использование внутренних резервов.

Для того чтобы добиться конкурентоспособности на рынке требуется применение современных высокоэффективных способов и методов управления потоковыми процессами. [7], [113], [114], [124], [128] Наиболее прогрессивным научно-прикладным направлением в данной области является логистика.

Подчеркнем, что в настоящее время логистика имеет однозначно большое значение для функционирования как производственных, так и сервисных предприятий. Применение логистических подходов помогает выполнять основные задачи производства на высоком уровне, оптимизируя затраты и одновременно повышая производительность работы организации. Поэтому совершенствование логистических подходов в области производства является неотъемлемой частью и целью любой компании, которая стремится к развитию своего бизнеса и максимальному удовлетворению клиентов. [18], [21], [37], [45], [49], [58], [60], [94], [95], [98], [116]

Рассмотрим влияние реализованных требований к интралогистике на деятельность производственного предприятия (см. рис. 4).

В современных реалиях основной целью интралогистики является ускорение продвижения материального потока в интралогистических системах производственных предприятий, достичь которого можно двумя взаимодополняющими путями: определением рационального состава логистических процедур/операций в процессе движения материального потока и обеспечением оптимального уровня качества составляющих материального потока на всех этапах его движения внутри предприятия. Реализация данной цели требует решения многовариантных задач (см. рис. 5).

Объектом интралогистики являются все виды внутрипроизводственных потоков функционирующие в логистических системах, то есть материальные и сопутствующие ему потоки, которые проходят внутри предприятия.

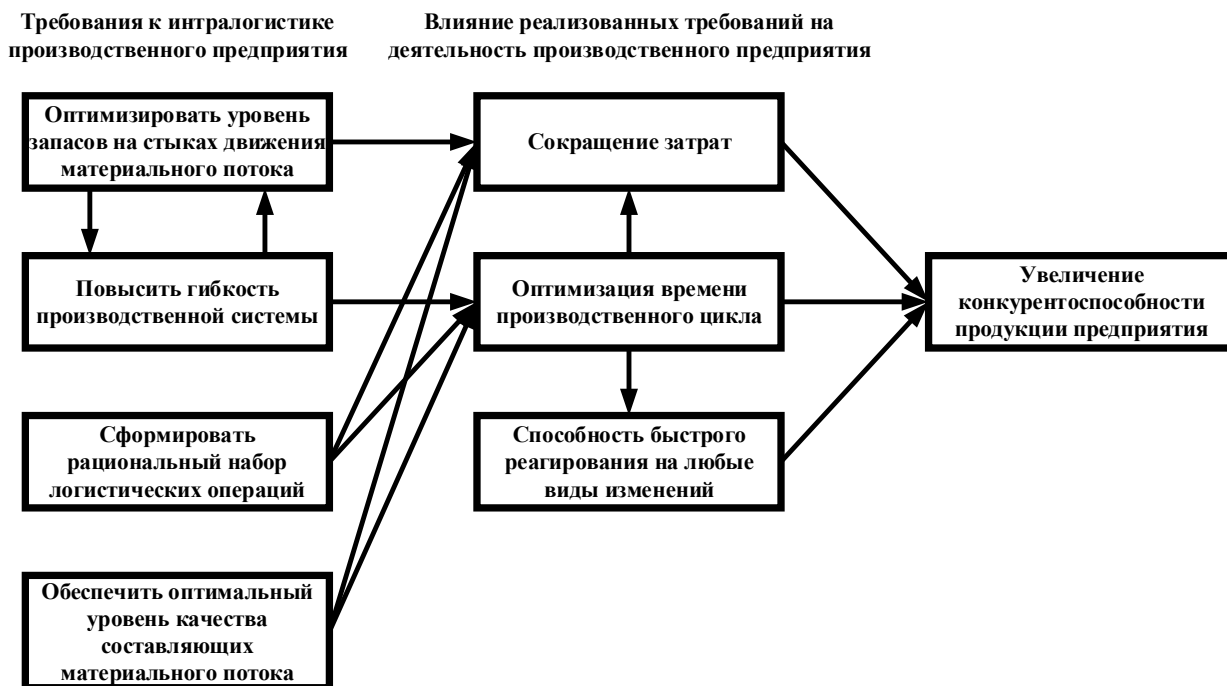


Рисунок 4 – Влияние реализованных требований к интралогистике на деятельность производственного предприятия



Рисунок 5 – Совокупность целей, задач и направлений совершенствования процессов управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий

Логистическая система – сложная организационно-завершенная экономическая система, которая состоит из элементов-звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими потоками, причем задачи функционирования этих звеньев объединены внутренними целями организации бизнеса и/или внешними целями. [80, с.50]

Различают макрологистическую и микрологистическую системы.

Макрологистическая система – это крупная система управления материальными потоками, объединяющая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные для достижения единой цели.

Микрологистические системы являются подсистемами, структурными составляющими макрологистических систем. К ним относятся различные производственные и торговые предприятия, территориально— производственные комплексы, то есть это технологически связанные производства, объединенные единой инфраструктурой.

Различают два вида микрологистических систем (см. рис. 6):

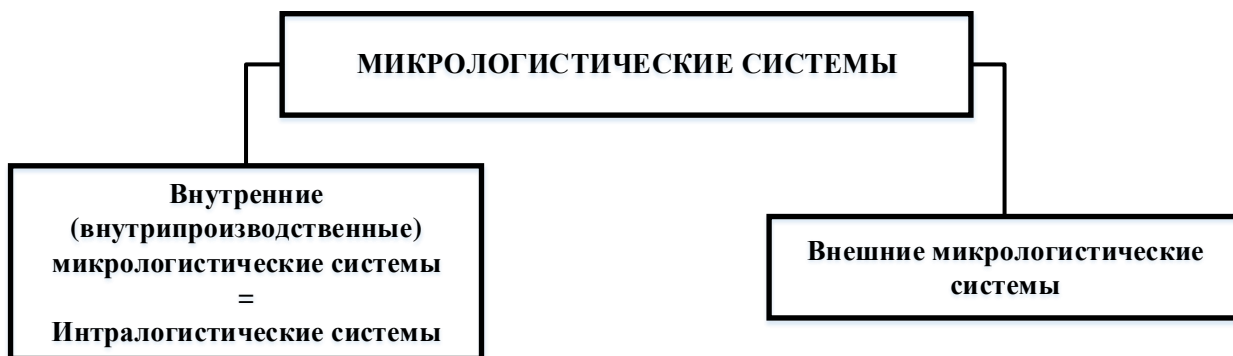


Рисунок 6 – Виды микрологистических систем

- 1) Внешние микрологистические системы: решают задачи, связанные с управлением и оптимизацией материальных и сопутствующих потоков от их источников к пунктам назначения вне производственного технологического цикла. [80, с. 57]
- 2) Внутренние (внутрипроизводственные) микрологистические системы, или интралогистические системы: оптимизируют

управление материальными потоками в пределах технологического цикла производства продукции. [80, с. 57]

Дадим определение интралогистической системы - это совокупность взаимосвязанных элементов производственного предприятия, обеспечивающих функционирование производства за счет упорядоченного движения материального и сопутствующих потоков с момента появления материальных ресурсов на складе предприятия до выхода изготовленной продукции из производственного цикла и поступления ее на склад готовой продукции.

Обозначим задачи интралогистической системы:

1. Обеспечение эффективного использования материальных ресурсов.
2. Управление и оптимизация запасов материальных ресурсов.
3. Организация процессов ускорения оборачиваемости оборотного капитала.
4. Уменьшение длительности производственного цикла.
5. Контроль и управление уровнем запасов материальных ресурсов, незавершенного производства и готовой продукции на складах производственного предприятия.
6. Контроль качества составляющих материального потока.
7. Управление и оптимизация работы внутреннего транспорта.

Предметом интралогистики являются процессы, происходящие в сфере материального производства. [4, с.184]

Основная задача интралогистики заключается в обеспечении рациональной организации внутри предприятия процессов распределения и доставки сырья, материалов, комплектующих, полуфабрикатов и других материальных ресурсов в цеха и на рабочие места, формирование оптимальных запасов продукции в незавершенном производстве. [4, с. 193] Эта основная задача жестко корреспондируется с главной целью интралогистики.

Исходя из вышесказанного, среди функций интралогистики можно выделить:

- организация материальных потоков в производстве;
- планирование материальных потоков;
- управление материальным потоком в технологических процессах;
- удовлетворение потребности производства в материально-технических ресурсах по качеству, количеству и номенклатуре в нужное время;
- обеспечение синхронизации технологических процессов и движения промежуточной продукции;
- решение вопросов рационального использования и экономии всех видов материальных ресурсов, а также сокращение трудоемкости при выполнении логистических процедур и операций;
- координация действий участников логистического процесса;
- контроль за ходом движения материального потока в рамках интралогистической системы.

Функциональный цикл интралогистики – совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых процессов, образующих в данном временном периоде законченный круг движения (см. рис. 7). [4, с. 196]

Интралогистика – совокупность логистических активностей, реализуемых с момента появления материальных ресурсов на складе предприятия до выхода изготовленной продукции из производственного цикла и поступления ее на склад готовой продукции [4]. Контур интралогистической системы производственного предприятия представим на рисунке 8.

Таким образом, интралогистическая система включает в себя склады предприятия, склады заготовок, склады незавершенной продукции, склады вспомогательных материалов и инструментов, склады бракованной продукции, производственные цехи, связанные материальными и информационными потоками, внутренний транспорт, а также службу интралогистики.

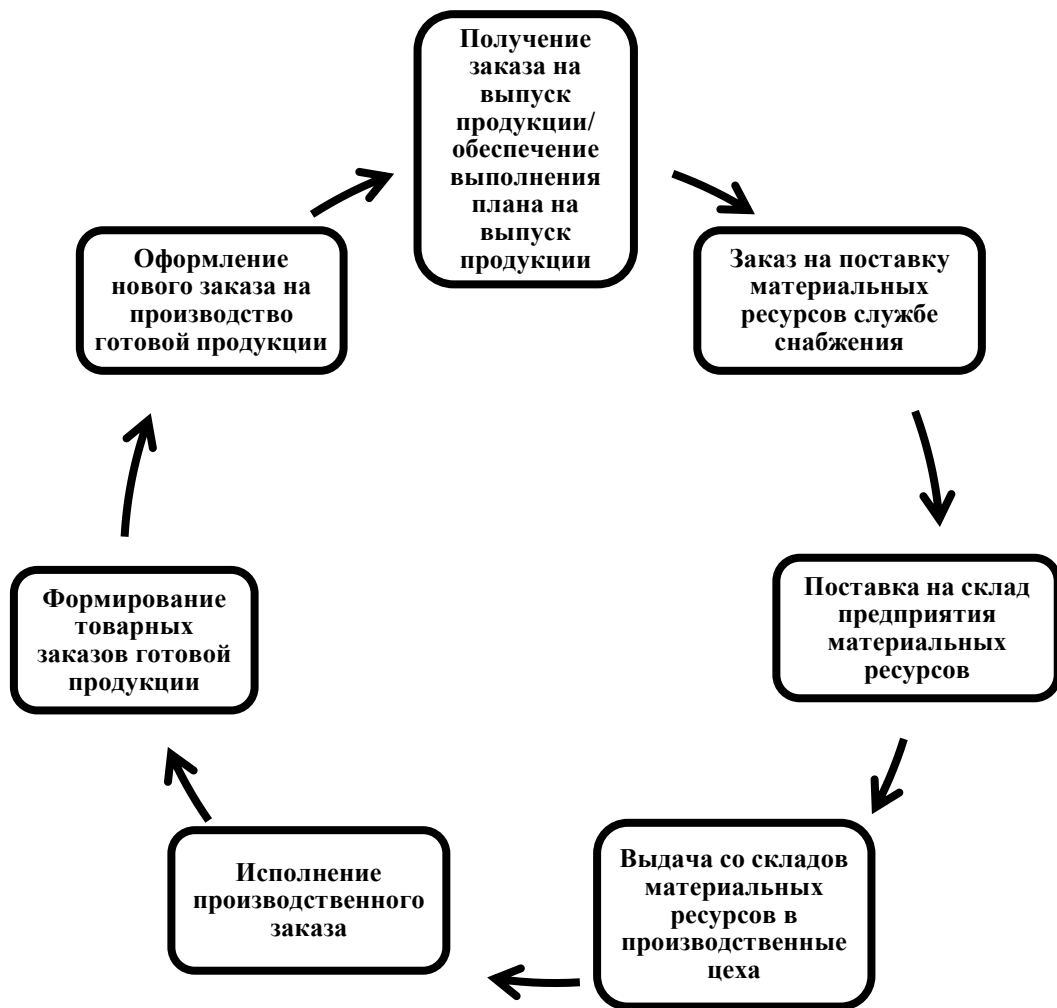


Рисунок 7 – Функциональный цикл интралогистики

Реализация основной цели интралогистики, а также успешная конкуренция на внутреннем и мировом рынках требуют от производителей наличия передовых технологий, соответствующих организационных структур и, главное, постоянного улучшения качества выпускаемой продукции. [99] Правильно построенная интралогистическая система дает фирме значительные конкурентные преимущества за счет обеспечения наиболее полного удовлетворения потребителей качественной продукцией. Изменения,

происходящие в механизмах конкуренции, отражаются в качественной революции.



Рисунок 8 – Контур интралогистической системы производственного предприятия

Квалитативная революция – это революция качества во всех сферах и всех его проявлениях (продукция, процессы, системы). [59, с. 11]

Оптимальный уровень качества – это такой уровень, выше или ниже которого производить продукцию и/или удовлетворять потребности потребителя экономически нецелесообразно. [85, с. 458]

Уточним, что дефект – это отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативно-технической документацией. [85, с. 458]

Брак – это дефектная продукция, то есть продукция, имеющая хотя бы один дефект. [85, с. 458]

Учитывая разнообразие дефектов, следует превентивно упорядочить их. На основе анализа публикаций в периодической печати, а также учебно-методической литературы [1], [59], [85], [119] была проведена идентификация разновидностей дефектов и разработана следующая классификация дефектов в интралогистической системе производственного предприятия (см. Таблица 2).

Таблица 2 – Классификация дефектов в интралогистической системе производственного предприятия

Признак классификации	Виды дефектов
Характер	Дефект от несоблюдения регламентов выполнения логистических операций Дефект от ухудшение функциональных характеристик продукции Несоответствие маркировки Повреждение упаковки, тары
Степень легкости выявления	Скрытые Явные
Возможность устранения	Устранимые Неустранимые
Место нахождения	Внутренние Внешние
Степень значимости	Малозначительные Значительные Критические
Затраты на устранение дефекта	Низкозатратные Среднезатратные Высокозатратные

Приведенная классификация дефектов поможет облегчить анализ и определить методы контроля.

Рассмотрим причины возникновения дефектов:

1. несоблюдение стандартов
2. нарушение техники безопасности
3. изношенность оборудования
4. случайные ошибки или безответственность персонала
5. низкое качество исходных материальных ресурсов

6. недостаточная квалификация персонала
7. авральная работа.

Среди основных последствий возникновения дефектов, связанных с понижением уровня логистического сервиса, выделяют [20], [85], [100], [110]:

1. остановка производства
2. невыполнение договорных обязательств
3. сверхнормативная работа
4. потеря конкурентоспособности на рынке
5. увеличение затрат и себестоимости продукции
6. вероятность получения травм
7. отрицательное воздействие на окружающую среду.

Уровень логистического сервиса можно рассчитать следующим образом:

$$\eta = \frac{m}{M} \times 100\% \quad (1)$$

где η – уровень сервиса;

M – количественная оценка теоретически возможного объема логистического сервиса;

m – количественная оценка фактически возможного объема логистического сервиса.

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t_i} \times 100\% \quad (2)$$

где N – количество услуг, которое теоретически может быть оказано;

n – фактическое количество оказываемых услуг;

t_i – время на выполнение i – й услуги;

Подводя итог вышесказанному, подчеркнем, что обеспечение оптимального уровня качества составляющих материального потока способствует ускорению продвижения материального и сопутствующих потоков внутри предприятия, что в свою очередь ведет к сокращению затрат, оптимизации времени производственного цикла, а также быстрому

реагированию на любые виды изменений на рынке, и, безусловно, повышает конкурентоспособность предприятия.

Обеспечение оптимального уровня качества составных частей материального потока требует дальнейшего изучения способов минимизации уровня дефектности и определения методов контроля.

1.2 Исследование понятийно-терминологического аппарата интралогистики производственных предприятий

Исследование процессов управления материальными и сопутствующими потоками во внутрипроизводственных процессах обуславливает необходимость первоначальной идентификации понятийно-терминологического аппарата интралогистики, так как многие понятия в данной области исследования до сих пор являются дискуссионными, противоречивыми и не имеют однозначной трактовки.

Общее определение интралогистики до сих пор является серьезной проблемой. Эта задача осложняется использованием многих сходно звучащих и взаимосвязанных терминов, таких как: производственный менеджмент, операционный менеджмент, логистика производства, производственная логистика, внутрипроизводственная логистика, внутренняя логистика – многие из которых звучат так, как будто они могут означать одно и то же понятие, что на самом деле не соответствует действительности.

Анализ учебно-методической литературы и научных публикаций отечественных и зарубежных ученых в области интралогистики, производственного и операционного менеджмента указывает на отсутствие единого понимания в отношении ряда терминов. [3], [4], [13], [27], [28], [29], [31], [46], [54], [67], [72], [73], [74], [78], [79], [83], [85], [88], [89], [90], [93],

[99], [117], [119], [121], [122], [123], [125], [126], [127], [129], [132], [134], [137], [139], [145], [149]

Проанализируем значение этих терминов и постараемся устранить расхождение в терминологии.

Прежде всего рассмотрим термин «интралогистика», который имеет следующее происхождение: *intra* + *logistics* (с англ. «внутри» + «логистика»), следовательно, термин «интралогистика» является заимствованным из английского языка термином, имеющим в русском языке термин-аналог «внутренняя логистика».

Очевидно, что внутренняя логистика направлена на координацию и совершенствование хозяйственной деятельности, связанной с управлением потоковыми процессами в пределах предприятия или корпоративной группы предприятий. [132, с. 24]

Существует точка зрения, что в последнее время термин «интралогистика» заменил понятие «внутрипроизводственная логистика» и с этим можно согласиться. [121]

Внутрипроизводственная логистика – это средство оптимальной организации перемещения материалов и товаров, а также потоков информации между разнообразными узловыми пунктами в рамках одного предприятия, будь то складской терминал, аэродром или морской порт. [121]

Далее рассмотрим значение термина «логистика производства». Для определения адекватности данного термина заложенному в нем смыслу мы выделили соответствующие основополагающие признаки и проанализировали соответствие им (см. Таблица 3).

На основе проведенного анализа, сформулируем авторское определение понятия «интралогистика». Интралогистика – это одна из основных функциональных подсистем логистики, включающая всю совокупность вопросов управления материальным и сопутствующими потоками, обеспечивающими функционирование производства.

Таблица 3 – Анализ семантики термина «интралогистика»

Семантика термина	Основополагающие признаки		
	Рациональная организация и управление материальными и сопутствующими потоками в пределах предприятия	Одна из функциональных подсистем	Обеспечение производства
Одна из функциональных подсистем интегрированной логистики, включает вопросы организации и управления движением материальных ресурсов непосредственно между стадиями производственного процесса, включая передачу сырья и материалов на рабочие места. [79, с.62]	+	+	-
Материальный поток на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд производственных звеньев. Управление материальным потоком на этом этапе имеет свою специфику и носит название производственной логистики [13, с.184]	+	-	-
Система планирования, организации и осуществления внутризаводских грузопотоков сырья, материалов, комплектующих изделий, полуфабрикатов, готовых изделий и продукции, включающая внутризаводской транспорт, многооборотную тару, технические средства механизации и автоматизации перегрузочных, транспортных и складских работ в основном технологическом процессе производства, управление этими грузопотоками, их инженерно-техническое, информационное, юридическое, научно-методическое, финансовое обеспечение. [56, с.171]	+	-	+
Раздел логистики, посвященный проектированию, формированию и оптимизации микрологистических концентрационно-распределительных систем и их эффективному использованию при управлении потоками ресурсов,	+	-	-

Продолжение таблицы 3

предметов незавершенного производства и готовой продукции во внутренней среде промышленного предприятия. [3, с.48]			
<p>Совокупность логистических активностей, реализуемых с момента появления материальных ресурсов на складе предприятия до выхода изготовленной продукции из производственного цикла и поступления ее на склад готовой продукции.</p> <p>В практическом плане производственная логистика – это организация движения материальных ресурсов в производственных подсистемах, прохождение их по стадиям производственного цикла; управление запасами незавершенного производства; выполнение заключительных производственных операций, связанных с подготовкой продукции к потреблению (упаковка, комплектование и др.); сбор и утилизация отходов производства; операции с тарой, включая организацию оборота тары. [4, с. 194]</p>	+	-	+
<p>Логистическое обеспечение промышленного производства представляет собой, во-первых, совокупность средств и форм управления товародвижением в производственном процессе и запасами материальных ресурсов в незавершенном производстве, которые реализуют стратегические, тактические и оперативные цели и задачи промышленного предприятия; во-вторых, инструмент управления взаимоотношениями как внутри производственного процесса – в технологических операциях, так и во взаимоотношениях с подразделениями вспомогательного производства. [119, с. 3]</p>	+	-	+
<p>Обеспечение качественного, своевременного и комплектного производства продукции в соответствии с хозяйственными договорами, сокращение производственного цикла и оптимизация затрат на производство.[134]</p>	+	-	+

Окончание таблицы 3

<p>Материальный поток в производственной системе — это движение материальных ресурсов в пространстве и во времени между стадиями производственного процесса. Упорядочением такого движения, его рациональной организацией занимается производственная логистика. Таким образом, производственная логистика, являясь одной из функциональных подсистем логистики, решает вопросы организации и управления движением материальных ресурсов непосредственно между стадиями производственного процесса, включая подачу сырья и материалов на рабочие места. То есть, в узком смысле, ПЛ занимается планированием, организацией и управлением внутрипроизводственной транспортировкой, буферизацией (складированием) и поддержанием запасов (заделов) сырья, материалов и незавершенного производства производственных процессов стадий заготовки, обработки и сборки готовой продукции, в целом представляя собой регулирование производственного процесса в пространстве и во времени. [54, с.16]</p>	+	+	+
--	---	---	---

Из вышерассмотренных определений следует, что термины «интралогистика», «логистика производства», «внутренняя логистика» и «внутрипроизводственная логистика» тождественны. (см. рис. 9)

На наш взгляд, именно термин интралогистика является кратким, ёмким и мультинациональным.

Отечественные ученые отмечают сложность в установлении границы между терминами «производственный менеджмент» и «интралогистика». Рассмотрев значение термина «логистика производства», выделив основополагающие признаки и доказав тождественность термину «интралогистика», постараемся разобраться, равнозначны ли термины «интралогистика» и «производственный менеджмент».

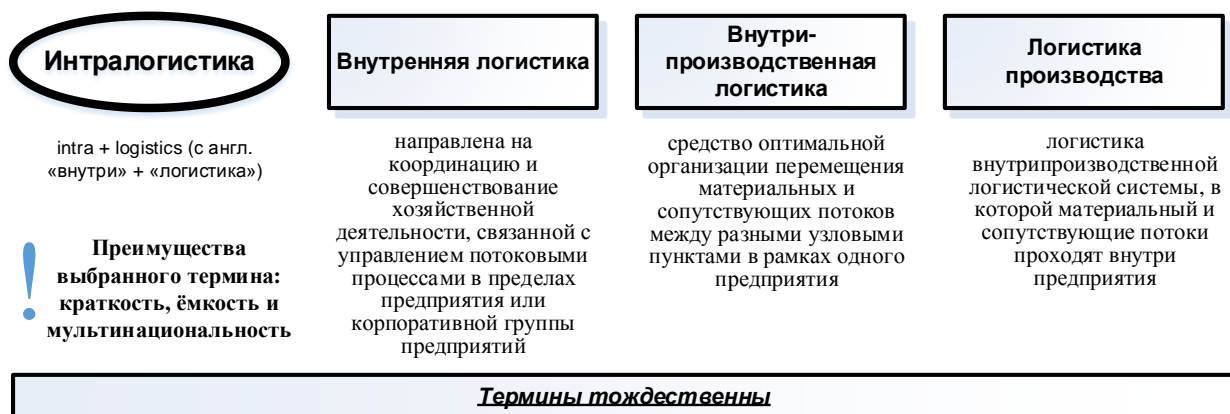


Рисунок 9 – Тожественность терминов «интралогистика», «логистика производства», «внутренняя логистика» и «внутрипроизводственная логистика»

Рассмотрим значение термина «производственный менеджмент» с точки зрения выявления его идентичности термину «интралогистика» в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ семантики термина «производственный менеджмент» с точки зрения идентичности термину «интралогистика»

Семантика термина	Основополагающие признаки		
	Рациональная организация и управление материальными и сопутствующими потоками в пределах организации	Одна из функциональных подсистем логистики	Обеспечение производства
Наука и практика эффективного управления процессами и преобразования исходных ресурсов всех видов в готовые товарные продукты и услуги. [88, с. 31]	-	-	-
Наука, изучающая управление процессом производства продукции или предоставления услуг в широком межотраслевом разрезе. [89, с. 4]	-	-	-
Целенаправленное воздействие на коллективы людей для организации и координации их совместной деятельности в процессе производства материальных благ. [89, с.21]	-	-	-

Из таблицы 4 следует, что производственный менеджмент занимается управлением процессом производства продукции в целом, в то время как интралогистика лишь обслуживает производственный процесс. Это доказывает неидентичность этих терминов (см. рис. 10).

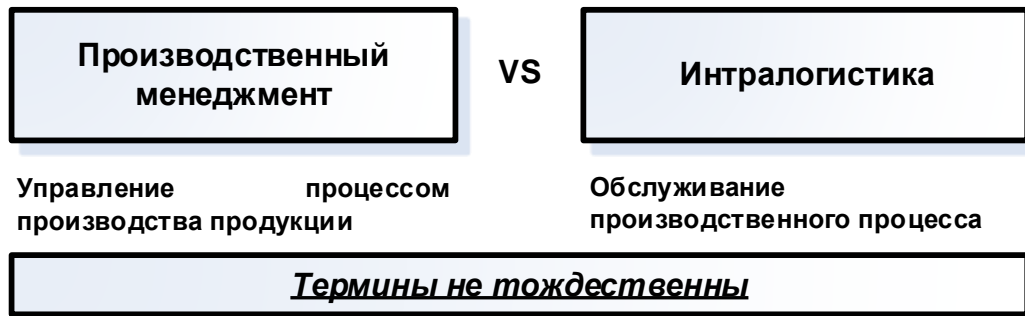


Рисунок 10 – Тождественность терминов «производственный менеджмент» и «интралогистика»

В литературе наряду с понятием «производственный менеджмент» часто используется термин «операционный менеджмент».

В результате анализа учебно-методической и научной литературы, посвященной вопросам производственного и операционного менеджмента, было выявлено, что для предприятий отраслей сферы материального производства принято их основную деятельность определять как производственную, для предприятий отраслей сферы услуг — как операционную. Соответствующие разделы менеджмента в мировой теории и практике было принято называть производственный и операционный менеджмент соответственно. Однако в последние годы независимо от сферы деятельности предприятия (материальное производство или услуги), его основную деятельность стали определять как операционную, что привело к объединению вышеуказанных направлений менеджмента понятием «операционный менеджмент». [89, с. 5]

Вышеизложенное позволяет нам сделать следующий вывод: термин «производственный менеджмент» связан с производством товаров, а термин «операционный менеджмент» - с производством товаров и услуг. Значит,

термин «операционный менеджмент» имеет более широкое понятие (см. рис. 11).

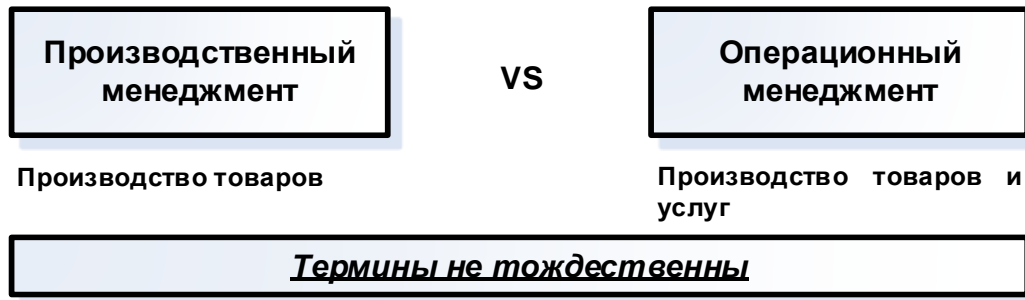


Рисунок 11 – Тождественность терминов «производственный менеджмент» и «операционный менеджмент»

Рассмотрим семантику термина «операционный менеджмент» с точки зрения идентичности термину «интралогистика» в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ семантики термина «операционный менеджмент» с точки зрения идентичности термину «интралогистика»

Семантика термина	Основополагающие признаки		
	Рациональная организация и управление материальным и сопутствующими потоками в пределах организации	Одна из функциональных подсистем логистики	Обеспечение производства
Деятельность по разработке, использованию и усовершенствованию бизнес-процессов, направленных на производство основных видов продукции и услуг. [85, с. 10]	-	-	-
Деятельность, связанная с разработкой, использованием и усовершенствованием производственных систем, на основе которых производятся основная продукция или услуги компании. [137, с. 21]	-	-	-
Способ создания и обеспечения функционирования оперирующих систем. [89, с.12]	-	-	-

Продолжение таблицы 5

Деятельность, связанная с проектированием, эксплуатацией и усовершенствованием операционных систем компании, предназначенных для производства и поставки основной продукции или оказания услуг. [127, с. 10]	-	-	-
--	---	---	---

Проведенный анализ подтвердил неидентичность терминов «интралогистика» и «операционный менеджмент» (см. рис. 12).

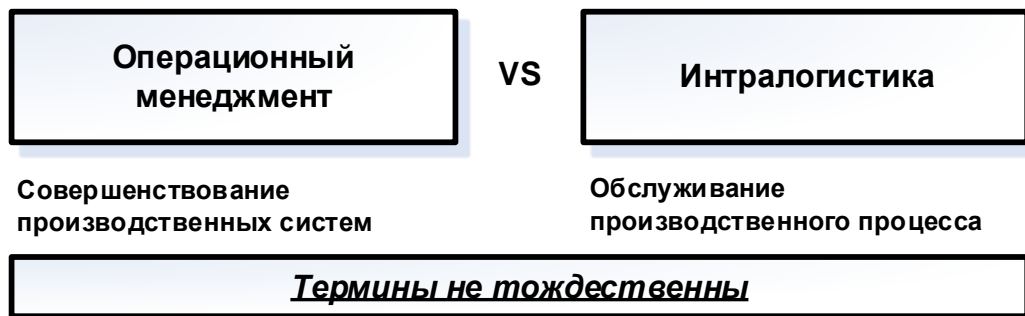


Рисунок 12 – Тождественность терминов «операционный менеджмент» и «интралогистика»

Анализ научных публикаций, посвященных интралогистике и операционному менеджменту, позволил нам выделить различные подходы к определению терминов «интралогистика» и «операционный менеджмент».

1. «Интралогистика» является частью понятия «операционный менеджмент».
2. Понятия «интралогистика» и «операционный менеджмент» тождественны.
3. «Операционный менеджмент» является частью понятия «интралогистика».

Выше мы доказали, что термины «интралогистика» и «операционный менеджмент» не тождественны. Далее проведем анализ по отобранным нами критериям с целью проверки, что является частью, а что целым (см. Таблица 6).

Таблица 6 - Сравнительный анализ терминов «интралогистика» и «операционный менеджмент»

Критерии сопоставимости	Интралогистика	Операционный менеджмент
Цель	Ускорение продвижения материального и сопутствующих потоков внутри предприятия	Формирование эффективной системы управления операциями в производстве
Объект	Все виды внутрипроизводственных потоков, функционирующие в логистических системах	Операции и процессы [122, с. 16]
Предмет	Процессы, происходящие в сфере материального производства. [13, с.184]	Закономерности планирования, создания и эффективного использования операционной системы организации.
Задача	Обеспечение рациональной организации внутри предприятия процессов распределения и доставки сырья, материалов, комплектующих, полуфабрикатов и т.д. в цеха и на рабочие места, формирование запасов продукции в незавершенном производстве. [4, с. 193]	Построение управляющих систем, обеспечивающих выполнение необходимых действий и процедур для получения рыночного результата от функционирования операционной системы любой организации
Функции	<ul style="list-style-type: none"> - организация материальных потоков в производстве, - планирование материальных потоков, - управление материальным потоком в технологических процессах, - удовлетворение потребности производства в материально-технических ресурсах по качеству, количеству и номенклатуре в нужное время, 	функции создания оперирующих систем и функции обеспечения их функционирования [89, с. 12]

Продолжение таблицы 6

	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение синхронизации технологических процессов и движения промежуточной продукции, - решение вопросов рационального использования и экономии всех видов материальных ресурсов, а также сокращение трудоемкости при выполнении логистических процедур и операций, - координация действий участников логистического процесса, - контроль за ходом процесса товародвижения в рамках интралогистической системы. 	
--	--	--

Сравнительный анализ терминов «интралогистика» и «операционный менеджмент» по отобранным нами критериям, показал, что:

1. интралогистика поддерживает операционный менеджмент в достижении целей;
2. интралогистика обеспечивает и организует нужные материальные ресурсы (нужного качества и нужного количества);
3. операционный менеджмент преобразует полученные материальные ресурсы в готовую продукцию.

Следовательно, интралогистика является частью операционного менеджмента.

Подведем итоги рассмотренных нетождественных в соответствии с критериями сопоставимости (см. Таблица 7).

Таблица 7 – Анализ терминов «интралогистика», «производственный менеджмент» и «операционный менеджмент»

Термин	Критерии сопоставимости	
	Функции	Объект
Интралогистика	Организация, планирование,	Материальные и сопутствующие потоки во

Продолжение таблицы 7

	управление, удовлетворение потребности производства	внутрипроизводственных процессах
Производственный менеджмент	Управление и преобразование в готовые товарные продукты и услуги	Процессы производства, исходные ресурсы
Операционный менеджмент	Планирование и организация производства	Операции и процессы

Проведенный анализ понятийно-терминологического аппарата интралогистики производственного предприятия позволяет исключить разнородность толкования сущностных характеристик терминов, а также дает возможность их адекватного использования в процессах управления материальным потоком.

1.3 Сущность и особенности функционирования и развития интралогистических систем производственных предприятий

Основной проблемой управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия является, без сомнения, выбор оптимальной схемы маршрута движения и состава материального потока (см. рис. 13). Эти величины в значительной степени предопределяются следующими параметрами производственного процесса:

- производственной стратегией,
- типом производства,
- видом производственной системы
- видом производственного процесса.

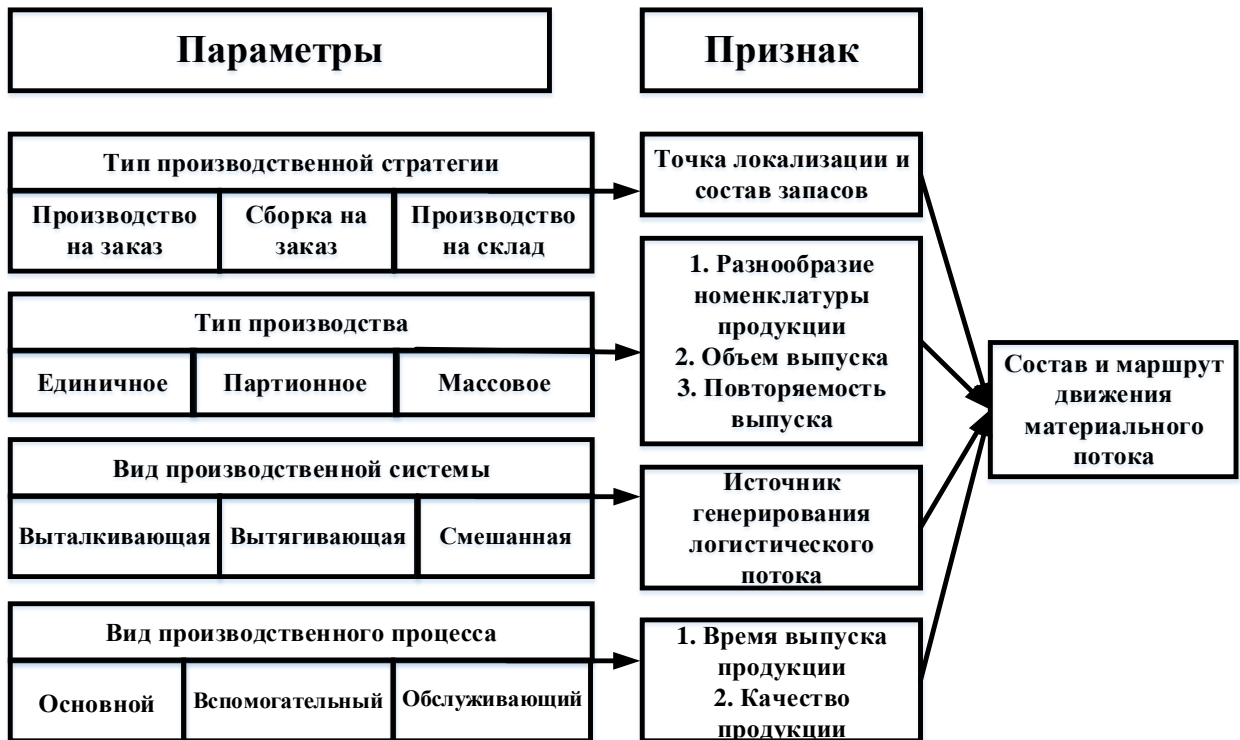


Рисунок 13 – Параметры производства, оказывающие влияние на организацию и управление движением материального потока

Рассмотрим подробно по каждому из выделенных параметров степень и уровень их влияния на состав и маршрут движения материального потока. [41], [42], [43], [53], [55], [116]

Производственная стратегия влияет на формирование и функционирование материального потока в интралогистической системе производственного предприятия через точку локализации и состав запасов (см. рис. 14).

Таким образом, при производстве на заказ запасы представляют собой сырье и материалы, при сборке на заказ – запасы незавершенного производства, при производстве на склад – запасы готовой продукции.

Степень разнообразия номенклатуры продукции и объема выпуска, их повторяемость в течение определенных периодов времени определяют тип производства продукции.

Тип производства продукции представляет собой комплексную характеристику технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных степенью ее специализации,

сложностью и устойчивостью изготавливаемой номенклатуры изделий, размером и повторяемостью выпуска продукции. [79, с. 72]



Рисунок 14 - Производственные стратегии и их влияние на формирование и функционирование составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия

В отечественной и зарубежной научно-методической литературе, а также на практике различают четыре типа производств. Проведем их анализ с точки зрения управляемости интралогистической системой производственного предприятия в таблице 8.

Таблица 8 – Анализ типов производства продукции с точки зрения управляемости интралогистической системой производственного предприятия

Наименование	Характеристика	Преимущества	Ограничения
Единичное производство	1. Высокое разнообразие продукции и низкий объем выпуска. 2. Высококвалифицированный персонал. 3. Большая номенклатура материалов, инструментов, деталей.	1. Высокое разнообразие продукции 2. Возможность использования полного трудового потенциала персонала. 3. Возможность для творческих методов и инновационных идей.	1. Высокая стоимость продукции. 2. Высокий уровень запасов на всех уровнях. 3. Высокие издержки хранения запасов. 4. Сложное планирование производства.

Продолжение таблицы 8

	<p>4. Детальное планирование.</p> <p>5. Маршрутная технология изготовления.</p> <p>6. Групповое расположение оборудования.</p>		<p>5. Большой удельный вес ручного труда.</p> <p>6. Высокая себестоимость выпускаемой продукции.</p>
Массовое производство	<p>1. Стандартизация продукции и процесса.</p> <p>2. Высокие мощности производства.</p> <p>3. Большой объем выпуска продукции.</p> <p>4. Сокращение времени цикла производства.</p> <p>5. Непрерывный расход материалов, компонентов и деталей.</p> <p>6. Легкое планирование и управление производством.</p> <p>7. Высокая автоматизация производственной линии.</p> <p>8. Подетальная специализация участков.</p> <p>9. Поточное производство.</p> <p>10. Пооперационная технология изготовления.</p>	<p>1. Высокая скорость производства с сокращенным временем цикла.</p> <p>2. Эффективное использование мощности.</p> <p>3. Низкие производственные затраты на единицу продукции.</p>	<p>1. Поломка одного вида оборудования остановит всю производственную линию.</p> <p>2. При смене дизайна продукции необходимо изменить производственную линию.</p> <p>3. Высокие инвестиции в производственные мощности.</p> <p>4. Время цикла определяется самой медленной операцией.</p>

Продолжение таблицы 8

	11. Цепное расположение оборудования.		
Партионное (серийное) производство	<p>1. Производство продукции периодически повторяющимися партиями.</p> <p>2. Гибкое оборудование и производство.</p> <p>3. Оборудование настроено на производство определенной партии продукции, производство другой партии требует переналадки оборудования.</p> <p>4. Среднеквалифицированный персонал.</p> <p>5. Подетальная, пооперационная технология изготовления.</p> <p>6. Групповое или цепное расположение оборудования.</p>	<p>1. Стоимость единицы продукции ниже по сравнению с единичным производством.</p> <p>2. Время цикла ниже по сравнению с единичным производством.</p> <p>3. Разнообразие выпускаемой продукции.</p>	<p>1. Сложное управление материалами из-за нерегулярных и долгих потоков</p> <p>2. Сложное планирование и контроль производства.</p> <p>3. Высокий уровень незавершенного производства.</p> <p>4. Высокие издержки из-за частой переналадки оборудования.</p>
Производство с непрерывным процессом переработки	<p>1. Специальный завод и оборудование с нулевой гибкостью.</p> <p>2. Перемещение материалов полностью автоматизировано.</p>	<p>1. Стандартизация продукции и процесса.</p> <p>2. Высокий уровень автоматизации.</p> <p>3. Стандартизация продукции и процесса.</p>	<p>1. Отсутствие гибкости.</p> <p>2. Очень высокие инвестиции для установки производственной линии.</p> <p>3. Дифференциация продукции ограничена.</p>

Окончание таблицы 8

	<p>3. Процесс осуществляется заданной последовательностью операций.</p> <p>4. Составные части не могут быть легко идентифицированы с конечным продуктом.</p>	<p>4. Высокий уровень автоматизации.</p> <p>5. Более высокая скорость производства с сокращенным временем цикла.</p> <p>6. Эффективное использование мощности.</p> <p>7. Стоимость единицы продукции низкая из-за большого объема производства.</p>	<p>4. Технологическая спецификация процесса.</p>
--	--	---	--

Рассмотрим, как тип производства влияет на разнообразие выпускаемой продукции и объем производства, то есть состав материального потока (см. рис. 15). [5], [39], [106]

Стоит отметить, что современные производственные системы осуществляют свою деятельность в динамичной среде, в рамках которой происходят быстрые и постоянные изменения спроса, конкуренции, технологий. Данные изменения непосредственно влияют на формирование определенных характеристик, определяющих конкурентоспособность производств. [70], [71], [72]

С целью достижения финансово-экономических эффектов с помощью неинвестиционных методов руководители предприятий внедряют и развивают производственные системы, позволяющие повысить производительность труда, сократить время выполнения заказа, снизить затраты на материальные ресурсы, уменьшить себестоимость продукции.

Прежде чем перейти к рассмотрению типов производственных систем, дадим определение производственной системе.

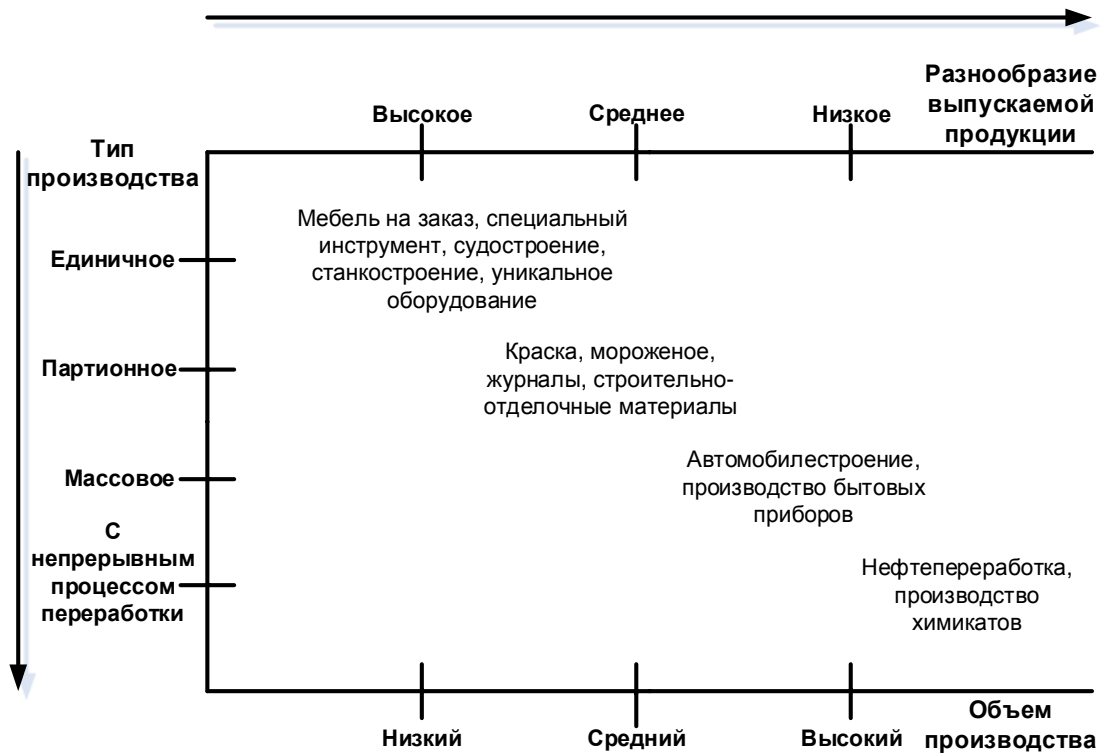


Рисунок 15 – Матрица влияния типа производства на разнообразие выпускаемой продукции и объем производства

Производственная система – это совокупность взаимосвязанных элементов промышленного предприятия, обеспечивающих выпуск готовой продукции или реализацию услуг. [88]

Любая производственная система состоит из двух подсистем – идеологии и действующего набора инструментов решения проблем.

На сегодняшний день существуют различные производственные системы. [104]

С точки зрения источника генерирования логистических потоков в научно-методической литературе выделяют два вида производственных систем: выталкивающая и вытягивающая (см. рис. 16). Разница между выталкивающей и вытягивающей производственными системами видна уже на этапе планирования.

Производственные системы

Выталкивающая

План производства разрабатывается на основе прогнозирования

Вытягивающая

План производства разрабатывается на основе спроса

Рисунок 16 - Производственные системы с точки зрения источника генерирования логистических потоков

Выталкивающая производственная система является экзогенной, при которой план производства разрабатывается на основе прогнозирования и выталкивается через систему (см. рис. 17). Такая продукция удовлетворяет основные потребности, которые не меняются по истечении времени, у них стабильный и предсказуемый спрос и долгий жизненный цикл. Детерминированная выталкивающая производственная система не имеет реактивных механизмов, необходимых, чтобы компенсировать непредсказуемые события и быстро отреагировать на изменения в технологических процессах или изменении спроса.

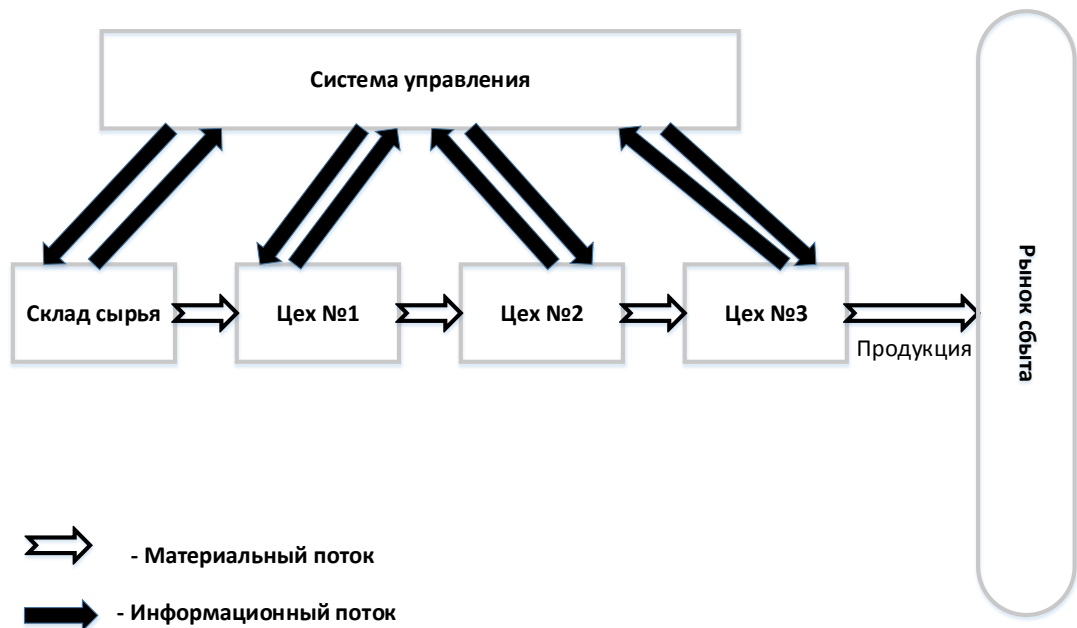


Рисунок 17 - Выталкивающая производственная система

Вытягивающая производственная система является эндогенной системой, при которой рынок диктует необходимые условия для производства

продукции. Вытягивающая производственная система характеризуется производством на заказ (см. рис. 18).



Рисунок 18 - Вытягивающая производственная система

Таким образом, вытягивающее производство основывается на актуальном спросе, который подает сигнал для работы системы. Такой тип производства способен реактивно реагировать на изменение спроса. Эта система способствует производству нужного продукта, в нужное время, в нужном количестве. Реконфигурируемая система позволяет быстро и низкочестно производить изменения для производства необходимого ассортимента и объема продукции.

В виду того, что вытягивающая производственная система способствует сокращению разрыва между производством и спросом, количество запасов в системе сводится к минимуму.

Стоит подчеркнуть, что для вытягивающей производственной системы необходима дисциплинированная реализация календарных планов, а также неформальное отношение к операционной деятельности всех ее участников, в том числе дух командной работы, высокая внутренняя мотивация, неформальное лидерство. [122, с. 48]

Проведем сравнительный анализ производственных систем по отобранным критериям (см. Таблицу 9).

Таблица 9– Сравнительная анализ производственных систем с точки зрения управляемости материальным потоком

Критерии	Выталкивающая производственная система		Вытягивающая производственная система	
	Детерминированный	+	Стохастический	-
Спрос на продукцию	Высокое	-	Низкое	+
Планирование	Средняя	+	Высокая	-
Сырьевая зависимость	Высокие	-	Низкие	+
Складские запасы	Высокое	-	Низкое	+
Незавершенное производство	Медленное	-	Быстрое	+
Реагирование на изменение спроса	Низкая	-	Высокая	+
Оборачиваемость оборотных средств	Средняя	+	Высокая	-
Зависимость от поставщиков	Высокое	-	Среднее	+
Время на освоение новой продукции		3		6
Итого + по каждой производственной системе				

Проведенный сравнительный анализ выталкивающей и вытягивающей производственных систем позволил сделать вывод, что вытягивающая производственная система обладает большими преимуществами по сравнению с выталкивающей производственной системой по таким критериям, как: планирование, складские запасы, незавершенное производство, реагирование на изменение спроса, оборачиваемость оборотных средств, время на освоение новой продукции.

Стоит иметь в виду, что производственная система – это не просто набор процессов, а открытая система, которая находится в непрерывном взаимодействии с постоянно меняющейся окружающей средой. Будет ли она конкурентоспособной, или живой системой, или нет, зависит от того, насколько эффективно в ней выстроено взаимодействие элементов.

Реалии современной действительности показывают, что для большинства предприятий характерно дискретное производство, которое усложняет движение материального потока, что приводит к увеличению длительности производственных циклов, увеличению запасов, и, как следствие, к снижению эффективности производства.

Во многих производственных ситуациях вытягивающие системы не могут быть использованы из-за длительных сроков выполнения заказов в сочетании с изменчивостью сроков выполнения заказов и неопределенности спроса.

Стоит отметить, что универсальной производственной системы не существует, поэтому учитывая условия, задачи, историю, стратегию, сильные и слабые стороны каждого предприятия в отдельности, необходимо создавать свою производственную систему.

Организация материального потока внутри предприятия непосредственно связана с решением задач организации и управления процессами производства.

Прежде всего, разберем понятие производственного процесса и рассмотрим, какие бывают производственные процессы.

Производственный процесс – определенным образом упорядоченный в пространстве и времени комплекс трудовых и естественных процессов, направленных на изготовление продукции необходимого назначения, в определенном количестве и качестве и в заданные сроки. [79, с. 64]

Все производственные процессы подразделяются по функциональному признаку на:

- основные: процессы обработки, штамповки, резки, сборки, окраски, сушки, монтажа, то есть все операции, в результате которых изменяются форма и размеры предметов труда, его внутренние свойства, состояние поверхности и т.п.
- вспомогательные: изготовление инструмента и технологической оснастки, ремонт, то есть процессы, не связанные с предметом труда и

предназначенные для обеспечения нормального протекания основных процессов.

– обслуживающие: контроль качества продукции, хода производственного процесса, транспортные и складские операции. [79, с. 64]

Управление производственным процессом означает применение наиболее эффективных способов оптимизации и рационализации материальных потоков внутри производства при оптимизации затрат и повышении качества готовой продукции.

Выводы по Главе 1

1. В современных реалиях развития экономики РФ требования к интралогистике приобретают новые черты, обуславливают новые проблемы и формируют новые механизмы решения. Так, установлено, что интралогистика является ключевым научно-прикладным направлением, помогающим предприятию добиться прорывного увеличения конкурентоспособности в условиях неопределенности и неустойчивости рыночной среды за счет рационального использования внутренних резервов.

2. Доказано, что основной целью интралогистики является ускорение продвижения материального потока в интралогистической системе производственного предприятия, достичь которого можно двумя взаимодополняющими путями: определением рационального состава логистических процедур/операций в процессе движения материального потока и обеспечением оптимального уровня качества составляющих материального потока на всех этапах движения внутри предприятия.

3. Исследование процессов управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий обуславливает

необходимость первоначальной систематизации понятийного аппарата и обобщения научных подходов к отдельным определениям. Диссертационным исследованием выявлено, что многие понятия и термины данной области являются до сих пор дискуссионными и не имеют однозначной трактовки.

3.1 Анализ понятий «логистика производства», «интралогистика», «внутренняя логистика» и «внутрипроизводственная логистика» позволил установить, что эти понятия являются тождественными. Предпочтителен, на наш взгляд, термин интралогистика, так как он является кратким, ёмким и мультинациональным.

3.2 В виду отмечаемой в научно-методической литературе сложности в установлении границы между терминами «интралогистика» и «производственный менеджмент» была проанализирована семантика этих терминов. Анализ привел нас к заключению, что термины «производственный менеджмент» и «интралогистика» не тождественны: производственный менеджмент занимается управлением процессом производства продукции в целом, в то время как логистика производства лишь обслуживает производственный процесс.

3.3 Выделены три подхода к определению терминов «операционный менеджмент» и «интралогистика»:

1. «Интралогистика» является частью понятия «операционный менеджмент».

2. Понятие «интралогистика» и «операционный менеджмент» тождественны.

3. «Операционный менеджмент» является частью понятия «интралогистика».

В диссертации доказано:

- неидентичность вышеназванных терминов, так как операционный менеджмент занимается совершенствованием производственных систем, а интралогистика – обслуживанием производственного процесса,

- интралогистика производства является частью операционного менеджмента, так как:

а. интралогистика поддерживает операционный менеджмент в достижении целей;

б. интралогистика обеспечивает и организует нужные материальные ресурсы (нужного качества и нужного количества);

в. операционный менеджмент преобразует полученные материальные ресурсы в готовую продукцию.

4. На основе исследования сущностных характеристик и особенностей интралогистической системы производственного предприятия и влияния ее организации на эффективность управления материальными потоками:

А) Определен контур интралогистической системы производственного предприятия.

Б) Предложена матрица взаимозависимости типа производства, разнообразия выпускаемой продукции и объема производства.

В) проведен сравнительный анализ выталкивающей и вытягивающей производственных систем с точки зрения рационализации управляемости материальными потоками в интралогистике по отобранным критериям: система планирования, складские запасы, незавершенное производство, реагирование на изменение спроса, оборачиваемость оборотных средств, время на освоение новой продукции.

ГЛАВА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБОРА И ИМПЛЕМЕНТАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

2.1 Анализ логистических концепций управления материальными потоками

В условиях рыночной экономики, когда доход компании ограничен ситуацией на рынке и, как правило, мало управляем, повысить рентабельность можно главным образом за счет снижения себестоимости продукции. Во многих отраслях промышленности единственной первостепенной задачей на сегодня остается достижение наименьшей производственной себестоимости единицы продукции. Основные возможности по снижению себестоимости как снабжения, так и производства и распределения лежат в сфере управления движением материальных и сопутствующих потоков. И эти резервы довольно значительны, учитывая, что сегодня логистика «съедает» от 40 до 70% общих затрат производственных компаний. [24]

Одной из актуальнейших проблем на современном этапе развития интралогистики является подбор так называемых логистических концепций эффективного управления материальными потоками. [16], [19], [50], [61], [63], [66], [69], [84] Организованность и отлаженность интралогистики не только способствует выполнению данными компаниями стратегических задач, но и фактически является центральным элементом их конкурентоспособности.

Эффективное управление материальными потоками представляет не только научный, но и практический интерес для специалистов, связанных с решением логистических проблем внутри предприятий.

В последнее время предлагается достаточно много логистических концепций управления материальными потоками. Все существующие логистические концепции говорят примерно об одном и том же, но отличаются своими акцентами, терминологией и степенью ориентации на те или иные производственные процессы. Среди наиболее распространенных логистических концепций можно выделить: Бережливое производство, точно вовремя, шесть сигм, Джугад, Теория ограничений, MRP I, MRP II, ERP.

Для разработки модели процесса отбора логистических концепций управления материальными потоками следует проанализировать основные положения этих концепций с целью выявления возможностей их применения в интралогистических системах с учетом различных отраслей производства.

Для усиления своего положения на мировом автомобильном рынке в 1950-1970-х гг. в Японии была создана новая производственная система компании Toyota, которая явилась прообразом концепции Бережливое производство (LP, lean production, тощее производство). [10], [15], [23], [25], [26], [36], [52], [64], [65], [77], [82], [87], [97], [103], [115], [120], [136], [138], [146], [147], [148], [150]

Значительный вклад в развитие теории Бережливого производства внес соратник и помощник Тайити Оно - Сигео Синго.

Основной задачей концепции является создание процесса непрерывного устранения потерь, т.е. устранение любых действий, которые потребляют ресурсы, но не создают добавленной ценности для конечного потребителя (см. рис. 19). Еще Генри Форд придавал особое значение полному исключению потерь, не добавляющих ценности продукции.

Тайити Оно, один из создателей производственной системы компании Toyota, выделил потери, исключение которых приводит в сокращению затрат.

В результате устранения потерь происходит сокращение затрат на производство:

$$\text{ЗАТРАТЫ} = \text{СЕБЕСТОИМОСТЬ} + \text{ПОТЕРИ}$$



Рисунок 19 – Потери [77]

Суть концепции Бережливое производство можно сформулировать в виде пяти основных принципов:

1. Определить ценность конкретного продукта.
2. Определить поток создания ценности для этого продукта.
3. Обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта, что достигается путем устранения дефектов и обеспечивает высокий уровень качества на всех этапах производства, в противном случае происходит остановка производства.
4. Позволить потребителю вытягивать продукт и обеспечить высокую скорость реагирования на изменения внутренней и внешней среды.
5. Стремиться к совершенству. [10]

Существует множество инструментов концепции Бережливое производство. Рассмотрим некоторые из них, которые, на наш взгляд, представляют наибольший интерес для интралогистических систем (см. Таблица 10). [11], [32]

Следует отметить, что применение инструментов очень индивидуально для каждого предприятия, но осведомленность о существующих

инструментах дает возможность проактивно отреагировать на потенциальную проблему.

Таблица 10 - Инструментарий концепции Бережливое производство

Инструмент	Суть инструмента
5S (seiri (сортируй), seiton (соблюдай порядок), seiso (содержи в чистоте), seiketsu (стандартизируй), shitsuke (совершенствуй))	Принцип организации рабочего места
Стандартизация процессов	Точное документирование действий для каждой единицы, участвующего в процессе производства готового продукта
Постоянное совершенствование (Kaizen)	Процесс непрерывного, постоянного совершенствования стандартов рабочих процессов или всего потока в целом
Всеобщий уход за оборудованием (TPM - Total Productive Maintenance)	Всеобщий, стандартизированный уход за оборудованием силами работающих на нем операторов
Быстрая смена пресс-форм (SMED - Single Minute Exchange of Dies)	Быстрая переналадка оборудования – процесс, занимающий время от 1 до 9 минут
Точно вовремя (JIT - Just-in-Time)	Нужные изделия в требуемом количестве, качестве в определенное время
Встраивание качества в производство (Jidoka)	Наделение станков и операторов возможностями, позволяющими легко выявлять отклонения и немедленно останавливать работу

Следует иметь в виду, что если в компании не регламентированы бизнес-процессы, отсутствует долгосрочное и стратегическое планирование, сотрудники не готовы к предстоящим переменам, нет четкого понимания сути концепции и как пользоваться инструментами, то концепция Бережливое производство потерпит неудачу.

В научно-методической литературе отмечается, что в основе концепции Бережливое производство лежат стандартизация работ, выравнивание производства, непрерывное совершенствование, принцип точно вовремя, автономизация и уважение к людям (см. рис. 20).

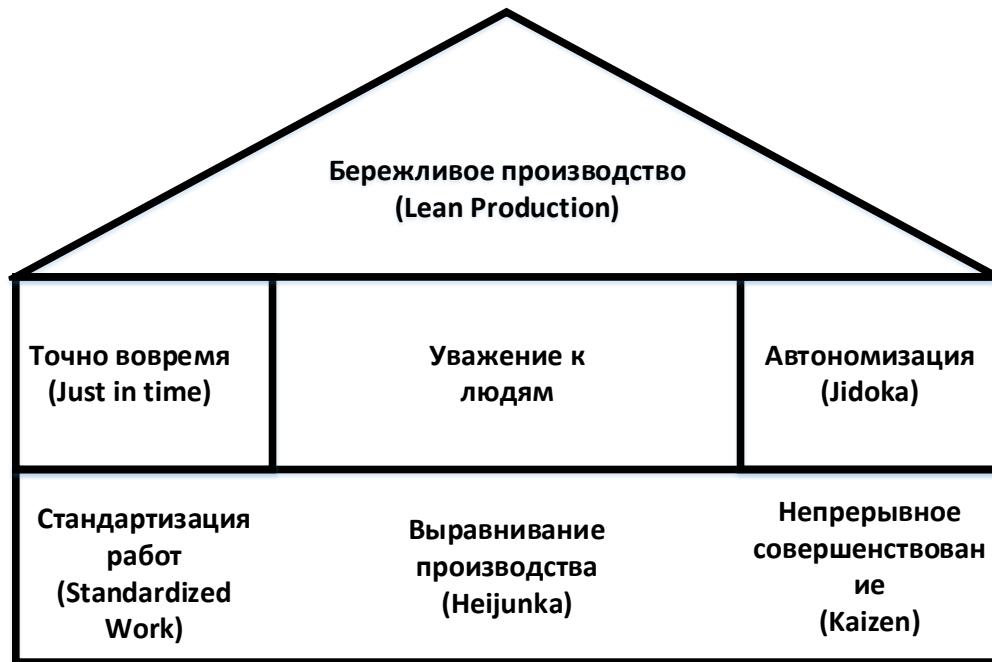


Рисунок 20 – Концепция Бережливое производство

Автономизация - использование автономных контрольных устройств, наделение станков и операторов возможностями, позволяющими легко выявлять отклонения и немедленно останавливать работу.

Для автономизации определяют следующие четыре этапа:

1. Определить дефект
2. Остановить выполнение операции
3. Ликвидировать проблему
4. Изучить корневые причины проблемы и добиться того, чтобы они больше не возникали.

Как только определили, как возникла проблема, лучшим способом контроля является устройство пока-ёке, некоторые называют это предотвращением ошибок. [75]

Выравнивание производства (хейдзунка) - выравнивание типа и качества производства в течение определенного периода времени - позволяет производству эффективно соответствовать пользовательскому спросу и при этом избегать формирования партий деталей, что приводит к минимизации

запасов, капитальных затрат, человеческих усилий и времени производственного цикла по всему потоку создания ценности.

Концепция постоянного совершенствования (Kaizen), первоначально являясь одним из инструментов концепции Бережливого производства, в силу своей значимости стала претендовать на статус отдельно существующей концепции, цель которой заключается в сокращении бесполезных затрат, которые увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности. [33], [34]

Продвигая идеи и принципы концепции постоянного совершенствования, руководители компании стремятся сократить издержки и время цикла, устранить вероятность получения дефекта, улучшить эргономику рабочих мест и в итоге сделать производство более эффективным. В выгоде остается не только предприятие, но и конечный потребитель, который получает качественный продукт по приемлемой стоимости.

Рассмотрим основные инструменты концепции постоянного совершенствования в таблице 11.

Таблица 11 - Инструментарий концепции постоянного совершенствования

Инструмент	Суть инструмента
3-MU (muda - потери, muri - перегрузка, mura - несоответствие)	Потери, которых надо избегать
5-S (seiri - сортировать, seiton – ставить на место, seiso - сиять, seiketsu - стандартизировать, shitsuke - поддерживать)	5 шагов к рациональной организации рабочего места: 1. Упорядочи 2. Приведи в порядок вещи 3. Наведи чистоту 4. Личная чистоплотность 5. Дисциплина
5-W (who - кто, what - что, where - где, when - когда, why - почему) и 1-Н (how - как)	Поиск основной причины проблем для выработки эффективных корректирующих или превентивных мер
4-M (man - оператор, machine - оборудование, material - материал, method – метод работы)	Переменные, величины которых можно варьировать для создания ценности для клиентов.

Концепция точно вовремя (JIT), так же являясь одним из инструментов концепции Бережливое производство, в силу своей значимости стала претендовать на статус отдельно существующей концепции, цель которой производить устранение всех потерь для достижения максимального качества, минимальных затрат и экономии ресурсов, а также минимального времени производственного цикла и времени поставки.

Идея концепции точно вовремя - синхронизация процессов доставки материальных ресурсов и готовой продукции в необходимых количествах именно к тому моменту, когда звенья логистической цепи нуждаются в них для выполнения заказа, заданного подразделением-потребителем.

Среди особенностей концепции точно вовремя следует отметить:

1. сильную зависимость производства от качества работы поставщиков. Следовательно, любые дефекты в цепи поставок могут вызвать остановку производства.
2. отсутствие запасов.
3. быстрое реагирование на изменение потребностей рынка в виду поставок материальных ресурсов небольшими партиями. Однако, стоит иметь в виду, что поскольку концепция точно вовремя не предусматривает запасов ни на одном этапе производства, удовлетворить внезапно выросший спрос не является возможным.

Средством реализации концепции точно вовремя является система канбан («карточка»), которая использует информационные карточки для передачи заказа на изготовление с последующего процесса на предыдущий. Система канбан позволяет оптимизировать цепочку планирования производственных мощностей, начиная от прогноза спроса, планирования производственных заданий и балансировки/распределения этих заданий по производственным мощностям с оптимизацией их загрузки.

Цель системы канбан заключается в реализации производства точно-вовремя на всех производственных линиях, чтобы обеспечивать снижение

размеров материальных запасов на складах и, несмотря на это, гарантировать высокую степень выполнения заказов в установленные сроки.

Далее рассмотрим концепцию шесть сигм. [15], [23], [25], [35], [36], [48], [91], [138] Концепция шесть сигм (была разработана американской корпорацией Motorola в 1986 г.) - это комплекс мер, направленных на усовершенствование процессов производства, устранение дефектов и повышение удовлетворенности клиентов. [81]

Большое влияние на разработку концепции шесть сигм оказали такие методологии, как «управление качеством», «всеобщее управление качеством» и «теория бездефектности продукции», основанные на работах создателей науки о качестве, таких как У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Джуран, К. Исикава, Г. Тагути и др.

В концепцию шесть сигм заложено утверждение, что в качестве дефекта рассматривается любое несоответствие, которое может привести к неудовлетворенности потребителя. Избавление системы от отклонений позволяет сделать поток непрерывным, что приводит к минимизации времени выполнения процессов и безостановочному движению материального потока.

Данный подход является статистической концепцией измерения процесса в параметрах числа дефектов.

Достижение уровня шести сигма означает, что в ходе анализируемого процесса появляется только 3,4 дефекта на миллион возможных. Концепция шесть сигм фокусируется на всех операциях процесса, который порождает или устраняет дефекты, а не на самих дефектах. Так называемая сигмовая воспроизводимость процесса, которую удобнее выразить в дефектах на миллион изделий (возможностей), измеряет способность процесса выполнять бездефектную работу. В рамках этого подхода, дефект - это что угодно, что тормозит процесс или услугу или мешает им.

Данная концепция совершенствования предприятий, нацеленная на поиск и устранение причин ошибок и дефектов в процессах путём сосредоточения внимания на выходных параметрах этих процессов. Эта

концепция нацелена на выбор надлежащих критериев оценки процессов, определение мероприятий по их совершенствованию, а также правильный подбор их исполнителей. В литературе отмечается, если возможно измерить число дефектов в процессе, то можно и определить способы, позволяющие их устранить, а значит, выйти на уровень качества с практически нулевым браком. [44]

Однако качество не является конечной целью всех усилий при работе по системе шести сигм. Это результат промежуточный. Главный критерий успеха – снижение потерь в виде брака и возможных рисков для репутации производителя товаров или услуг. [48]

Подводя итог, подчеркнем, что концепция шесть сигм - это систематизированная совокупность инструментов, позволяющих:

- выявлять потенциальные дефекты, которые могут возникнуть при производстве продукции;
- определять причины их появления;
- вырабатывать действия по устранению этих причин.

При реализации проектов по данной концепции используется последовательность этапов DMAIC (define, measure, analyze, improve, control — выявить, измерить, проанализировать, усовершенствовать, проконтролировать):

- Определение целей проекта и запросов потребителей (внутренних и внешних)
- Измерение процесса, чтобы определить текущее выполнение
- Анализ и определение коренных причин дефектов
- Улучшение процесса, сокращая дефекты
- Контроль дальнейшего протекания процесса.

Рассмотрим основные инструменты концепции шесть сигм в таблице 12.

[35]

Таблица 12 - Инструментарий концепции шесть сигм

Инструмент	Суть инструмента
«Голос клиента» и анализ требований потребителей в компании	Группа инструментов, направленная на анализ и систематизацию информации о дефектах и потерях
Статистический и экономический анализ процессов	Визуальные инструменты оценки статистических и экономических показателей
Контроль и корректировка процессов и результатов	Группа инструментов, направленных на создание обратной связи при возникновении дефекта и рационального его устранения
Коммуникации на уровне компании и программы мотивации	Корпоративная и технологическая культура принятая на предприятии, принимаемая всеми сотрудниками, их личная заинтересованность при непосредственном стимулировании, мотивации и применении различных инструментов коммуникации в компании
Организация межфункциональной групповой работы	Группа инструментов, направленных на горизонтальную и вертикальную коммуникацию среди подразделений и сотрудников компаний
Жесткая последовательность DMAIC (define, measure, analyze, improve, control) и контроль проекта	Применение специальных инструментов в цикле DMAIC для направления творческих усилий людей на достижение требуемого результата

Далее рассмотрим концепцию Джугад, которая имеет индийские корни и означает "инновации малыми силами". Вполне очевидно, что этот подход возник именно в Индии, которая представляет собой миллиардный рынок очень бедного населения, живущего практически без современных удобств.

Буквально термин «Джугад» означает импровизированные действия, которые возникают вследствие дефицита ресурсов.

В основе концепции Джугад лежит действительно инновационный подход, особенно в условиях острой ограниченности в ресурсах.

В научно-методической литературе выделяют шесть принципов концепции Джугад:

- Ищи возможности в трудностях.
- Делай больше из меньшего.
- Думай и действуй гибко.
- Стремись к простоте.
- Довольствуйся минимальной прибылью.
- Следуй своему сердцу. [151]

Таким образом, концепция Джугад призывает быть гибким при неблагоприятных обстоятельствах и оставаться экономным, делать больше с меньшими затратами, что приобретает особенную важность в условиях дефицита.

Можно отметить следующие три аспекта этого инновационного подхода:

- инноваторы типа Джугад быстрее изобретают и внедряют инновации – они не ведут работ типа НИОКР, полагаясь на быстрое создание прототипов и прямую связь с потребителем;
- инновации типа Джугад намного дешевле – этот подход отличается исключительной бережливостью;
- инноваторы типа Джугад изобретают более качественные вещи, поскольку они ориентируются преимущественно на бедное население с высокими ожиданиями.

Однако, подчеркнем, что концепция Джугад пренебрегает безопасностью продукции при достижении инновационных целей.

Рассмотрим концепцию Теория ограничений (theory of constraints, ТОС), которая была разработана Элияху Голдраттом в 1980-х гг. [14], [22], [131], [138], [143], [144]

Основные принципы концепции Теория ограничений:

1. Найти ограничение системы.
2. Ослабить влияние ограничения системы.

3. Сосредоточить все усилия на ограничителе системы.
4. Снять ограничение.
5. Вернуться к первому шагу, помня об инертности мышления. [22]

Среди особенностей концепции теория ограничений следует отметить:

1. равномерность выпуска, так как она основана на выравнивании всего материального потока в соответствии со способностью узкого места.
2. высокую зависимость от запасов, так как запасами незавершенного производства у узкого места выравнивается весь поток.
3. удовлетворить внезапно возросший спрос не является возможным, так как узкое место не даст отреагировать на изменения спроса на рынке.

Рассмотрим инструменты концепции Теория ограничений в таблице 13.

[22]

Таблица 13 – Инструментарий концепции Теория ограничений

Инструмент	Суть инструмента
Дерево текущей реальности	Анализ проблем, отвечает на вопрос «Что менять?»
Диаграмма разрешения конфликтов «Грозовая туча»	Снятия скрытых конфликтов, лежащих в основе давних проблем, отвечает на вопрос «На что менять?»
Дерево будущей реальности	Позволяет удостовериться, что действие приведет к желаемым результатам, какие возможны негативные последствия, отвечает на вопрос «На что менять?»
Дерево перехода	Помощь в реализации задуманного, возможные препятствия пути преодоления, отвечает на вопрос «Как осуществить перемены?»
План преобразований	Пошаговая инструкция по внедрению решений, отвечает на вопрос «Как осуществлять перемены?»

При правильном использовании инструменты концепции Теория ограничений помогают сконцентрироваться на основных ограничениях, снятие которых позволит успешно преобразовать систему при минимальных затратах. [22]

Концепция MRP I (Material Requirements Planning) – планирование потребности в материалах - состоит из ряда логически связанных операций, правил и требований, переводящих производственное расписание (план выпуска продукции) в последовательность требований, синхронизированных по времени, и запланированных покрытий этих требований для каждой единицы материального ресурса, необходимого для изготовления изделия. [79], [92], [97], [102], [111], [122], [135]

Концепция MRP I решает три взаимосвязанные проблемы: что производить, в каком количестве и когда.

Данная концепция строится на основе заданного производственного расписания (сформированного по заказам потребителей и на прогнозе спроса), которые определяют сроки и объемы производства конечного изделия. [79, с. 81]

Однако, важно отметить, что для эффективного функционирования концепции MRP I необходима поддерживающая информационная система, которая требует больших финансовых затрат, что является рациональным лишь в случае высокого объема производства.

Работа MRP I основывается на большом объеме информации. Неточная информация часто меняющиеся планы могут привести к ошибкам в системе и вызвать проблемы с учетом страховых запасов. В наличии имеются только те материальные ресурсы, которые нужны для выполнения основного графика производства, и внести изменения сложно. Таким образом концепция MRP I характеризуется низкой скоростью реагирования на внешние изменения.

Среди основных задач концепции MRP I отличают минимизацию издержек, связанных со складскими запасами. На основании плана выпуска продукции, спецификации изделия и технологической цепочки осуществляется расчет потребностей в материалах, привязанный к конкретным срокам. Таким образом, запасы носят оптимальный характер.

В концепции MRP I при производстве закладываются определенные параметры качества продукции, но при любом дефекте поставляемых

материальных ресурсов, происходит выпуск бракованной продукции, что ведет к сбою в качестве.

Концепция MRP II (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов - представляет собой информационно-управляющие системы для промышленных предприятий, в которых объединены производственное, финансовое планирование и логистические операции.

Согласно словарю ELA, концепция MRP II дает возможность эффективного планирования всех ресурсов промышленной фирмы.

Большинство специалистов [3], [4], [12], [79], [122] рассматривают концепцию MRP II как инструмент для планирования и управления организационными ресурсами промышленной фирмы с целью минимизации запасов в процессе контроля над всеми стадиями производственного процесса. Концепция MRP II является эффективной техникой планирования, позволяющей воплотить концепцию интегрированной логистики для промышленного предприятия.

Концепция MRP II позволяет:

- получать оперативную информацию о текущих результатах деятельности предприятия в целом и с полной детализацией по отдельным заказам, видам ресурсов, ходу выполнения планов;
- в долгосрочном, оперативном и детальном режиме планировать деятельность предприятия, корректировать плановые данные на основе оперативной информации;
- решать задачи оптимизации производственных и материальных потоков;
- реально сокращать запасы материальных ресурсов, незавершенного производства и готовой продукции на складах;
- планировать и контролировать весь цикл производства, влиять на него в целях достижения оптимальной эффективности использования

производственных мощностей, всех видов ресурсов и удовлетворения потребностей заказчиков;

- автоматизировать работу с отделом договоров, установить полный контроль над платежами, отгрузкой продукции и сроками выполнения договорных обязательств;

- отразить финансовую деятельность предприятия в целом;

- значительно сократить непроизводственные затраты;

- защитить инвестиции в информационные технологии;

- поэтапно внедрить систему с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия.

В основу концепции MRP II положена иерархия планов. Планы более низких уровней зависят от планов более высоких уровней, т.е. планы более высокого уровня предоставляют входные данные, намечаемые показатели и/или какие-то ограничительные рамки для планов более низкого уровня.

Концепция MRP II интегрирует все основные процессы внутри предприятия, такие как снабжение, движение запасов, производство, продажи и распределение, планирование, контроль выполнения плана, движение затрат, финансов, основных средств и т.д.

Рассмотрим преимущества и недостатки концепций MRP I и MRP II систем с точки зрения удобства управления материальным потоком (см. Таблица 14).

Таблица 14 – Анализ концепций MRP I и MRP II с точки зрения удобства управления материальным потоком

	MRP I	MRP II
Содержание	Планирование материальных потребностей	Планирование производственных ресурсов
Преимущества	Оптимальная, полная загрузка рабочих мест, с минимумом простоев. Оптимальный уровень запасов незавершенного производства.	Улучшение обслуживания заказчиков. Сокращение цикла производства и цикла выполнения заказа. Сокращение

Продолжение таблицы 14

	Оптимальное время производственного цикла (хранение, перемещение, преобразование изделия).	незавершенного производства. Сокращение запасов. Повышение производительности.
Недостатки	Возникновение «узких» и «широких» мест в производстве, завышение уровня незавершенного производства или возникновение дефицита.	Требует финансовых затрат. Ориентация только на заказ. Слабая интеграция системы технологических процессов.

Концепция ERP (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия - в соответствии со словарем APICS, — методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибьюции и оказания услуг.

Концепция ERP автоматизирует процедуры, образующие бизнес-процессы. Предназначение концепции ERP заключается в интеграции всех отделов и функций компании в единую компьютерную систему, которая сможет обслужить все специфичные нужды отдельных подразделений. Концепция ERP комбинирует все отделы предприятия в рамках одной интегрированной программы, которая работает с единой базой данных, так, что все отделы могут легче обмениваться информацией и общаться друг с другом.

В научно-методической литературе отмечается, что использование интегрированных систем управления, построенных с помощью концепции ERP, позволяет в некоторой мере компенсировать недостаток статичных методов планирования за счет оперативности выявления узких мест и большего резервирования производственных мощностей. [76], [79], [86]

Систематизируя и обобщая вышеописанные логистические концепции, проведем их анализ с точки зрения возможностей их применения в интралогистических системах производственных предприятий (см. Таблица 15).

Таблица 15 – Возможности использования логистических концепций в интралогистических системах производственных предприятий

Наименование логистической концепции	Сущность логистической концепции	Возможности использования в интралогистических системах производственных предприятий	
		Преимущества	Ограничения
Бережливое производство (LP)	Устранение всех видов потерь, не добавляющих ценности для потребителя	Экономия времени, контроль качества, сокращение расходов, рациональная организация рабочего пространства.	Большие временные и финансовые затраты. Можно внедрить только с участием руководства и готовностью к изменениям персонала.
Точно вовремя (JIT)	Нужное изделие, в нужное время, в нужном количестве.	Минимизация запасов, работа без заделов и запасов, сокращение производственного цикла, сокращение складских площадей, небольшие производственные партии, повышение качества продукции, сокращение затрат на содержание запасов	При колебании величины спроса возможен дефицит и сбои в производственной системе.
Шесть сигм (6 сигм)	Совершенствование процессов производства путем	Универсальность, интеграция процессного подхода,	Результат возможен только через длительный период.

Продолжение таблицы 15

	устранения дефектов, в качестве которых выступает любое несоответствие, способное привести к неудовлетворенности потребителя	ориентация на финансовый результат, сокращение затрат	Отсутствие механизмов взаимодействия между процессами. Большие финансовые затраты.
Теория ограничений (ТОС)	Нахождение и управление «узким местом», согласование деятельности организации с ним	Повышение производительности и труда. Простота. Стройность. Минимальные затраты.	Отсутствие долгосрочной перспективы. Ориентированность на высокоёмкие рынки. Отсутствие гибкости.
ERP	Взаимосвязь сроков и объемов производимых работ в производственной системе, с возможной пропускной способностью всех подразделений на весь период.	Планирование потребляемых ресурсов. Интеграция всех бизнес-процессов. Ликвидация информационных несоответствий. Компенсация недостатков статичных методов планирования за счет оперативности и выявления узких мест и большого резервирования производственных мощностей. Доступ к базе данных в реальном времени.	Малая ориентированность на запросы потребителя.

Окончание таблицы 15

MRP I	Что производить, в каком количестве и когда. Планирование материальных потребностей.	Оптимальная загрузка рабочих мест, с минимумом простоев. Оптимальный уровень запасов незавершенного производства. Оптимальное время производственного цикла (хранение, перемещение, преобразование изделия).	Возникновение «узких» и «широких» мест в производстве, завышение уровня незавершенного производства или возникновение дефицита.
MRP II	Планирование производственных ресурсов.	Улучшение обслуживания заказчиков. Сокращение цикла производства и цикла выполнения заказа. Сокращение незавершенного производства. Сокращение запасов. Повышение производительности.	Требует финансовых затрат. Ориентация только на заказ. Слабая интеграция системы технологических процессов.
Джугад	Инновации малыми силами, импровизированные действия, которые возникают вследствие дефицита ресурсов.	Минимальные финансовые вливания	Пренебрежение безопасностью

Подводя итог нашего анализа существующих логистических концепций, отметим, что все они имеют достаточно широкий спектр использования:

А) как для производственных предприятий, так и для сервисных;

Б) как для логистических бизнес-процессов, так и для других видов бизнес-процессов;

В) как для обрабатывающих, так и для других отраслей народного хозяйства.

Отметим, что предложить единую комплексную системную концепцию, подходящую для любого типа производственного процесса и любой производственной системы не представляется возможным и вряд ли имеет смысл.

В этих условиях, учитывая несомненную теоретико-методическую значимость существующих логистических концепций, на наш взгляд, следует фокусировать внимание исключительно на механизме отбора той или иной логистической концепции в соответствии с особенностями конкретного объекта приложения с учетом выявленных выше преимуществ и ограничений логистических концепций с точки зрения применимости именно в интралогистических системах производственного предприятия.

2.2 Модель отбора и имплементации логистических концепций в соответствии с их ключевыми параметрами, особенностями интралогистической системы производственного предприятия и отраслевой принадлежностью

Как нами было отмечено в параграфе 1.1, объектом интралогистики является материальный поток во внутрипроизводственных процессах, конфигурирование которого связано с решением задач организации и управления процессами производства, что означает применение наиболее эффективных способов оптимизации и рационализации материальных потоков внутри производства при минимизации затрат, повышении качества готовой продукции и гибкости производства. Принимая это во внимание, для

дальнейшей разработки модели отбора логистических концепций, проанализированных в параграфе 2.1, были выявлены и определены следующие ключевые параметры:

- Минимальный уровень складских запасов.
- Максимальный уровень качества составляющих материального потока.
- Быстрое реагирование на внешние и внутренние изменения.

Для проведения сравнительного анализа логистических концепций необходимо также взять параметры, имеющие важность для лиц, принимающих решения:

- Минимальное время внедрения логистической концепции.
- Минимальные затраты на внедрение логистической концепции.

Далее проведем сравнительный анализ рассмотренных выше логистических концепций с точки зрения возможностей и ограничений их применения в интралогистических системах производственных предприятий.

Принятие решения о выборе логистической концепции является очень сложной экономико-математической задачей. Наилучшим методом, позволяющим принять правильное решение, по нашему мнению, является Метод аналитической иерархии (МАИ). [6], [112] Основной принцип МАИ заключается в структурировании проблем в виде иерархии, которая строится с вершины (цели, T), через промежуточные уровни (критерии, K), к самому низкому уровню (альтернативы, A). Общий вид иерархической структуры модели выбора логистической концепции представлен на рисунке 21.

Применение данного метода начинается с формулирования цели (1 уровень иерархии) – выбор логистической концепции.

Для принятия решения о выборе альтернативы формулируются критерии / подцели (2 уровень), обозначим их K_1, K_2, \dots, K_n , и наиболее важные альтернативные решения (3 уровень) для достижения данной цели (A_1, A_2, \dots, A_m).

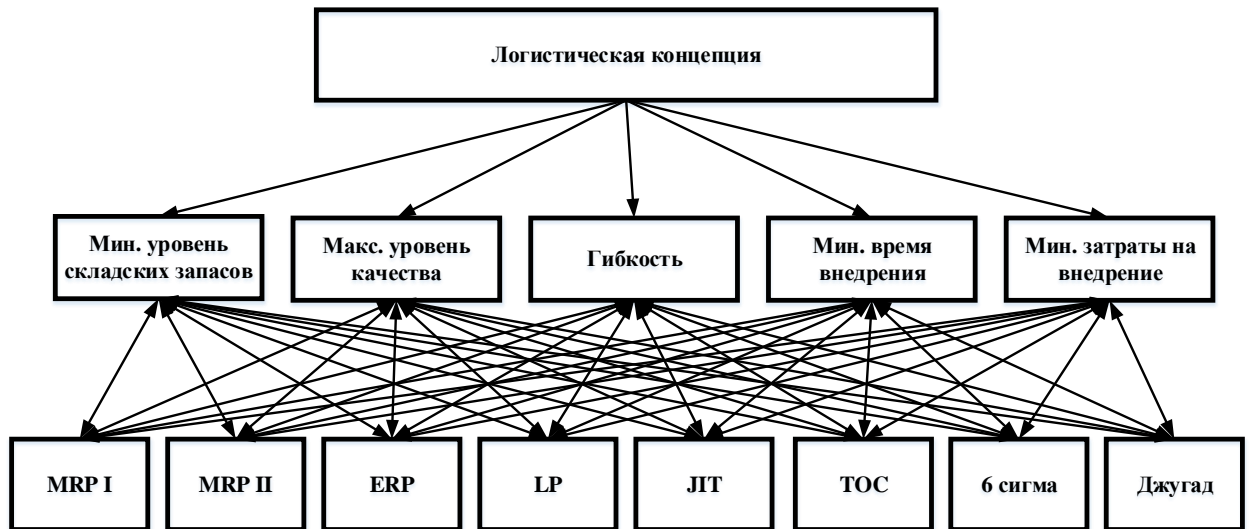


Рисунок 21 – Иерархическая структура модели выбора логистической концепции

Этапы метода аналитической иерархий:

1. Оценка попарных сравнений параметров.

Экспертной группе необходимо установить приоритеты параметров, демонстрирующих основополагающие особенности интралогистической системы производственного предприятия. Количественная оценка приоритетов варьируется по шкале интенсивности / весов (h) от 0 до 9 (1 – равная важность, 3 – слабое превосходство одного над другим, 5 – существенное превосходство, 7 – значительное превосходство, 9 – безусловное превосходство, 2, 4, 6, 8 – промежуточные значения).

Результатом оценки важности параметров является матрица попарных сравнений (V), которая представлена в таблице 16.

Матрица попарных сравнений размером $n \times n$ строится по следующим правилам:

Таблица 16 – Общий вид матрицы попарных сравнений для расчета важности критериев

	Критерий 1	Критерий 2	...	Критерий n
Критерий 1	1	v_{12}	...	v_{1n}
Критерий 2	v_{21}	1	...	v_{2n}
...
Критерий n	v_{n1}	v_{n2}	...	1

– при равной важности элемента v_i и v_j в соответствующую графу заносится число 1;

– если элемент v_i предпочтительнее элемента v_j , заносится значение h , если наоборот, то $1/h$.

2. Оценка попарных сравнений альтернатив по каждому параметру.

Аналогично п. 1, попарно сравнивая важности альтернатив по каждому параметру, составляется матрица попарного сравнения альтернатив по каждому параметру, то есть матрица по параметру $K1$, матрица по параметру $K2$... матрица по параметру Kn .

3. Расчет важности параметров.

Для каждого i -го параметра вычисляется собственный вектор, который равен среднегеометрическому корню произведения приоритетов строки матрицы попарного сравнения:

$$y_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n v_{ij}} \quad (3)$$

После этого вычисляется нормализованный собственный вектор, который показывает вклад каждого параметра в достижение цели:

$$y_{iH} = \frac{y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \quad (4)$$

4. Оценка важности альтернатив по каждому параметру.

Аналогично п. 3 для каждой i -й альтернативы определяется собственный вектор

$$x_i = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m v_{ij}} \quad (5)$$

и нормированный вектор

$$x_{iH} = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^m x_i} \quad (6)$$

5. Расчет приоритетов альтернатив для отбора логистической концепции.

Осуществляется путем суммирования произведений коэффициентов важности параметров на коэффициенты важности альтернатив для каждой отдельной альтернативы:

$$f_i = \sum_{j=1}^n (x_{ij} \cdot y_{jn}) \quad (7)$$

Максимальная функция полезности является наилучшим выбором альтернативы $f_{opt} = \max f_i$ (8)

Таким образом, вышеописанная модель выбора логистической концепции в соответствии с особенностями интралогистики состоит из следующих этапов (см. рис.):

1. Определение ключевых параметров интралогистической системы производственного предприятия.
2. Определение параметров, имеющих важность для лиц, принимающих решение.
3. Сравнительный анализ логистических концепций на основе выделенных ключевых параметров интралогистической системы производственного предприятия и параметров, имеющих важность для лиц, принимающих решение, с помощью метода аналитической иерархии.
4. Определение весовых значений выделенных параметров для производственного предприятия.
5. Создание матрицы решений по применению логистических концепций для управления интралогистической системой производственного предприятия на основе выделенных параметров.
6. Отбор логистической концепции согласно значимости для производственного предприятия.

Для имплементации модели отбора логистических концепций в соответствии с особенностями интралогистической системы

производственного предприятия и отраслевой принадлежности нами была создана экспертная группа на базе ООО «Лоджист-ИКС».

Экспертная группа провела попарное сравнение рассматриваемых логистических концепций по каждому отобранному выше ключевому параметру. Полученные результаты представлены ниже в таблицах 17 – 26 и рисунках 22 - 26.

Таблица 17 – Оценка попарных сравнений логистических концепций по параметру «минимальный уровень складских запасов»

Мин уровень складских запасов	MRP I	MRP II	ERP	LP	JIT	ТОС	6 сигм	Джугад
MRP I	1,00	1,00	0,33	0,20	0,14	1,00	3,00	3,00
MRP II	1,00	1,00	0,33	0,20	0,14	3,00	3,00	3,00
ERP	3,00	3,00	1,00	0,33	0,20	5,00	3,00	5,00
LP	5,00	5,00	3,00	1,00	0,33	6,00	6,00	6,00
JIT	7,00	7,00	5,00	3,00	1,00	7,00	6,00	7,00
ТОС	1,00	0,33	0,20	0,17	0,14	1,00	2,00	3,00
6 сигм	0,33	0,33	0,33	0,17	0,17	0,50	1,00	1,00
Джугад	0,33	0,33	0,20	0,17	0,14	0,33	1,00	1,00
СУММА	18,67	18,00	10,40	5,23	2,27	23,83	25,00	29,00

Таблица 18 – Важность логистических концепций относительно параметра «минимальный уровень складских запасов»

Мин уровень складских запасов	MRP I	MRP II	ERP	LP	JIT	ТОС	6 сигм	Джугад	СР ЗНАЧ	Вес в %
MRP I	0,05	0,06	0,03	0,04	0,06	0,04	0,12	0,10	0,06	6,3
MRP II	0,05	0,06	0,03	0,04	0,06	0,13	0,12	0,10	0,07	7,4
ERP	0,16	0,17	0,10	0,06	0,09	0,21	0,12	0,17	0,13	13,5
LP	0,27	0,28	0,29	0,19	0,15	0,25	0,24	0,21	0,23	23,4
JIT	0,38	0,39	0,48	0,57	0,44	0,29	0,24	0,24	0,38	37,9
ТОС	0,05	0,02	0,02	0,03	0,06	0,04	0,08	0,10	0,05	5,1
6 сигм	0,02	0,02	0,03	0,03	0,07	0,02	0,04	0,03	0,03	3,4
Джугад	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,01	0,04	0,03	0,03	3,0

Из таблицы 18 следует, что важность логистических концепций относительно параметра «минимальный уровень складских запасов» распределяется следующим образом (см. рис. 22):

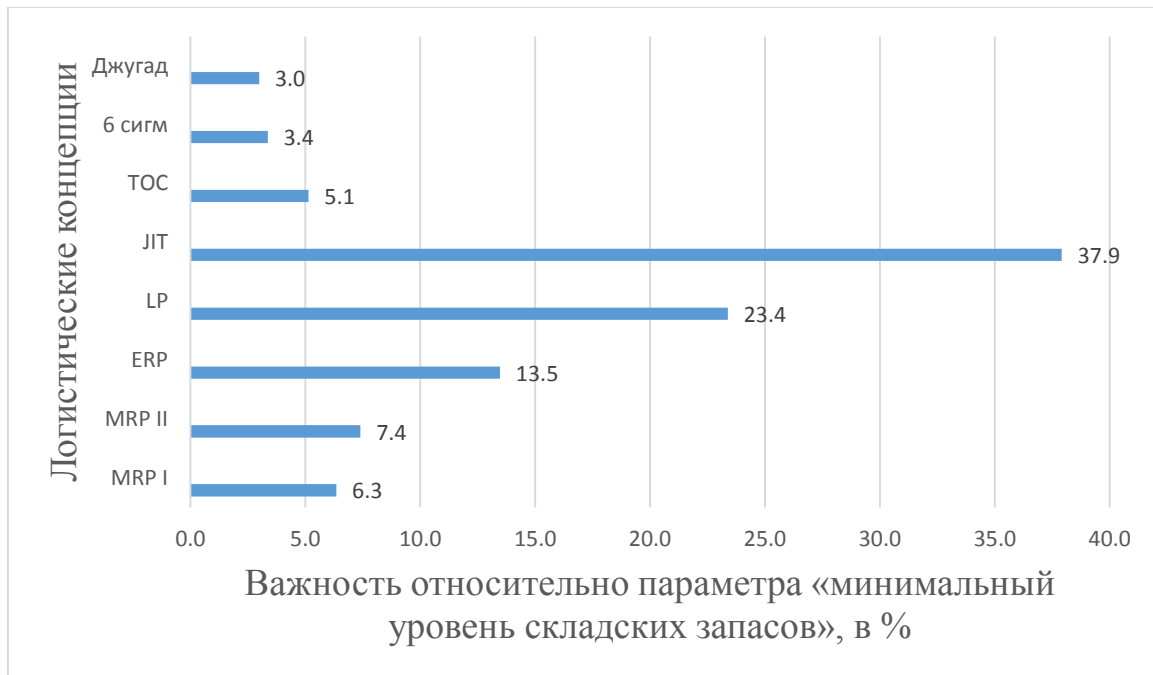


Рисунок 22 - Важность логистических концепций относительно параметра «минимальный уровень складских запасов»

Таблица 19 – Оценка попарных сравнений логистических концепций по параметру «максимальный уровень качества»

Макс уровень качества	MRP I	MRP II	ERP	LP	JIT	ТОС	6 сигм	Джугад
MRP I	1,00	1,00	0,33	0,20	0,20	3,00	0,25	3,00
MRP II	1,00	1,00	0,33	0,20	0,20	3,00	0,25	3,00
ERP	3,00	3,00	1,00	0,25	0,25	3,00	0,33	4,00
LP	5,00	5,00	4,00	1,00	1,00	8,00	5,00	7,00
JIT	5,00	5,00	4,00	1,00	1,00	7,00	5,00	5,00
ТОС	0,33	0,33	0,33	0,13	0,14	1,00	0,17	0,25
6 сигм	4,00	4,00	3,00	0,20	0,20	6,00	1,00	6,00
Джугад	0,33	0,33	0,25	0,14	0,20	4,00	0,17	1,00
СУММА	19,67	19,67	13,25	3,12	3,19	35,00	12,17	29,25

Таблица 20 – Важность логистических концепций относительно параметра «максимальный уровень качества»

Макс уровень качества	MRP I	MRP II	ERP	LP	JIT	ТОС	6 сигм	Джугад	СР ЗНАЧ	Вес в %
MRP I	0,05	0,05	0,03	0,06	0,06	0,09	0,02	0,10	0,06	5,8
MRP II	0,05	0,05	0,03	0,06	0,06	0,09	0,02	0,10	0,06	5,8
ERP	0,15	0,15	0,08	0,08	0,08	0,09	0,03	0,14	0,10	9,9
LP	0,25	0,25	0,30	0,32	0,31	0,23	0,41	0,24	0,29	29,0

Продолжение таблицы 20

ЛІТ	0,25	0,25	0,30	0,32	0,31	0,20	0,41	0,17	0,28	27,8
ТОС	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,01	0,01	0,02	2,4
6 сигм	0,20	0,20	0,23	0,06	0,06	0,17	0,08	0,21	0,15	15,2
Джугад	0,02	0,02	0,02	0,05	0,06	0,11	0,01	0,03	0,04	4,0

Из таблицы 20 следует, что важность логистических концепций относительно параметра «максимальный уровень качества» распределяется следующим образом (см. рис. 23):

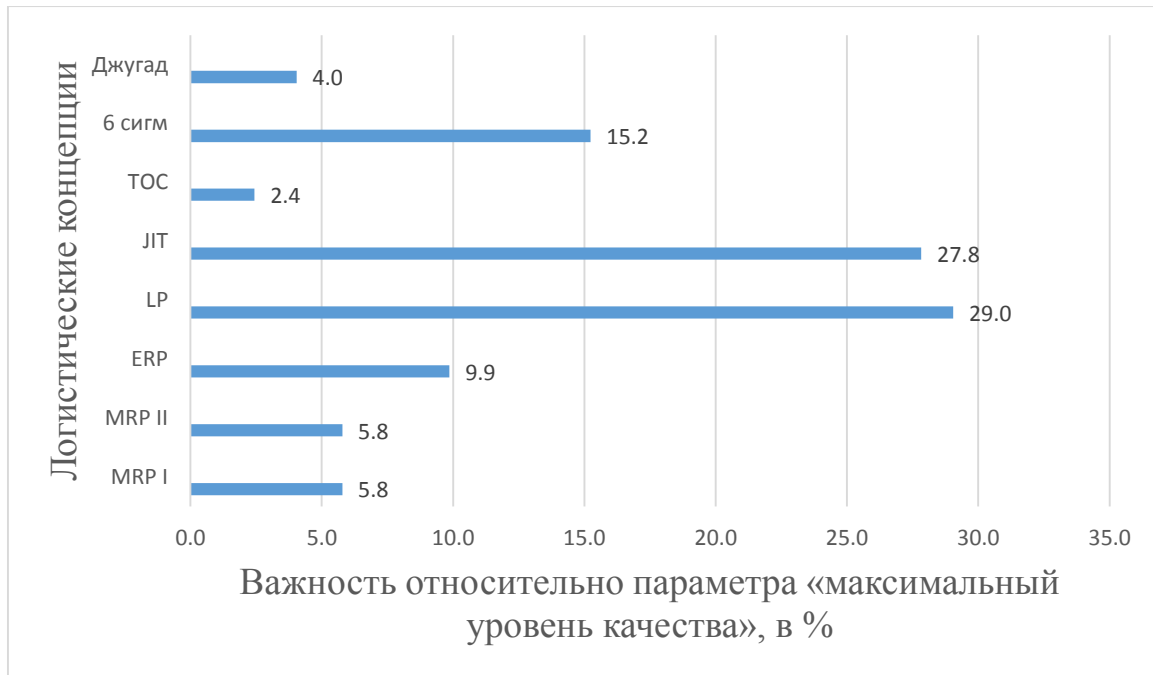


Рисунок 23 - Важность логистических концепций относительно параметра «максимальный уровень качества»

Таблица 21 – Оценка попарных сравнений логистических концепций по параметру «быстрое реагирование»

Гибкость	MRP I	MRP II	ERP	LP	ЛІТ	ТОС	6 сигм	Джугад
MRP I	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	4,00	4,00	0,25
MRP II	1,00	1,00	3,00	0,14	0,20	4,00	4,00	0,25
ERP	0,33	0,33	1,00	0,13	0,17	3,00	3,00	0,20
LP	7,00	7,00	8,00	1,00	3,00	9,00	9,00	1,00
ЛІТ	5,00	5,00	6,00	0,33	1,00	5,00	7,00	0,33
ТОС	0,25	0,25	0,33	0,11	0,20	1,00	0,50	0,11
6 сигм	0,25	0,25	0,33	0,11	0,14	2,00	1,00	0,14
Джугад	4,00	4,00	5,00	1,00	3,00	9,00	7,00	1,00
СУММА	18,83	18,83	26,67	2,97	7,91	37,00	35,50	3,29

Таблица 22 – Важность логистических концепций относительно параметра «быстрое реагирование»

Быстрое реагирование	MRP I	MRP II	ERP	LP	JIT	ТОС	6 сигм	Джугад	СР ЗНАЧ	Вес в %
MRP I	0,05	0,05	0,11	0,05	0,03	0,11	0,11	0,08	0,07	7,4
MRP II	0,05	0,05	0,11	0,05	0,03	0,11	0,11	0,08	0,07	7,4
ERP	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,08	0,08	0,06	0,05	4,5
LP	0,37	0,37	0,30	0,34	0,38	0,24	0,25	0,30	0,32	32,0
JIT	0,27	0,27	0,23	0,11	0,13	0,14	0,20	0,10	0,18	17,9
ТОС	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,03	0,01	0,03	0,02	2,2
6 сигм	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,05	0,03	0,04	0,03	2,8
Джугад	0,21	0,21	0,19	0,34	0,38	0,24	0,20	0,30	0,26	25,9

Из таблицы 22 следует, что важность логистических концепций относительно параметра «быстрое реагирование» распределяется следующим образом (см. рис. 24):

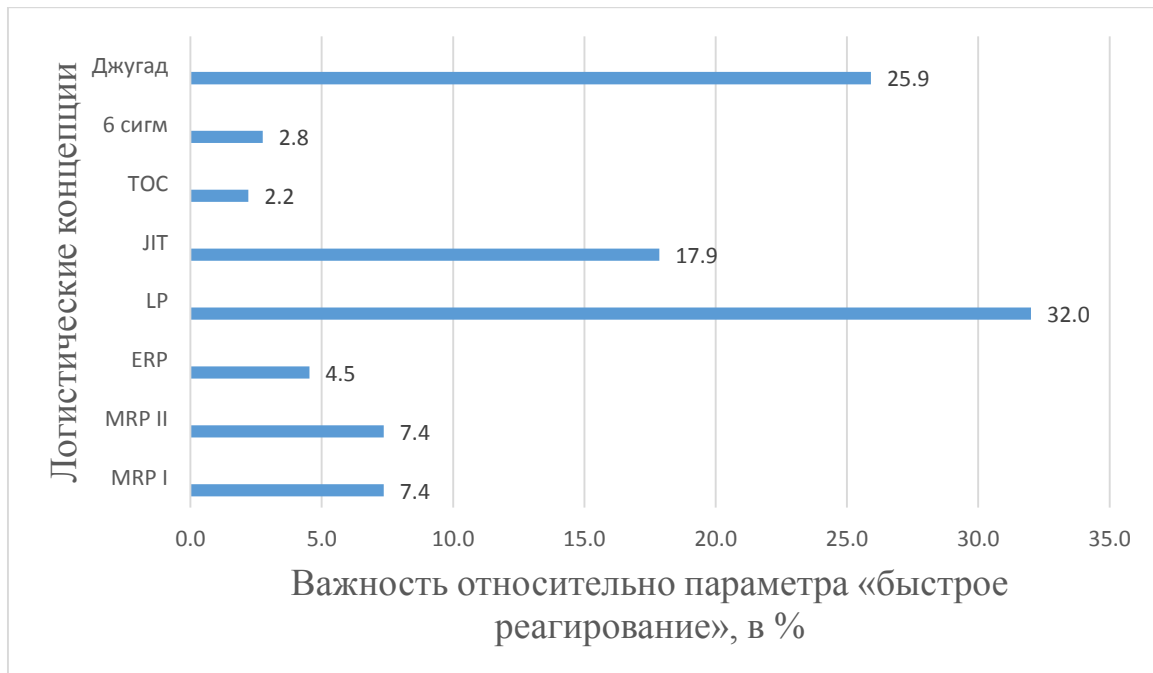


Рисунок 24 - Важность логистических концепций относительно параметра «быстрое реагирование»

Таблица 23 – Оценка попарных сравнений логистических концепций по параметру «минимальное время внедрения»

Мин время внедрения	MRP I	MRP II	ERP	LP	JIT	ТОС	6 сигм	Джугад
MRP I	1,00	1,00	3,00	9,00	8,00	0,33	7,00	0,33
MRP II	1,00	1,00	3,00	9,00	8,00	0,33	7,00	0,33
ERP	0,33	0,33	1,00	7,00	7,00	0,25	6,00	0,25
LP	0,11	0,11	0,14	1,00	0,33	0,11	1,00	0,17

Продолжение таблицы 23

ЛТ	0,13	0,13	0,14	3,00	1,00	0,13	5,00	0,20
ТОС	3,00	3,00	4,00	9,00	8,00	1,00	6,00	0,20
6 сигм	0,14	0,14	0,17	1,00	0,20	0,17	1,00	0,17
Джугад	3,00	3,00	4,00	6,00	5,00	5,00	6,00	1,00
СУММА	8,71	8,71	15,45	45,00	37,53	7,32	39,00	2,65

Таблица 24 – Важность логистических концепций относительно параметра «минимальное время внедрения»

Мин время внедрения	MRP I	MRP II	ERP	LP	ЛТ	ТОС	6 сигм	Джугад	СР ЗНАЧ	Вес в %
MRP I	0,11	0,11	0,19	0,20	0,21	0,05	0,18	0,13	0,15	14,8
MRP II	0,11	0,11	0,19	0,20	0,21	0,05	0,18	0,13	0,15	14,8
ERP	0,04	0,04	0,06	0,16	0,19	0,03	0,15	0,09	0,10	9,6
LP	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,06	0,02	2,1
ЛТ	0,01	0,01	0,01	0,07	0,03	0,02	0,13	0,08	0,04	4,4
ТОС	0,34	0,34	0,26	0,20	0,21	0,14	0,15	0,08	0,22	21,6
6 сигм	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,06	0,02	2,3
Джугад	0,34	0,34	0,26	0,13	0,13	0,68	0,15	0,38	0,30	30,4

Из таблицы 24 следует, что важность логистических концепций относительно параметра «минимальное время внедрения» распределяется следующим образом (см. рис. 25):

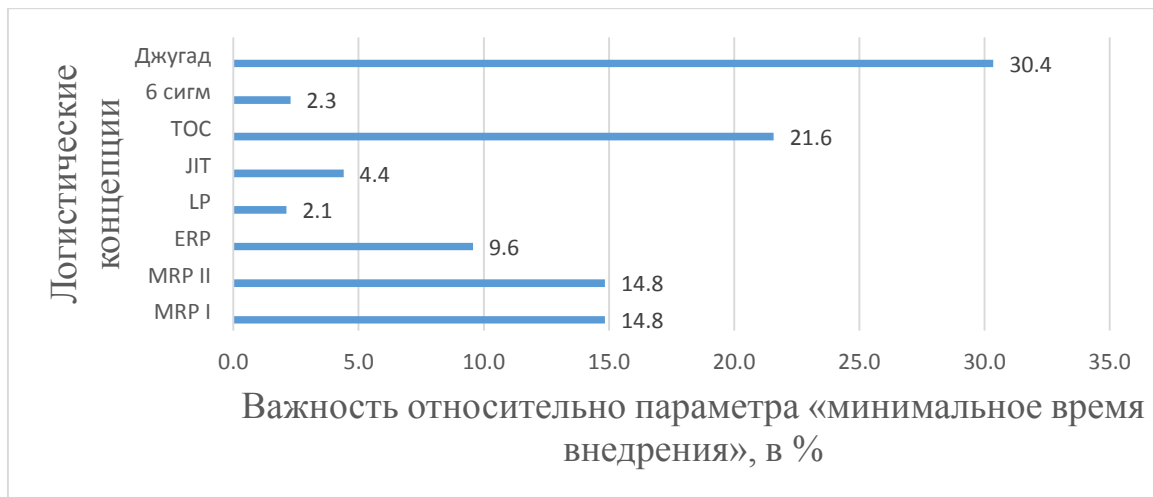


Рисунок 25- Важность логистических концепций относительно параметра «минимальное время внедрения»

Таблица 25 – Оценка попарных сравнений логистических концепций по параметру «минимальные затраты на внедрение»

Мин затраты на внедрение	MRP I	MRP II	ERP	LP	ЛТ	ТОС	6 сигм	Джугад
MRP I	1,00	1,00	3,00	6,00	5,00	0,20	7,00	0,25
MRP II	1,00	1,00	3,00	6,00	5,00	0,20	7,00	0,25

Продолжение таблицы 25

ERP	0,33	0,33	1,00	5,00	4,00	0,17	5,00	0,20
LP	0,17	0,17	0,20	1,00	0,33	0,14	0,33	0,14
ЛІТ	0,20	0,20	0,25	3,00	1,00	0,17	1,00	0,14
ТОС	5,00	5,00	6,00	7,00	6,00	1,00	6,00	0,33
6 сигм	0,14	0,14	0,20	3,00	1,00	0,17	1,00	0,11
Джугад	4,00	4,00	5,00	7,00	7,00	3,00	9,00	1,00
СУММА	11,84	11,84	18,65	38,00	29,33	5,04	36,33	2,43

Таблица 26– Важность логистических концепций относительно параметра «минимальные затраты на внедрение»

Мин затраты на внедрение	MRP I	MRP II	ERP	LP	ЛІТ	ТОС	6 сигм	Джугад	СР ЗНАЧ	Вес в %
MRP I	0,08	0,08	0,16	0,16	0,17	0,04	0,19	0,10	0,12	12,4
MRP II	0,08	0,08	0,16	0,16	0,17	0,04	0,19	0,10	0,12	12,4
ERP	0,03	0,03	0,05	0,13	0,14	0,03	0,14	0,08	0,08	7,9
LP	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01	0,06	0,02	2,2
ЛІТ	0,02	0,02	0,01	0,08	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	3,5
ТОС	0,42	0,42	0,32	0,18	0,20	0,20	0,17	0,14	0,26	25,7
6 сигм	0,01	0,01	0,01	0,08	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	3,2
Джугад	0,34	0,34	0,27	0,18	0,24	0,59	0,25	0,41	0,33	32,8

Из таблицы следует, что важность логистических концепций относительно параметра «минимальные затраты на внедрение» распределяется следующим образом (см. рис. 26):

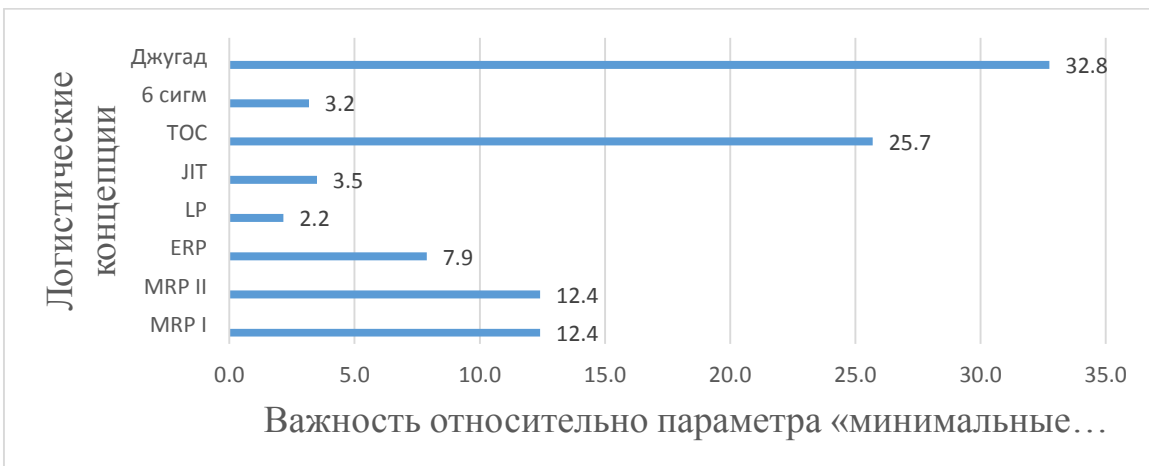


Рисунок 26 - Важность логистических концепций относительно параметра «минимальные затраты на внедрение»

Следующим этапом является определение параметров для отбора отраслей производства с точки зрения наибольшей значимости для конечного потребителя.

С помощью созданной экспертной группы проведем отбор отраслей производства. В качестве основного списка для отбора отраслей производства экспертная группа предложила взять следующие параметры, демонстрирующие значимость для конечного потребителя:

- Важность продукции для конечного потребителя
- Уровень конкуренции
- Уровень дифференциации продукции
- Обновление продукции.

Далее экспертная группа выбрала отрасли производства, в большей мере отвечающие выработанным параметрам. Оценка проводилась по 3-балльной шкале, где

- 1 - низкий балл,
- 2 - средний балл,
- 3 - высокий балл.

Также экспертным путем были определены весовые значения каждого параметра, что позволило ранжировать отрасли производства в зависимости от их значимости для конечного потребителя, где:

- 1 – низкая важность
- 2 – средняя важность
- 3 – высокая важность.

Используя итоговые данные по отраслям, была проведена группировка данных равными интервалами по следующей формуле (9):

$$i = (X_{max} - X_{min}) / n, \quad (9)$$

где i – величина равного интервала;

X_{max} – наибольшее значение признака;

X_{min} – наименьшее значение признака;

n - число групп.

$$X_{max} = 33.$$

$$X_{min} = 17.$$

Определим размах вариации: $X_{max} - X_{min} = 33 - 17 = 16$.

Для оценки будем считать, что $n = 3$, где Группа 1 имеет минимальный показатель, Группа 2 – средний показатель, Группа 3 – максимальный показатель. Тогда:

$$i = 16 / 3 = 5,3.$$

Таким образом, были получены следующие 3 группы:

Группа 1: Определение границ: $X_{min} + i = 17 + 5,3 = 22,3$. Границы: от 17 до 22,3.

Группа 2: от 22,3 до 27,6.

Группа 3: от 27,6 до 33.

В результате анализа отраслей производства по выработанным экспертной группой параметрам и проведенной группировки данных равными интервалами были отобраны следующие отрасли производства, имеющие наибольший показатель (см. Таблица 27):

- Производство пищевых продуктов
- Текстильное производство
- Производство обуви
- Производство изделий из дерева
- Производство транспортных средств.

Таблица 27 – Отбор отраслей производства для последующего анализа

Параметры	Отрасли производства																						
	Производство пищевых продуктов		Текстильное производство		Производство обуви		Производство изделий из дерева		Целлюлозно-бумажное производство		Производство нефтепродуктов		Химическое производство		Производство резиновых и пластмассовых изделий		Металлургическое производство		Производство машин, оборудования		Производство транспортных средств		
	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	Первичная оценка	Уточненная оценка	
Важность продукции для конечного потребителя	3	3	9	3	9	3	9	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	3	9
Уровень конкуренции	3	3	9	3	9	3	9	3	9	2	6	1	3	2	6	1	3	1	3	2	6	3	9

Продолжение таблицы 27

Уровень дифференциации продукции	3	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	2	6	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9
Обновление продукции	2	3	6	3	6	3	6	2	4	1	2	1	2	2	4	2	4	2	4	2	4	3	6
ИТОГО по отраслям			33		33		33		28		23		17		25		22		19		25		33

На следующем этапе экспертная группа при помощи метода аналитической иерархии провела попарное сравнение выработанных ключевых параметров в каждой отрасли производства с целью определения уровня важности ключевых параметров в них. Полученные результаты представлены в таблицах 28 – 37) и рисунках (27 – 31).

Таблица 28 – Оценка парных сравнений ключевых параметров для производства пищевых продуктов

Производство пищевых продуктов	Мин уровень складских запасов	Макс уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение
Мин уровень складских запасов	1,0	0,1	5,0	7,0	5,0
Макс уровень качества	9,0	1,0	9,0	7,0	7,0
Быстрое реагирование	0,2	0,1	1,0	0,2	0,2
Мин время внедрения	0,1	0,1	5,0	1,0	3,0
Мин затраты на внедрение	0,2	0,1	1,0	0,3	1,0
СУММА	10,5	1,5	21,0	15,5	16,2

Таблица 29 - Важность ключевых параметров для производства пищевых продуктов

Производство пищевых продуктов	Уровень складских запасов	Уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение	СР ЗНАЧ	ВЕС в %
Уровень складских запасов	0,09	0,07	0,24	0,45	0,31	0,23	23,3
Уровень качества	0,85	0,66	0,43	0,45	0,43	0,57	56,6
Быстрое реагирование	0,02	0,07	0,05	0,01	0,01	0,03	3,3
Мин время внедрения	0,01	0,09	0,24	0,06	0,19	0,12	11,9
Мин затраты на внедрение	0,02	0,09	0,05	0,02	0,06	0,05	4,9

Из таблицы 29 следует, что важность ключевых параметров для производства пищевых продуктов распределяется следующим образом (см. рис. 27):

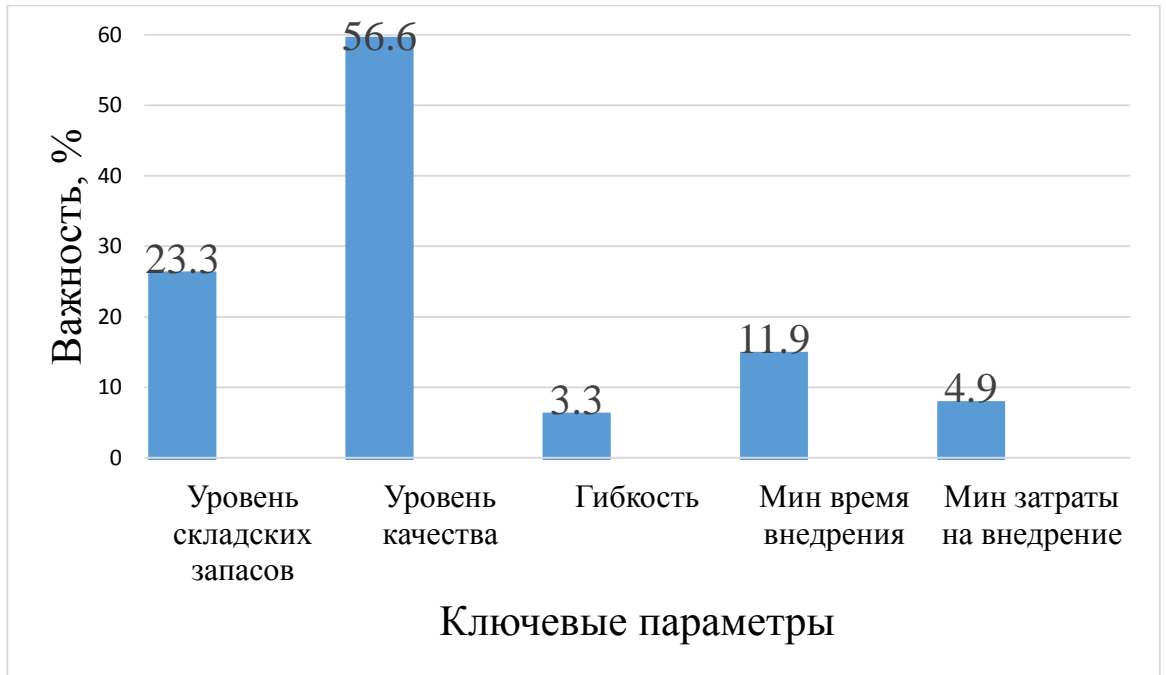


Рисунок 27- Важность ключевых параметров для производства пищевых продуктов

Таблица 30– Оценка парных сравнений ключевых параметров в текстильном производстве

Текстильное производство	Мин уровень складских запасов	Макс уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение
Мин уровень складских запасов	1,0	1,0	0,2	1,0	3,0
Макс уровень качества	1,0	1,0	0,3	5,0	5,0
Быстрое реагирование	5,0	3,0	1,0	9,0	7,0
Мин время внедрения	1,0	0,2	0,1	1,0	5,0
Мин затраты на внедрение	0,3	0,2	1,0	0,2	1,0
СУММА	8,3	5,4	2,6	16,2	21,0

Таблица 31- Важность ключевых параметров для текстильного производства

Текстильное производство	Уровень складских запасов	Уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение	СР ЗНАЧ	ВЕС в %
Уровень складских запасов	0,12	0,19	0,08	0,06	0,14	0,12	11,7
Уровень качества	0,12	0,19	0,13	0,31	0,24	0,20	19,6
Быстрое реагирование	0,60	0,56	0,38	0,56	0,33	0,48	48,5
Мин время внедрения	0,12	0,04	0,04	0,06	0,24	0,10	10,0
Мин затраты на внедрение	0,04	0,04	0,38	0,01	0,05	0,10	10,3

Из таблицы 31 следует, что важность ключевых параметров для текстильного производства распределяется следующим образом (см. рис. 28):

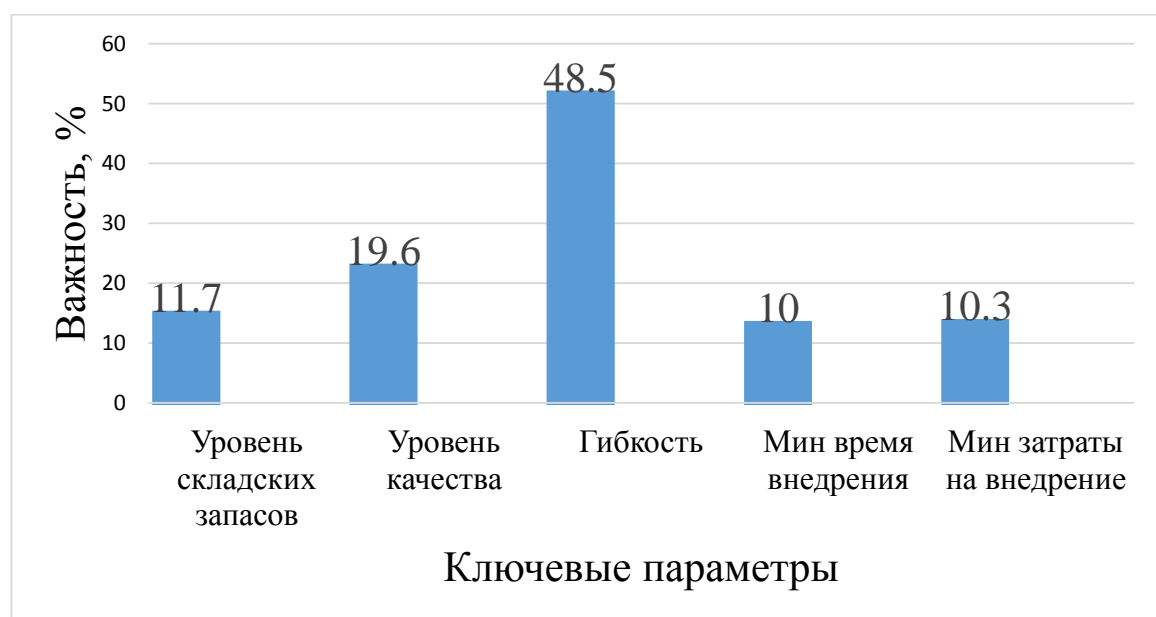


Рисунок 28 - Важность ключевых параметров для текстильного производства

Таблица 32– Оценка парных сравнений ключевых параметров в производстве обуви

Производство обуви	Мин уровень складских запасов	Макс уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение
Мин уровень складских запасов	1,0	1,0	0,2	1,0	3,0

Продолжение таблицы 32

Макс уровень качества	1,0	1,0	0,3	5,0	5,0
Быстрое реагирование	5,0	3,0	1,0	9,0	7,0
Мин время внедрения	1,0	0,2	0,1	1,0	5,0
Мин затраты на внедрение	0,3	0,2	1,0	0,2	1,0
СУММА	8,3	5,4	2,6	16,2	21,0

Таблица 33 - Важность ключевых параметров для производства обуви

Производство обуви	Уровень складских запасов	Уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение	СР ЗНАЧ	ВЕС в %
Уровень складских запасов	0,12	0,19	0,08	0,06	0,14	0,12	11,7
Уровень качества	0,12	0,19	0,13	0,31	0,24	0,20	19,6
Быстрое реагирование	0,60	0,56	0,38	0,56	0,33	0,48	48,5
Мин время внедрения	0,12	0,04	0,04	0,06	0,24	0,10	10,0
Мин затраты на внедрение	0,04	0,04	0,38	0,01	0,05	0,10	10,3

Из таблицы 33 следует, что важность ключевых параметров для производства обуви распределяется следующим образом (см. рис. 29):

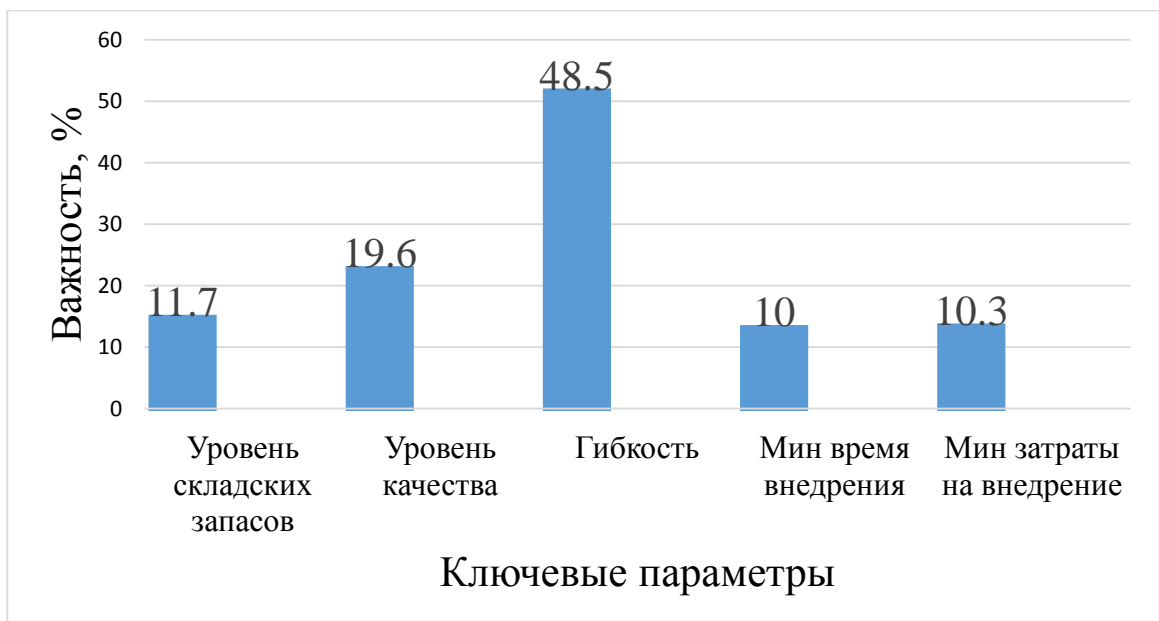


Рисунок 29 - Важность ключевых параметров для производства обуви

Таблица 34 – Оценка парных сравнений ключевых параметров в производстве изделий из дерева

Производство изделий из дерева	Мин уровень складских запасов	Макс уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение
Мин уровень складских запасов	1,0	5,0	5,0	3,0	3,0
Макс уровень качества	0,2	1,0	3,0	3,0	3,0
Быстрое реагирование	0,2	0,3	1,0	3,0	5,0
Мин время внедрения	0,3	0,3	0,3	1,0	1,0
Мин затраты на внедрение	0,3	0,3	1,0	1,0	1,0
СУММА	2,1	7,0	10,3	11,0	13,0

Таблица 35 - Важность ключевых параметров для производства изделий из дерева

Производство изделий из дерева	Уровень складских запасов	Уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение	СР ЗНАЧ	ВЕС В %
Уровень складских запасов	0,48	0,71	0,48	0,27	0,23	0,44	43,7
Уровень качества	0,10	0,14	0,29	0,27	0,23	0,21	20,7
Быстрое реагирование	0,10	0,05	0,10	0,27	0,38	0,18	18,0
Мин время внедрения	0,16	0,05	0,03	0,09	0,08	0,08	8,2
Мин затраты на внедрение	0,16	0,05	0,10	0,09	0,08	0,09	9,5

Из таблицы следует 35, что важность ключевых параметров для производства изделий из дерева распределяется следующим образом (см. рис. 30):

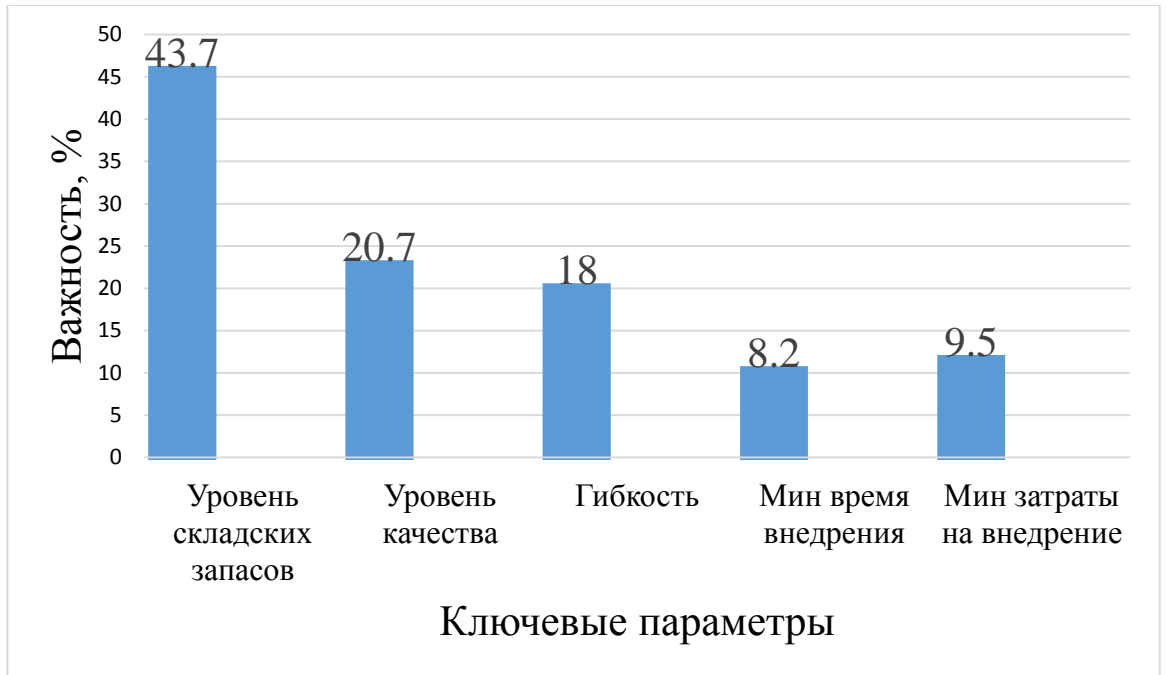


Рисунок 30 - Важность ключевых параметров для производства изделий из дерева

Таблица 36 – Оценка парных сравнений ключевых параметров в производстве транспортных средств

Производство транспортных средств	Мин уровень складских запасов	Макс уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение
Мин уровень складских запасов	1,0	0,1	0,2	3,0	3,0
Макс уровень качества	7,0	1,0	5,0	5,0	5,0
Быстрое реагирование	5,0	0,2	1,0	7,0	7,0
Мин время внедрения	0,3	0,2	0,1	1,0	5,0
Мин затраты на внедрение	0,3	0,2	1,0	0,2	1,0
СУММА	13,7	1,7	7,3	16,2	21,0

Таблица 37 - Важность ключевых параметров для производства транспортных средств

Производство транспортных средств	Уровень складских запасов	Уровень качества	Быстрое реагирование	Мин время внедрения	Мин затраты на внедрение	СР ЗНАЧ	ВЕС В %
Уровень складских запасов	0,07	0,08	0,03	0,19	0,14	0,10	10,2

Продолжение таблицы 37

Уровень качества	0,51	0,57	0,68	0,31	0,24	0,46	46,3
Быстрое реагирование	0,37	0,11	0,14	0,43	0,33	0,28	27,6
Мин время внедрения	0,02	0,11	0,02	0,06	0,24	0,09	9,2
Мин затраты на внедрение	0,02	0,11	0,14	0,01	0,05	0,07	6,7

Из таблицы 37 следует, что важность параметров критериев для производства транспортных средств распределяется следующим образом (см. рис.):

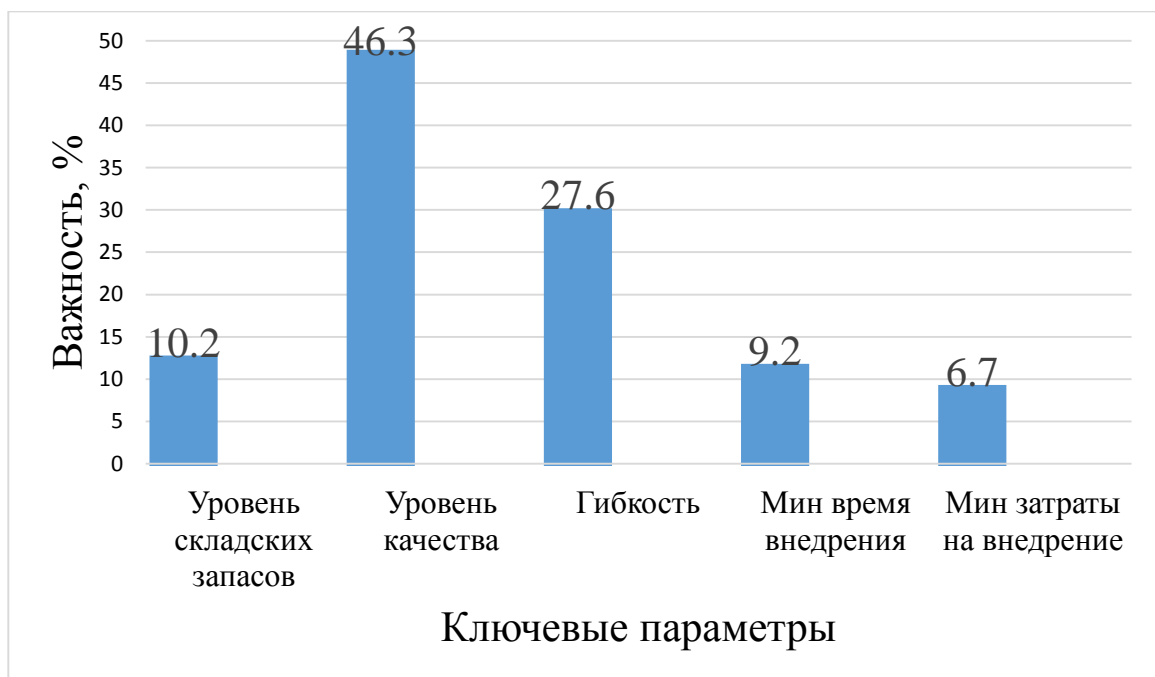


Рисунок 31 - Важность ключевых критериев для производства транспортных средств

Подводя итог проведенной оценке логистических концепций и отраслей производства по ключевым параметрам, отметим, что одним из наиболее весомых результатов разработанной модели процесса отбора является создание матрицы решений по применению логистических концепций для управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий различных отраслей промышленности (см. Таблица 38).

Таблица 38 – Матрица решений по имплементации логистических концепций для управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий различных отраслей промышленности

Вес в %	Производство пищевых продуктов	Текстильное производство	Производство обуви	Производство изделий из дерева	Производство транспортных средств
MRP I	7,4	8,2	8,2	7,7	7,6
MRP II	7,6	8,3	8,3	8,1	7,7
ERP	10,4	7,5	7,5	10,3	8,6
LP	23,3	24,4	24,4	22,4	25,0
JIТ	25,9	19,3	19,3	26,2	22,3
ТОС	6,5	6,9	6,9	7,3	6,0
6 сигм	9,9	5,3	5,3	5,6	8,6
Джугад	9,1	20,1	20,1	12,4	14,3

Полученные результаты представим графически для каждой отдельной отрасли на рисунках 32 – 36.

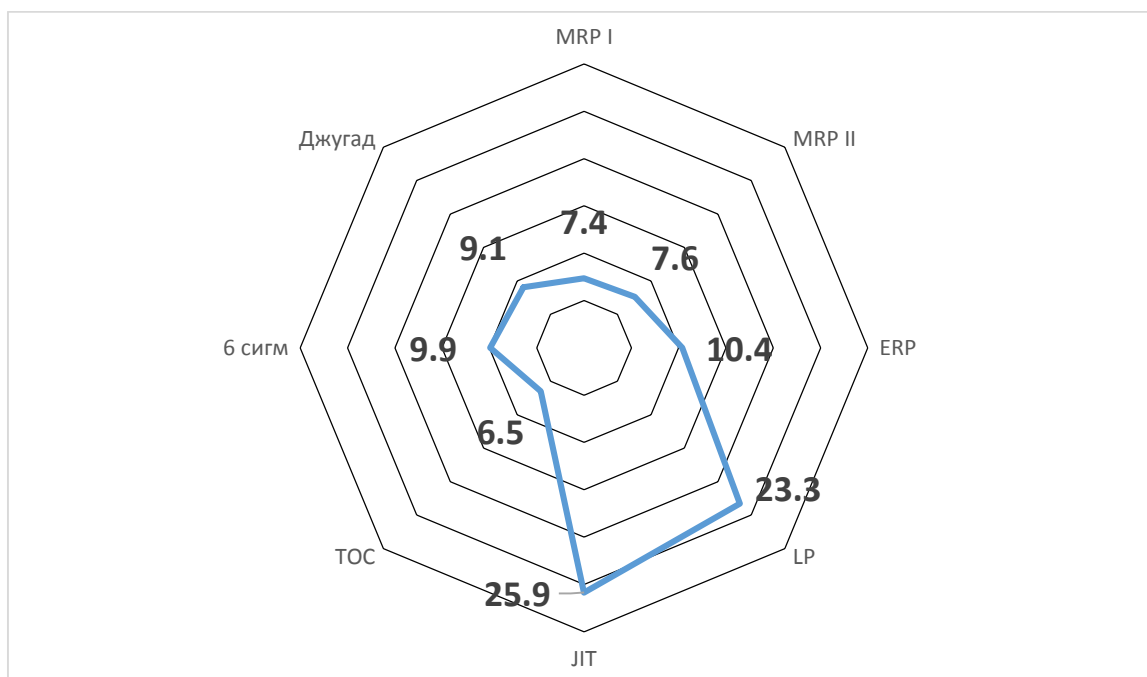


Рисунок 32 - Решения по имплементации логистических концепций для производства пищевых продуктов

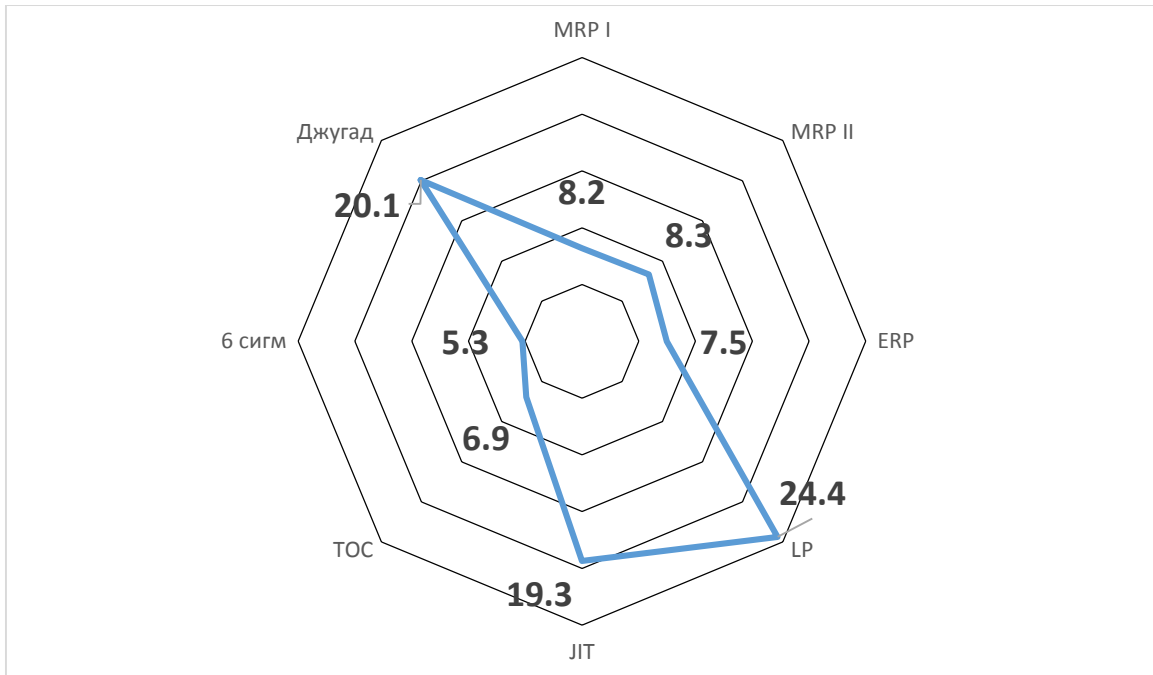


Рисунок 33 - Решения по имплементации логистических концепций для текстильного производства

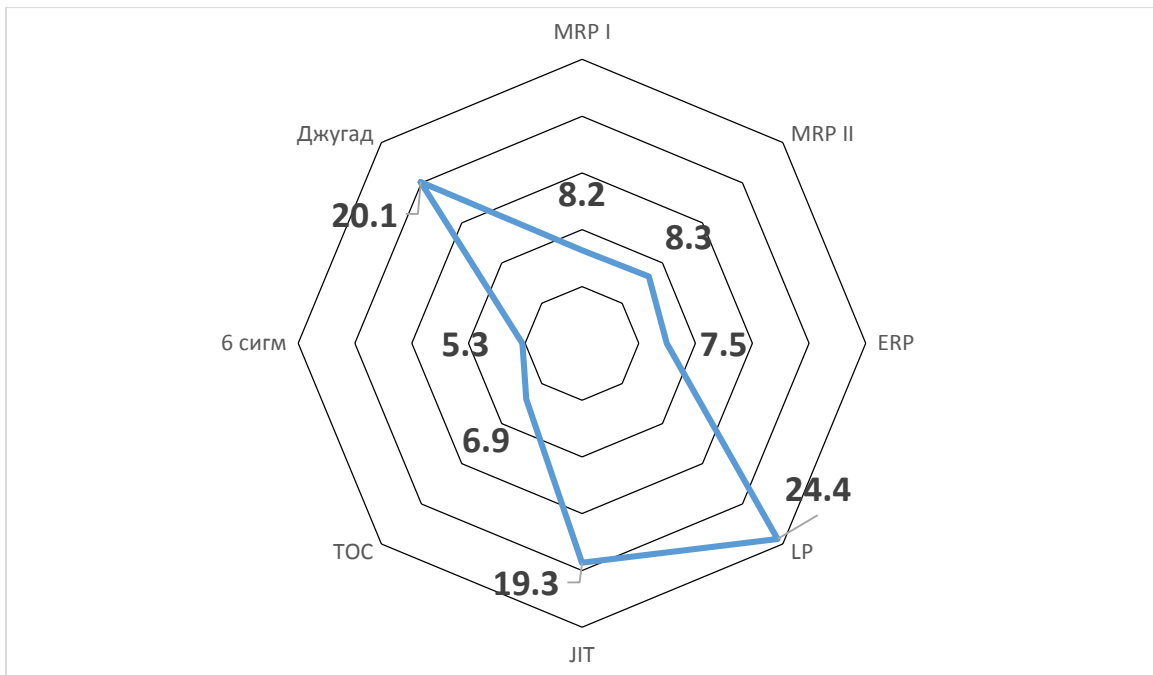


Рисунок 34 - Решения по имплементации логистических концепций для производства обуви

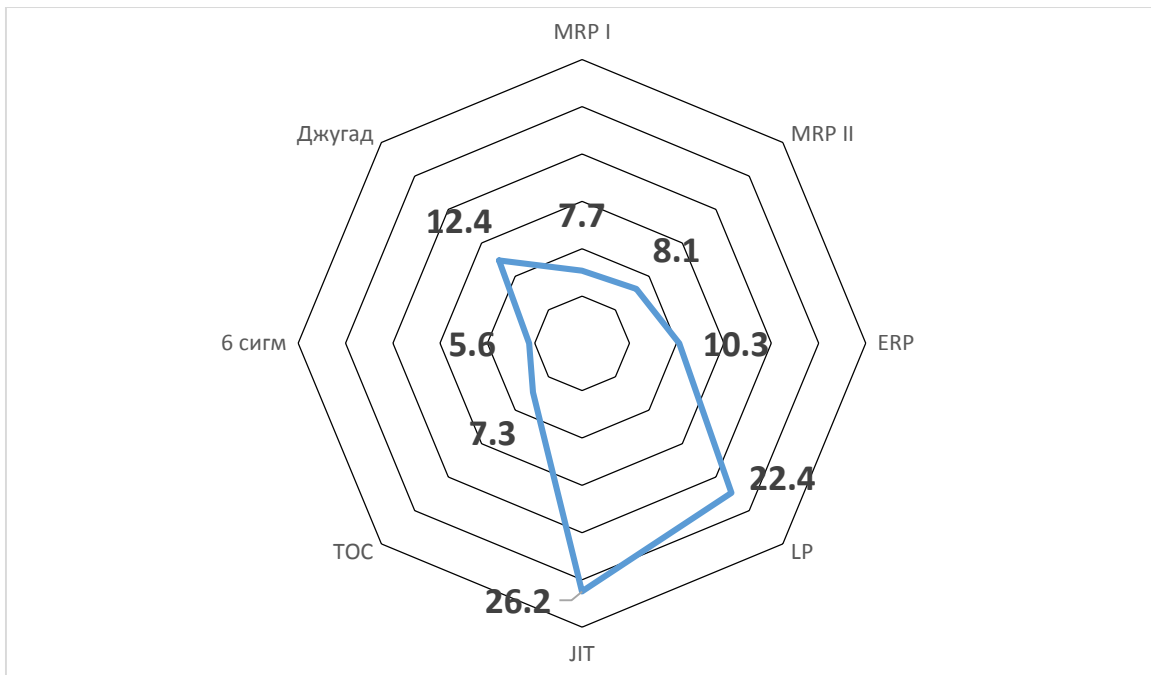


Рисунок 35 - Решения по имплементации логистических концепций для производства изделий из дерева

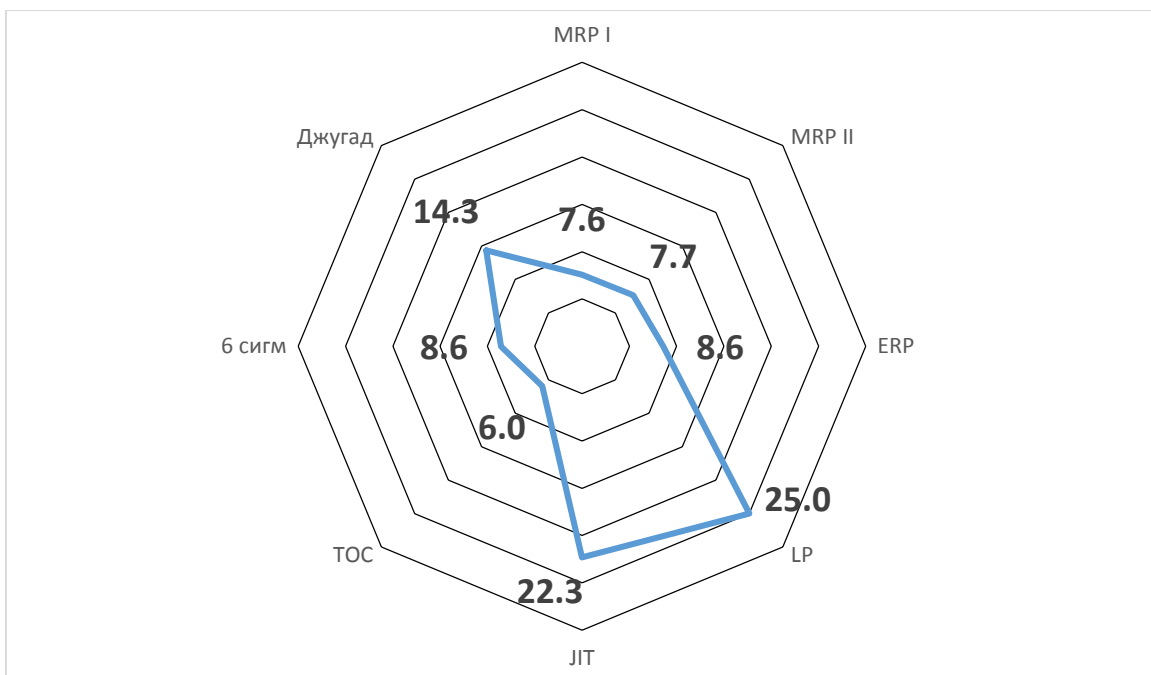


Рисунок 36 - Решения по имплементации логистических концепций для производства транспортных средств

Учитывая вышепроведенный анализ, можно сделать следующие выводы:

1. Для внедрения на предприятиях автомобилестроения наиболее приемлемыми являются логистические концепции ERP, LP, JIT, 6 сигм, Джугад.

2. Для производства изделий из дерева оптимальными являются логистические концепции ERP, LP, JIT, Джугад.

3. Потребностям производства пищевых продуктов наилучшим образом соответствуют логистические концепции ERP, LP, JIT, 6 сигм, Джугад.

4. Потребности текстильного производства наилучшим образом удовлетворяют логистические концепции LP, JIT, Джугад.

5. Потребности производства обуви наилучшим образом удовлетворяют логистические концепции LP, JIT, Джугад.

Разработанная модель процесса отбора логистических концепций на основе применения метода аналитической иерархии при формировании ключевых параметров логистических концепций, интралогистической системы производственного предприятия, различных отраслей промышленности и выявленных зависимостей между ними позволит принять решение об имплементации определенной логистической концепции или комплекса логистических концепций.

Выводы по Главе 2

1. В логистике производства сложилась, успешно действует и развивается система логистических концепций организации и эффективного управления материальными потоками. В диссертационном исследовании идентифицированы и проанализированы современные логистические концепции управления материальными потоками с точки зрения

возможностей и ограничений их использования интралогистике производственных предприятий.

2. Исследованием установлено, что, предложить универсальную логистическую концепцию, обобщающую преимущества, нивелирующую недостатки и, кроме того, адаптированную в направлении абсолютного учета специфики интралогистики производственного предприятия невозможно и нецелесообразно в условиях несомненных методологических достоинств каждого отдельного вида. Исходя из этого акцент диссертации сделан на поиск и разработку механизма отбора комплекса адекватных задачам эффективного управления материальными потоками в интралогистике логистических концепций в соответствии с особенностями конкретного объекта приложения.

3. Разработка модели отбора логистических концепций управления материальными потоками в интралогистических системах потребовала превентивного определения ключевых параметров оценки логистических концепций с позиций интересов интралогистики производственного предприятия и лиц принимающих решение, для чего использован механизм экспертной оценки.

4. Разработана модель процесса отбора логистических концепций на основе применения метода аналитической иерархии при формировании ключевых параметров логистических концепций, интралогистической системы производственного предприятия, различных отраслей промышленности и выявленных зависимостей между ними.

5. Одним из этапов и наиболее весомых результатов разработанной модели процесса отбора является создание матрицы решений по применению логистических концепций для управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий различных отраслей промышленности.

6. Имплементация созданной матрицы решений позволила получить следующие результаты:

– Для внедрения на предприятиях автомобилестроения наиболее приемлемыми являются логистические концепции Бережливое производство (LP), ERP, точно вовремя (JIT).

– Для производства изделий из дерева оптимальными являются логистические концепции Теория ограничений (ТОС), MRP I, MRP II, Джугад.

– Потребностям производства пищевых продуктов наилучшим образом соответствуют логистические концепции ERP, точно вовремя (JIT), 6 сигм.

– Потребности текстильного производства наилучшим образом удовлетворяют логистические концепции LP, Теория ограничений (ТОС), Джугад.

– Потребности производства обуви наилучшим образом удовлетворяют логистические концепции LP, Теория ограничений (ТОС), Джугад.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ В ИНТРАЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1 Организационно-методические решения проблем управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий

Исследование научной литературы, посвященной интралогистике, а также практического опыта управления материальными потоками в производственных предприятиях позволило нам разработать методические рекомендации по реализации организационно-управленческих решений по рационализации управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий (см. рис. 37).

Одним из направлений совершенствования управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия является формирование рационального набора логистических процедур/операций.

Для этого необходимо, прежде всего, составить список логистических процедур/операций в интралогистической системе производственного предприятия.

Логистическая процедура – часть логистической функции, возникающая в результате ее декомпозиции и характеризующаяся однородностью работ и принимаемых решений, например, управление грузопереработкой на складе, определение потребности в материальных ресурсах. [80]

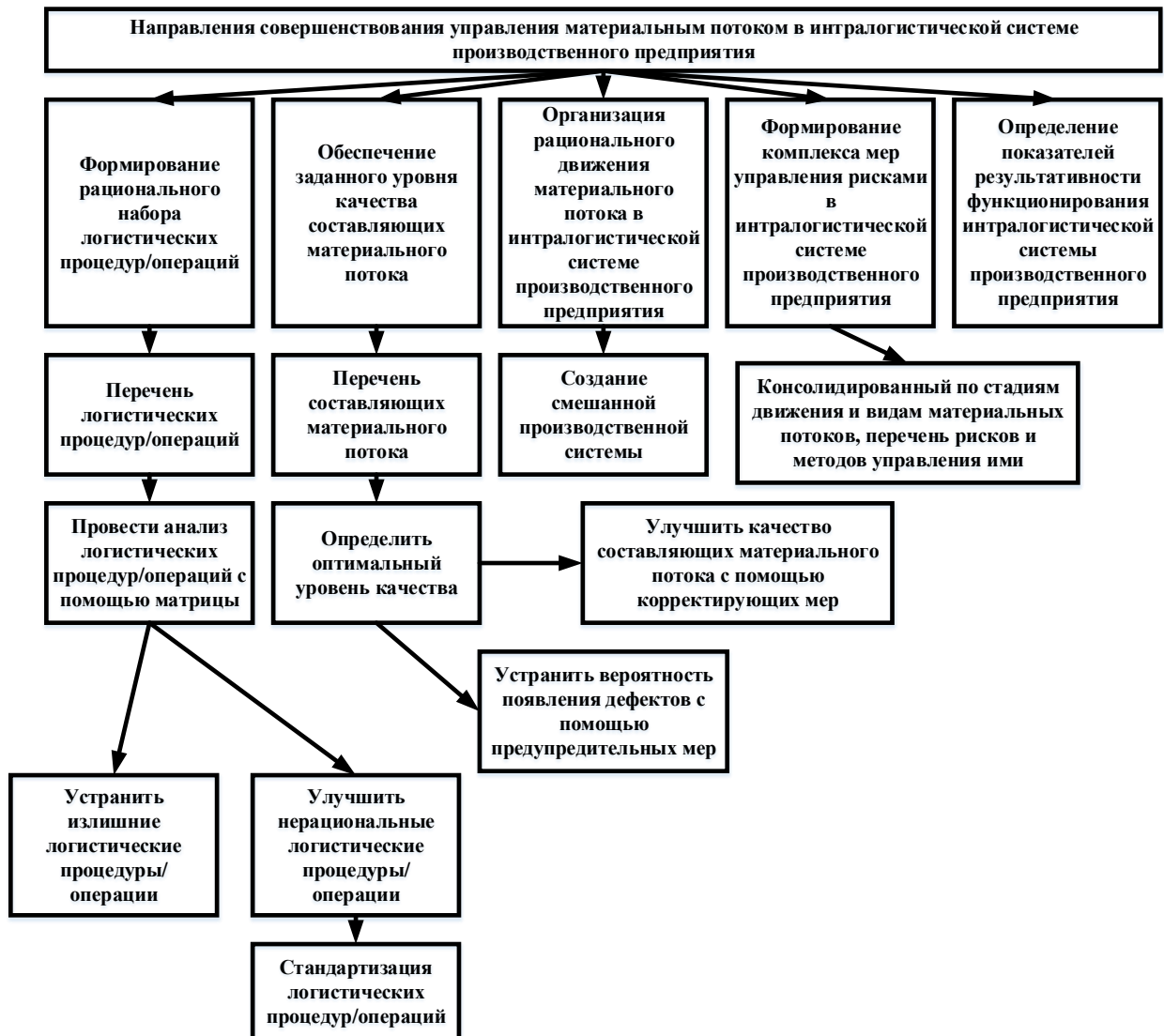


Рисунок 37 – Методические рекомендации по реализации организационно-управленческих решений по рационализации управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий

Логистическая операция - это действий, связанное с возникновением, преобразованием или поглощением материального и сопутствующих потоков, например, составление заявки на материальные ресурсы, погрузка, упаковывание, комплектация. [80]

Далее следует провести анализ логистических процедур/операций с помощью предложенной нами матрицы (см. рис. 38), которая позволяет выявить излишние логистические процедуры/операции, требующие устранения, а также неоптимальные логистические процедуры/операции, которые необходимо улучшить с помощью стандартизации.

Нужна ли логистическая процедура/операция для функционирования процесса?



Рисунок 38 – Матрица логистических процедур/операций

Другим направлением совершенствования управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия является обеспечение должного уровня качества составляющих материального потока. Для этого необходимо составить список составляющих материального потока. Следующим шагом необходимо определить должный уровень качества составляющих материального потока.

Материальный поток в интралогистической системе связывает производственные процессы.

Эффективность производства в значительной степени зависит от своевременности и комплексности поставки материальных ресурсов. Интралогистика может оказать существенное влияние на решение задачи экономии на всех стадиях движения материального потока.

Для этого рекомендуется рассмотреть экономическую целесообразность обеспечения качества и учесть преимущества и недостатки составляющих материального потока более высокого качества.

Управление качеством – одна из основных проблем управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия.

Качество помогает снизить затраты изнутри за счет недопущения ошибочных решений и способствует повышению функциональной надежности всех бизнес-процессов, делая их более точными.

Отметим, что экономическая целесообразность обеспечения качества будет определяться компромиссным решением. Различные решения будут по-разному влиять на затраты интралогистических систем производственных предприятий.

При создании оптимального уровня качества составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия важно иметь в виду, что во главе угла должны стоять себестоимость изготовления продукции, качество продукции, величина производственного цикла (период времени от получения заказа на производство до выпуска готовой продукции), а также безопасность потребителя и минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду.

Качество составляющих материального потока достигается за счет минимизации уровня дефектности при помощи:

1. Контроля качества интралогистических операций на предприятии.
2. Обучения, инструктажа, повышения квалификации персонала департамента интралогистики.
3. Проверки работы транспортно-складского оборудования в соответствии с установленными нормами, модернизация.

На основе систематизированных и дополненных классификационных признаков предложим следующую классификацию видов контроля качества составляющих материального потока (см. Таблица 39). [1], [2], [13], [17], [27], [30], [31], [47], [56], [59], [105]

Таблица 39 – Классификация видов контроля качества составляющих материального потока, повышающих уровень логистического сервиса

Признак классификации	Виды контроля
Этап проведения контроля	Приемочный контроль на входе Производственный контроль Приемочный контроль на выходе
Объект контроля	Контроль качества продукции Контроль качества процесса
Периодичность контроля	Регулярный Нерегулярный
Способ проведения контроля	Вручную С помощью автоматов
Полнота проведения контроля	Комплексный контроль Выборочный контроль

Рассмотрим виды контроля качества составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия в таблице 40.

Таблица 40 - Виды контроля качества составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия

Вид контроля	Содержание	Особенности
Приемочный контроль на входе	Проверка качества сырья/компонентов на входе. Отслеживание соответствия качества на входе предъявленным к ним требованиям	Осуществляется до начала производства
Пооперационный контроль	Проверка качества при движении от одной операции к другой в процессе производства	Осуществляется в процессе движения материального потока между операциями
Приемочный контроль на выходе	Проверка качества незавершенного производства и/или готовой продукции на выходе	Осуществляется по завершению выполнения производственной операции

Стоит отметить, что различные отклонения от нормы в процессе движения материального потока в интралогистической системе являются одной из основных причин возникновения дефектной продукции.

Разнообразие существующих методов контроля обусловило необходимость их упорядочения. Все методы можно разделить на две группы: предупредительные и корректирующие. Рассмотрим их детально.

I. Предупредительные меры

1) Самоконтроль в процессе управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий

Важно отметить, что метод самоконтроля в процессе управления материальным потоком в интралогистических системах производственных предприятий требует высокой квалификации персонала и возможен только при надежно освоенных процессах.

2) Стандартизация

Стандартизация – документирование, наилучший способ делать работу. [34, с. 32]

Стандартизировать – значит выбрать из многих методов наилучший и применить. [133, с. 307]

Деятельность по разработке и применению стандартов называется стандартизация.

Рассмотрим различные типы стандартизации, которые выделяют в научно-методической литературе (см. Таблица 41).

Таблица 41 - Типы стандартизации

Типы стандартизации	Примеры
Стандартизация управления	Справочные материалы с описанием основных должностных обязанностей управленческого звена и т.д.
Стандартизация контроля работы оборудования	Руководство по эксплуатации оборудования, действия по самотехобслуживанию.
Стандартизация контроля качества	План контроля, правила соблюдения качества и др.

Продолжение таблицы 41

Стандартизация операций	Карта стандартной операции, технические карты процесса, стандартное время и др.
Другие виды стандартизации	Обучение, требования к выполнению операций, безопасность, графики поливалентности (графики обучения) и др.

Стандарт – это комплекс политик, правил, директив и процедур, установленных менеджментом для всех основных операций, который позволяет всем сотрудникам успешно выполнять свою работу. [34, с.29]

Далее стоит отметить, что можно выделить две группы стандартов:

1. Организационные стандарты, общие для различных подразделений предприятия, общие методики и рабочие документы.

2. Операционные стандарты определяют методику выполнения работы и организацию любого рабочего места. Эти стандарты являются справочными документами в отношении выполнения работы и организации рабочего места. Они касаются в первую очередь сотрудников, непосредственно занятых на конкретном рабочем месте: операторов, начальников участков и цехов, и не являются документами общего характера, в отличие от организационных.

3) Кружки качества

Неточность выполнения логистических операций в производстве приводит к выпуску дефектной продукции и, как показывает анализ, часто происходит из-за недостаточной квалификации персонала, отсутствия необходимого социально-психологического климата в бригадах, на участках, в цехах. Наиболее эффективным и массовым методом активизации человеческого фактора при решении проблемы качества являются кружки качества.

С помощью кружков качества решаются одновременно две задачи:

1. массовое обучение работников предприятия конкретным методам и приемам повышения качества выполнения логистических операций, способствующих совершенствованию материального потока;

2. использование творческих способностей работников для решения проблем.

Успех программы кружков качества зависит от степени готовности и желания рабочих в ней участвовать. Среди основных трудностей организации кружков качества выделяют нежелание принимать на себя дополнительные обязательства, нежелание перемен, отсутствие поддержки руководства, неумение работать коллективно. [51], [59]

4) Средства защиты от ошибок: использование электронных или механических датчиков, визуальных или звуковых средств, сигнализирующих об ошибке, обеспечивающих быструю обратную связь, гарантирующих предотвращение ошибок, соблюдение необходимых условий и хода выполнения процессов. [75]

Разработке и установке средств защиты от ошибок предшествует идентификация потенциально слабых мест в интралогистической системе производственного предприятия.

II. Корректирующие меры

1) Самоконтроль по завершению операции: контроль качества работниками произведенной ими операции для выявления возможных отклонений или дефектов.

2) Контроль по завершению операции: контроль качества осуществляется высококвалифицированными контролерами.

3) Метод статистического контроля [59], [85], [119]

Статистические методы признаются важным инструментом эффективного управления качеством. Методы, основанные на статистическом подходе, получили название «7 инструментов качества»:

1. гистограммы
2. временные ряды

3. диаграмма Парето
4. причинно-следственные диаграммы
5. контрольные листки
6. контрольные карты
7. диаграммы рассеяния

Среди методов статистического контроля различают [119, с. 151]:

1. метод однократной выборки
2. метод двойной выборки
3. метод многократной выборки
4. метод ступенчатого контроля.

Подводя итог вышесказанному, проанализируем методы контроля качества составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия в таблице 42.

Таблица 42 – Методы контроля качества составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия

Метод	Характеристика	Преимущества	Недостатки
Самоконтроль в процессе выполнения операций	Предупредительные меры	1. Ускорение обратной связи и внесения необходимых корректив 2. Позволяет снизить частоту появления дефектов	1. Человеческий фактор 2. При недостаточной квалификации не предотвращает возникновение дефектов
Самоконтроль по завершению операции	Корректирующие меры	1. Позволяет снизить частоту появления повторных дефектов 2. Предотвращает переход дефекта на следующий этап процесса	1. Человеческий фактор 2. При недостаточной квалификации не предотвращает возникновение дефектов
Контроль по завершению операции	Корректирующие меры	Предотвращает переход дефекта	1. Дополнительные

Продолжение таблицы 42

		на следующий этап процесса	человеческие ресурсы 2. Дополнительные затраты 3. Не предотвращает возникновение дефектов
Стандартизация операций	Предупредительные меры	1. Предотвращает возникновение дефектов 2. Снижение затрат на устранение дефектов 3. Гарантия выполнения операции наилучшим способом	1. Времязатратный процесс 2. Трудозатратный процесс 3. Требуется непосредственная поддержка руководства
Кружки качества	Предупредительные меры	1. Повышение квалификации персонала департамента интралогистики 2. Повышение производительности труда 3. Предотвращает возникновение дефектов	1. Сверхнормативная работа 2. Дополнительные затраты 3. Необходимость присутствия всех членов для повышения эффективности работы
Метод статистического контроля качества составляющих материального потока	Корректирующие меры	1. Позволяет снизить частоту появления повторных дефектов 2. Обеспечение обратной связи с предыдущими стадиями	1. Выборочность 2. Информация о возникновении дефектов предоставляется с опозданием 3. Не предотвращает

Окончание таблицы 42

			возникновение дефектов 4. Не устраняет причины возникновения дефектов 5. Не гарантирует отсутствие случайных дефектов
Средства защиты от ошибок	Предупредительные меры	1. Низкие затраты 2. Простота в использовании 3. Предотвращает возникновение дефектов	1. Человеческий фактор

Таким образом, все методы контроля качества составляющих материального потока делятся на две группы (см. рис. 39).

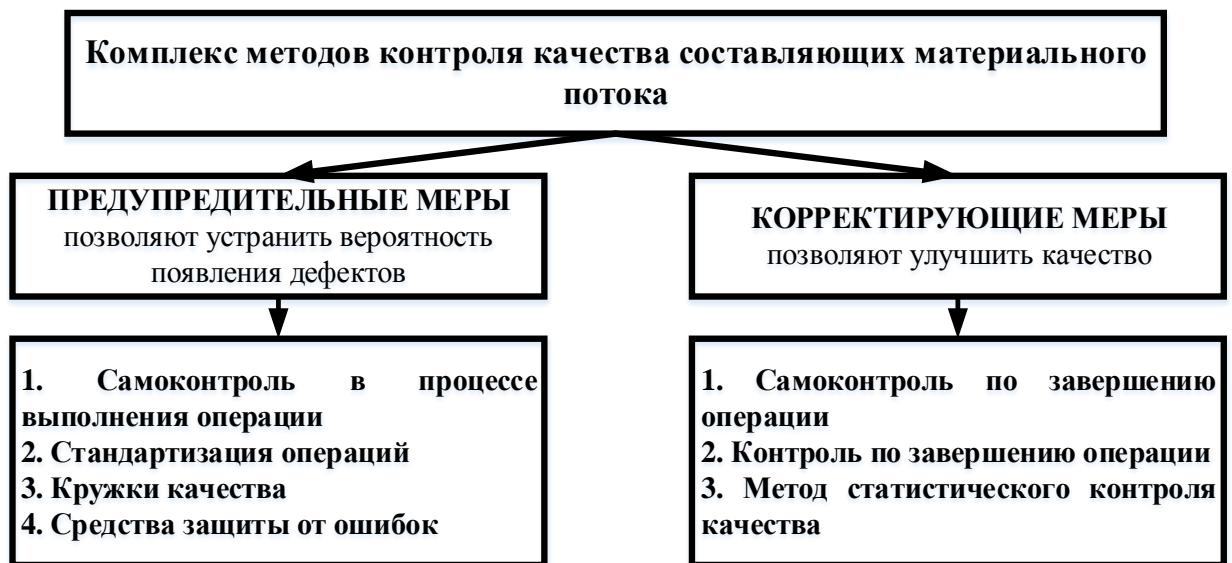


Рисунок 39 – Комплекс методов контроля качества составляющих материального потока

Отметим, что каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Стоит иметь в виду, что вид и метод контроля, частота его проведения и степень полноты варьируются в зависимости от обстоятельств и сравнительных затрат.

При выборе метода контроля качества составляющих материального потока необходимо проанализировать затраты на обеспечение качества.

В научно-методической литературе затраты на обеспечение качества классифицируются следующим образом (см. рис. 40):

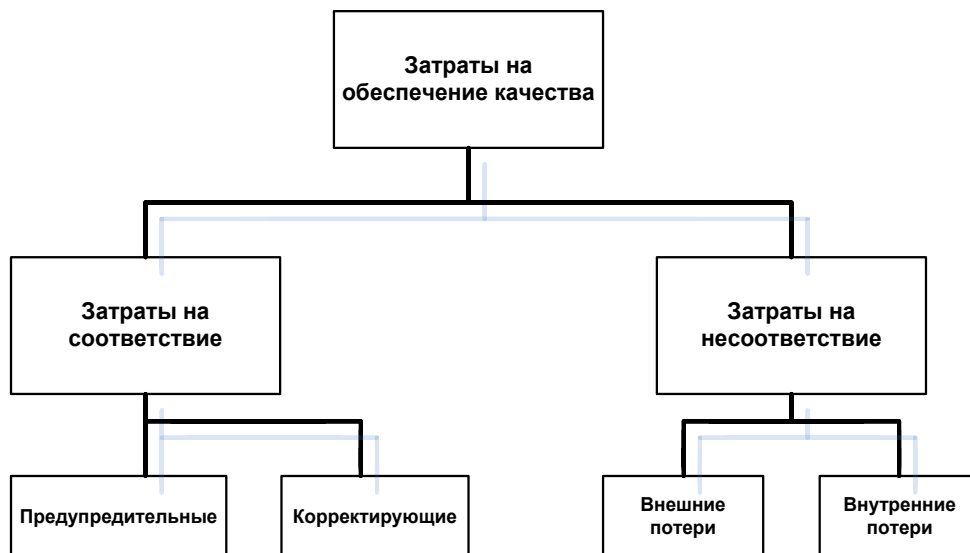


Рисунок 40 - Затраты на обеспечение качества

I. Затраты на соответствие:

1. Предупредительные: затраты на предотвращение брака.
2. Корректирующие: затраты на проверку качества.

II. Затраты на несоответствие:

1. Внешние потери: внешние затраты на дефект – затраты, понесенные вне организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, то есть после продажи продукта. [85, с. 458]

2. Внутренние потери: внутренние затраты на дефект – затраты, понесенные внутри организации, когда оговоренный уровень качества не достигнут, то есть до того, как продукт был продан. [85, с. 458]

Большой интерес представляет процентное соотношение затрат на обеспечение качества (см. рис. 41). [127, с. 111]

Тщательный анализ всех видов затрат, связанных с появлением дефектов, поможет организациям составить бизнес-обоснование для инвестиций в снижение уровня дефектности.

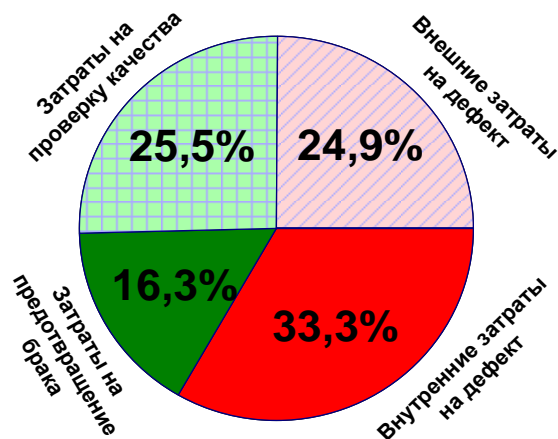


Рисунок 41 – Анализ затрат на обеспечение качества

Анализ затрат на обеспечение качества показывает, что предупредительные меры дешевле исправления брака.

Стоит иметь в виду, что качество создается не в результате проверки, а благодаря улучшению процесса. [20, с. 50] В виду этого необходимо использовать предупредительные меры, которые позволяют устранить причины порождающие возникновение дефектов составляющих материального потока.

Снижение уровня дефектности составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия ведет к более надежным интралогистическим процессам, которые повышают жизнеспособность и конкурентоспособность предприятия.

Следующим направлением совершенствования управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия является организация рационального движения материального потока.

Рассмотрим, каким образом выбор типа производственной системы влияет на формирование материальных потоков в интралогистических системах производственных предприятий.

Различные производственные системы будут по-разному влиять на время выполнения заказа, запасы и затраты в интралогистических системах.

Прежде всего, это затраты на содержание запасов, незавершенного производства, устранение дефектов.

Выталкивающая производственная система, основываясь на прогнозировании будущего спроса и планировании производственного процесса в соответствии с ожидаемым спросом, характеризуется производством на склад и для нее характерно: излишние запасы, высокий уровень незавершенного производства, большое время выполнения заказа, что приводит к повышению логистических издержек.

Помимо этого, система основана на долгосрочном планировании, что в свою очередь снижает гибкость производственной системы и снижает скорость реагирования на рыночные тенденции.

Таким образом, при выборе выталкивающей системы необходимо учитывать следующие особенности:

1. Высокая стоимость программного, информационного и материально-технического обеспечения.
2. Страховые запасы на всех стадиях производства.
3. Замораживание материальных средств.
4. Излишнее оборудование.
5. Излишняя рабочая сила.
6. Низкая скорость реагирования на динамику спроса.
7. Медленная оборачиваемость оборотных средств предприятия.
8. Затоваривание готовой продукцией.

Рассматривая вытягивающую производственную систему, отметим, что она характеризуется производством на заказ.

К преимуществам вытягивающей системы можно отнести:

1. Простота контроля.
2. Сокращение variability длительности производственного цикла.
3. Гибкость для изменений в инжиниринге и дизайне.

4. Хороший уровень обслуживания клиентов за счет короткого времени производственного цикла, стабильного и предсказуемого исходящего материального потока.

5. Высокое качество продукции.

6. Оперативное реагирование на динамику спроса.

7. Низкий уровень запасов на производственных участках.

8. Ускорение оборачиваемости оборотных средств.

Стоит подчеркнуть, что для вытягивающей производственной системы необходима дисциплинированная реализация календарных планов.

К ограничениям вытягивающей производственной системы можно отнести:

1. Необходимость достаточно стабильного материального потока.

2. Сложность моделирования производственного процесса.

Стоит отметить, что выталкивающая и вытягивающая системы не исключают друг друга. Совмещение механизмов выталкивающей и вытягивающей производственных систем может дать хорошие результаты. Основная цель смешанной системы объединить лучшие черты обеих систем.

В смешанной производственной системе этапы с длительными и переменными сроками выполнения заказов используют механизм выталкивающей системы. Этапы с короткими и предсказуемыми сроками выполнения заказов могут использовать механизм вытягивающей системы.

Вопрос смешанной производственной системы рассматривается в научно-методической литературе рудиментарно. На наш взгляд, чрезвычайно важным является вопрос определения границы между выталкивающей и вытягивающей производственными системами. Мы предлагаем следующие критерии для определения границы [101]:

1. Точка кастомизации

Суть концепции кастомизации состоит в совмещении элементов массового производства и производства на заказ. При кастомизации

технологическая база или основа изделия создается на массовом производстве, а затем модифицируется под требования каждого конкретного клиента.

Таким образом, заказ клиента является этапом, где производственный процесс смещается от производства на склад к производству на заказ.

Общее время цикла при производстве продукта может быть разделено на две части: часть, определенная клиентом, и часть, неопределенная клиентом.

Определяя точку кастомизации, мы определяем границу выталкивающих и вытягивающих систем.

Например, сырье и компоненты предварительно могут заказываться и складироваться. Однако сборка не производится, пока заказ не размещается клиентом. Следовательно, граница проходит в начале процесса сборки.

Таким образом, смешанная производственная система характеризуется производством с отсрочкой, что позволяет снизить уровень запасов и сократить скорость реагирования на изменения на рынке.

2. Узкое место

Узкое место – любой ресурс, пропускная способность которого меньше, чем потребность в нем. [122, с. 118]

Операции до узкого места должны работать в выталкивающей системе, а более поздние операции - в вытягивающей системе. Такая интеграция производственных систем позволяет сократить время производственного цикла, с точки зрения клиента, и определить постоянное время цикла для обслуживания клиента.

Следовательно, узкое место становится границей между выталкивающей и вытягивающей систем.

3. ABC анализ сырья и компонентов

С точки зрения стоимости каждый элемент можно отнести к одной из групп: А, В или С.

Согласно правилу Парето, элементы, которые составляют 80% запасов и 20% от стоимости, называются элементами группы С. Элементы, которые

составляют 15% запасов и 20% от стоимости, называются элементами группы В. Элементы, которые составляют 5% запасов и 60% от стоимости, называются элементами группы А. Однако специфика конкретного множества значений может не укладываться в рамки такого распределения. Поэтому предлагается строить кривую ABC-анализа, после чего определять разделение на группы, руководствуясь участками кривой, между которыми происходит резкое изменение радиуса ее кривизны. [79, с. 408]

При принятии решения, где должна проходить граница между выталкивающей и вытягивающей системами, элементы группы С следует отнести к выталкивающей системе. Закупку или производство этих элементов можно осуществлять в зависимости от прогнозов. Элементы группы В могут быть закуплены или изготовлены при выталкивающей и вытягивающей системах в зависимости от степени их критичности. Элементы группы А должны быть закуплены или произведены на заказ, то есть с использованием вытягивающей системы.

Таким образом, мы можем определить прохождение границы, основываясь на стоимости сырья и компонентов.

Принимая во внимание вышесказанное, подчеркнем, что изменчивость и предсказуемость спроса играют большую роль в определении применимой системы на том или ином этапе производства.

Также одним из направлений совершенствования управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия является управление рисками. Для этого необходимо определить риски в процессе движения материальных потоков в интралогистических системах производственных предприятий и разработать способы их устранения.

Детально риски в интралогистических системах производственных предприятий будут рассмотрены в параграфе 3.2.

Следующим направлением совершенствования управления материальным потоком в интралогистической системе производственного

предприятия является обеспечение мониторинга движения материальных потоков. Мы предлагаем мероприятия по улучшению функционирования интралогистической системы производственного предприятия и показатели для оценки результативности функционирования интралогистической системы (см. Таблица 43). [8], [62], [40]

Таблица 43 – Мероприятия по улучшению и показатели результативности функционирования интралогистической системы производственного предприятия

	Мероприятия по улучшению функционирования интралогистической системы производственного предприятия	Показатели
1	Оптимизация внутренней транспортировки	Затраты на содержание транспорта
		Время доставки
		Затраты на доставку материалов
2	Сокращение излишних запасов (комплектующих, незавершенного производства, готовой продукции)	Стоимость сверхнормативных запасов
		Количество сверхнормативных запасов
		Затраты на содержание избыточных складских площадей
		Заработная плата персонала
3	Сокращение излишних перемещений	Потери рабочего времени
		Затраты на заработную плату персонала
4	Минимизация перепроизводства	Объем не востребованной продукции
		Затраты на материалы
		Затраты на эксплуатацию оборудования
		Затраты на заработную плату персонала
5	Устранение излишней обработки	Перерасход материалов
		Потери рабочего времени
		Избыточное оборудование
		Затраты на материалы
		Заработная плата персонала
		Затраты на приобретение и содержание оборудования
6	Сокращение времени реагирования на изменение спроса	Время выполнения новых заказов

Продолжение таблицы 43

7	Минимизация времени выполнения заказа	Время выполнения заказа
8	Контроль за наличием материальных ресурсов на складах предприятия	Количество материальных ресурсов
9	Контроль за качеством составляющих материального потока	Количество брака
10	Устранение простоя, оборудования, складских ресурсов	Количество потерянного рабочего времени
		Затраты на оплату персонала
		Затраты на простой оборудования
11	Рационализация оборота производственной тары	Количество тары
		Стоимость тары

Подводя итог всему вышесказанному, для управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия мы предлагаем использовать принцип трех «У» (см. рис. 42).



Рисунок 42 – Принцип трех «У»

1. Устранение всех излишних логистических процедур/операций и вероятности появления дефектов составляющих материального потока в интралогистической системе производственного предприятия.
2. Улучшение нерациональных логистических процедур/операций в интралогистической системе производственного предприятия.
3. Ускорение продвижение материального потока.

3.2 Управление рисками в интралогистических системах производственных предприятий

Особенности современных логистических систем определяют высокую степень возможности отклонения фактических параметров материальных потоков на выходе от запланированных, что в свою очередь и является основным риском рассматриваемой системы.

Изучение современной отечественной и зарубежной научной литературы [9], [68], [100], [140], [141], [142] позволило выделить три основных подхода к определению понятия «риск»:

1. Риск – это неблагоприятная ситуация, событие, наносящее ущерб.
2. Риск – это возможность положительного или отрицательного отклонения фактических значений от планируемых или ожидаемых показателей в процессе деятельности объекта.
3. Риск – это деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежности выбора альтернативы и направленная на снижение отклонений от поставленной цели. [128, с. 125]

Под рисками в интралогистике будем понимать вероятные события, которые могут повлечь нарушение эффективного функционирования материального потока внутри предприятия, что будет способствовать отклонению фактических параметров материального потока на выходе от запланированных.

Рассмотрим типовой алгоритм управления рисками в организации (см. рис. 43).

В данном исследовании нами была предпринята попытка синтеза первоначально выявленных [5], [110] и дополненных рискообразующих проблем по стадиям движения и видам материальных потоков в интралогистических системах с целью повышения результативности управления рисками (см. рис. 44).

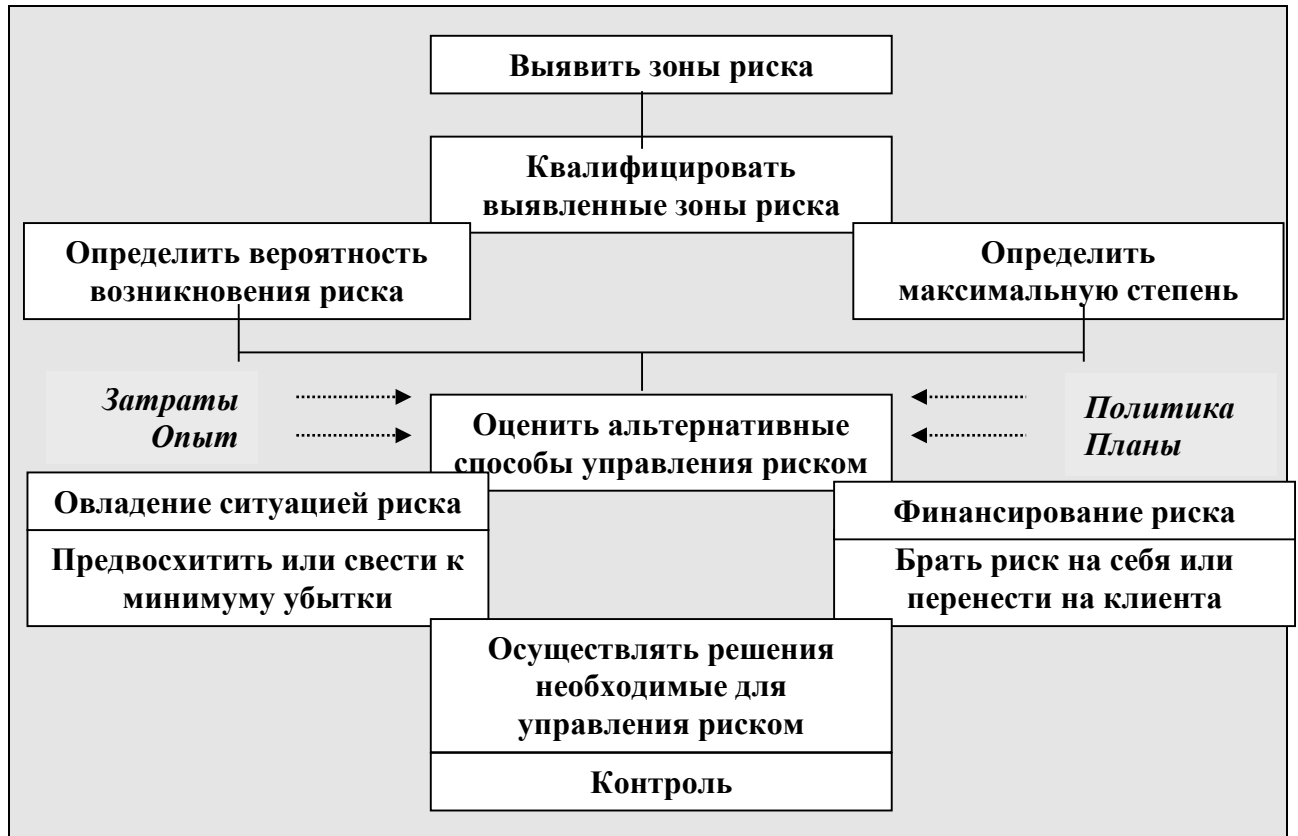


Рисунок 43 - Типовой алгоритм управления рисками в организации [57]

Рассмотрим риски в процессе снабжения в рамках производственного цикла.

Подчеркнем, что процесс снабжения в рамках производственного цикла начинается с того момента, когда материальные ресурсы оказываются на складе предприятия.

1. Риск отсутствия материальных ресурсов на складах предприятия

Причины: непоставка деталей на предприятие, брак, несвоевременная поставка на производственную линию, недостаток координации, хищение, нарушение адресного хранения на складах, неправильная маркировка.

Последствия: остановка производства, невыполнение заказов, невыполнение договорных обязательств, ухудшение уровня логистического сервиса, сверхнормативная работа.

Способы устранения: точность планирования, контроль за поставками деталей, контроль качества на предприятии, стандартизация, обучение персонала, введение системы аудитов внутренних процессов предприятия,

обеспечение безопасности и охраны, применение средств и систем надзора, проведение инвентаризации складов.

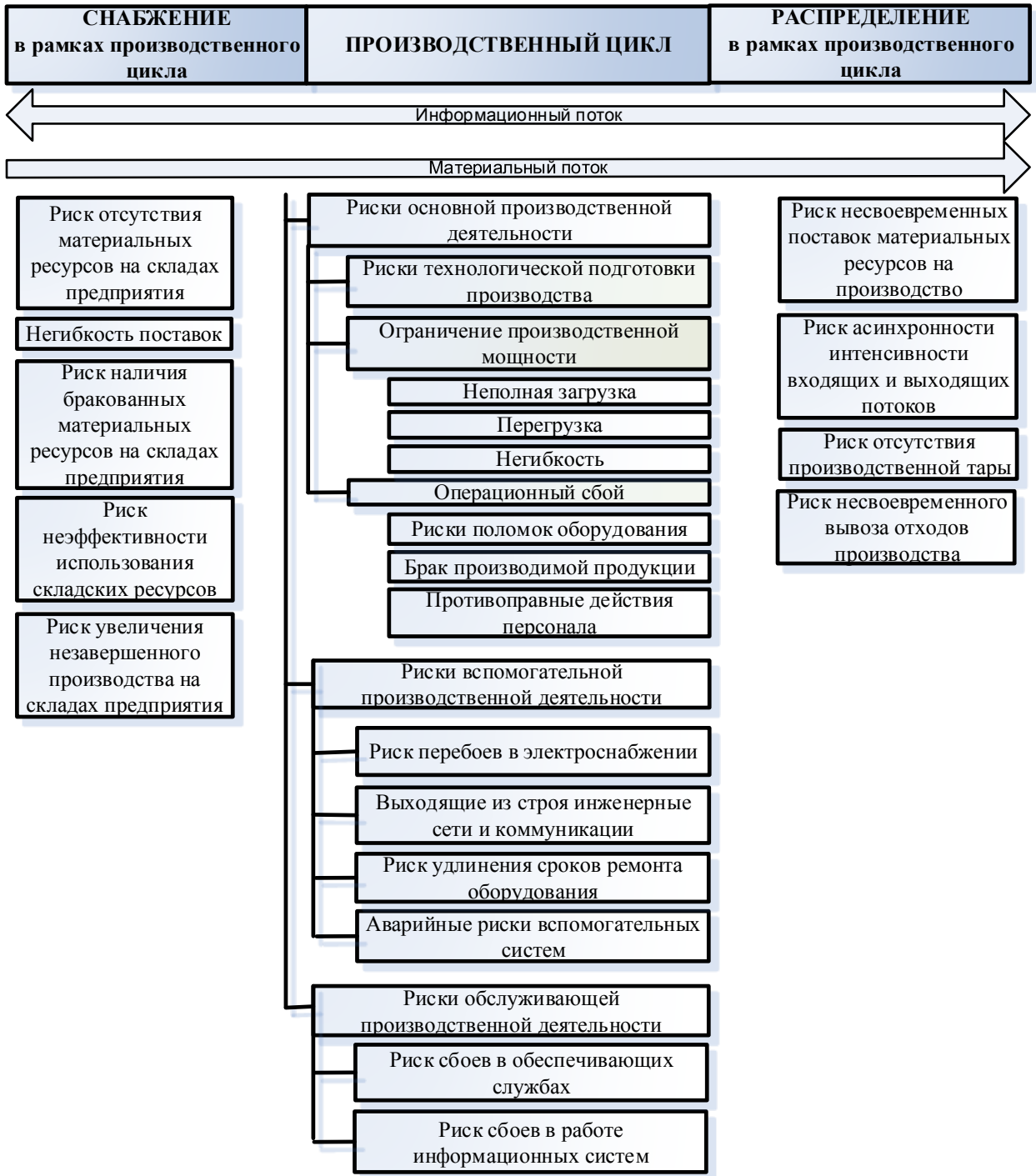


Рисунок 44 – Система консолидированных по стадиям движения и видам материальных потоков рисков в управлении интралогистической системой производственного предприятия

2. Негибкость поставок

Причины: невозможность изменения графика поставок при изменении объема выпуска продукции.

Последствие: переполнение складских площадей, недостаток материальных ресурсов, остановка производства.

Способы устранения: изменение графика поставок, привязка поставок к производственному циклу.

3. Риск наличия бракованных материальных ресурсов на складах предприятия

Причины: поставка бракованных материальных ресурсов поставщиком, механическое воздействие и порча материальных ресурсов при хранении и перемещении на предприятии.

Последствие: выпуск бракованной продукции, остановка производства.

Способы устранения: контроль качества на предприятии, стандартизация работы, обучение персонала.

4. Риск неэффективности использования складских ресурсов

Причины: непоставка на предприятие материальных ресурсов, неточность планирования.

Последствия: простой складских ресурсов (техника, персонал), амортизационные затраты, сверхнормативная работа, отток персонала.

Способы устранения: точность планирования, контроль за поставками, качественная гибкость за счет наличия универсального обслуживающего персонала, горизонтальная ротация персонала.

Модели распределения трудовых обязанностей рассматриваются в работе С. Э. Пивоварова. [85]

5. Риск увеличения незавершенного производства на складах предприятия

Причины: возникновение узких мест между этапами производства и между процессами снабжение – производство – распределение.

Последствия: ухудшение возврата инвестиций, травматизм, повреждение продукции.

Способы устранения: внедрение системы канбан, точные календарные планы-графики, соблюдение стандарта, система безопасности труда.

Риски основной производственной деятельности можно разделить на следующие основные группы:

1. Риски технологической подготовки производства

Причины: нарушения в технологии, неточность планирования, внедрение новой технологии, изменение продуктовой конфигурации, изменение ассортимента выпускаемой продукции, повышение объемов производства.

Последствия: повреждение продукции при хранении и перевозке, увеличение затрат, увеличение сроков выпуска продукции, потеря конкурентоспособности на рынке.

Способы устранения: точность планирования, стандартизация процессов, обучение персонала, проведение внутренних аудитов по контролю соблюдения технологии, оптимальный учет технических и экономических факторов, расширение универсализации квалификации производственного персонала, применение гибких переналаживаемых производственных систем [139, с. 214].

2. Ограничение производственной мощности

– Неполная загрузка

Причины: отсутствие заказов на выпускаемую продукцию, недостаток комплектующих, поломка на производственных участках, вариабельность производственного цикла.

Последствия: нарушение трудовой дисциплины, простой оборудования, расходы на амортизацию.

Способы устранения: устранение простоев, расширение портфеля выпускаемой продукции, контроль за наличием комплектующих, своевременное техническое обслуживание оборудования, расширение диапазона функций персонала, горизонтальная ротация, гибкие производственные линии.

– Перегрузка

Причины: неточность планирования.

Последствия: остановка производства, накопление незавершенного производства, ухудшение эргономики.

Способы устранения: точность планирования, соблюдение стандартов производства.

– Негибкость

Гибкость – способность быстро переналаживать оборудование для выпуска нового ассортимента продукции. Преимущество заключается в возможности расширения портфеля выпускаемой продукции и соответствии спросу.

Причины: отсутствие системы быстрой переналадки оборудования, недостаток координации.

Последствия: остановка производства, невыполнение графика производства, сверхнормативная работа, несоответствие фактических параметров материального потока на выходе спросу, упущенная выгода.

Способы устранения: внедрение системы быстрой переналадки оборудования, координация.

3. Операционный сбой

– Риски поломок оборудования

Причины: износ оборудования, порча.

Последствия: остановка производства, нарушение графика производства, травматизм.

Способы устранения: соблюдение сроков обслуживания оборудования, стандартизация, обучение персонала работе с оборудованием, соблюдение принципов организации рабочего пространства, система безопасности труда.

– Брак производимой продукции

Причины: порча, нарушение стандартов.

Последствия: излишние затраты, небезопасность выпускаемой продукции, остановка производства, отклонение фактических параметров

выпускаемой продукции от нормативов, снижение уровня клиентского сервиса.

Способы устранения: контроль качества выпускаемой продукции на каждом этапе производства, стандартизация, обучение персонала.

– Противоправные действия персонала (порча продукции, повреждение оборудования и техники, хищение)

Причины: низкая загруженность персонала, слабый контроль, нарушение технологии производства.

Последствия: травматизм, остановка производства, некомплекты, излишние затраты.

Способы устранения: контроль, обучение, система безопасности труда.

К рискам вспомогательной производственной деятельности можно отнести следующие риски:

1. Риск перебоев в электроснабжении
2. Выходящие из строя инженерные сети и коммуникации
3. Риск удлинения сроков ремонта оборудования
4. Аварийные риски вспомогательных систем.

К рискам обслуживающей производственной деятельности можно отнести следующие риски:

1. Риск сбоев в обеспечивающих службах.
2. Риск сбоев в работе информационных систем.

Перейдем к рассмотрению рисков в процессах распределения в рамках производственного цикла. Подчеркнем, что процесс распределения в рамках производственного цикла заканчивается в тот момент, когда материальные ресурсы оказываются на складе готовой продукции предприятия.

1. Риск несвоевременных поставок материальных ресурсов на производство

Причины: отсутствие стандартизации, нарушение стандартизированного маршрута перевозок, неэффективность планирования, нерациональные внутренние перевозки, нерациональное распределение

загрузки по производственным постам, нарушение трудовой дисциплины производственным персоналом, неправильная маркировка.

Последствия: избыток или дефицит материальных ресурсов на производственных участках, неполная загрузка производственных мощностей, остановка производства.

Способы устранения: устранение нерациональных внутризаводских перевозок, обучение персонала, сокращение дистанции между этапами процесса, стандартизация маршрутов доставки, проведение внутренних аудитов.

2. Риск асинхронности входящих и выходящих потоков

Причины: несвоевременная поставка материальных ресурсов на производственные участки.

Последствия: сбой в производственном процессе, остановка производства, накопление на производственных участках незавершенного производства.

Способы устранения: организация ИТ-поддержки, стандартизация процессов и обучение персонала, введение системы канбан, проведение внутренних аудитов.

3. Риск отсутствия производственной тары

Причины: тара занята незавершенным производством, поломка тары.

Последствия: невозможность перемещения материальных ресурсов, неэффективность хранения и складирования, остановка производства, порча производимой продукции.

Способы устранения: система канбан, ремонт тары, система учета тары.

4. Риск несвоевременного вывоза отходов производства

Причины: нарушение или отсутствие системы вывоза отходов производства.

Последствия: скопление отходов производства на производственных участках, травматизм, опасность повреждения производимой продукции.

Способы устранения: улучшение возвратных информационных потоков, стандартизация вывоза отходов производства, обучение персонала системе утилизации отходов, соблюдение принципов организации рабочего пространства, система безопасности труда, альтернативные способы доставки материальных ресурсов на производственные участки.

Анализ рисков в интралогистике приводит к пониманию необходимости проведения организационных преобразований, изменения стратегии развития предприятия, поиска и принятия важных управленческих решений, к кадровым перестановкам, а потому является одним из методов диагностики проблем предприятия.

Проведенная автором систематизация основных рисков и предложенные антирисковые меры могут быть использованы для диагностики проблем и принятия решений и позволят повысить общую результативность управления интралогистической системой производственного предприятия.

3.3 Методические рекомендации по стандартизации процессов операционного управления в интралогистических системах производственных предприятий

Одним из решений в области повышения результативности управления интралогистической системой производственного предприятия является четкое определение стандарта процессов операционного управления в ней, его документальное оформление и доведение до рабочего персонала.

Отметим, что не имеет смысла выделять только логистические процедуры/операции из всей совокупности операционного менеджмента, так как они тем или иным образом связаны именно с движением материального потока в интралогистической системе.

Анализ зарубежной и отечественной литературы по интралогистике, а также изучение зарубежной и отечественной практики позволяют сделать вывод, что создание стандартов на предприятии приводит к совершенствованию всего производственного процесса и его логистической части, что ведет к сокращению дефектности продукта, сокращению срока выполнения заказа, сокращению производственного цикла.

Таким образом, опосредованной целью стандартизации является повышение эффективности логистических процессов. [96]

Стандарт напрямую влияет на качество: он, прежде всего, позволяет уменьшить разнообразие способов выполнения той или иной процедуры/операции. Если все сотрудники применяют в работе различные методики, если каждый оператор выносит свое собственное суждение по качеству процедуры/операции до ее передачи на другой этап, становится невозможным выполнить процедуру/операцию наилучшего качества в кратчайшие сроки и по самой низкой цене. Если не существует стандартного способа выполнения работы, соблюдаемого всеми, анализ качества становится сложным, так как нет возможности опереться на единую основу или определить расхождение с нормой для выявления первоначальных причин возникновения недостатка. Следовательно, освоение стандартов является одним из ключевых моментов достижения высоких показателей в области качества.

Высокое качество процесса возможно лишь в том случае, если каждый его участник четко представляет свою роль в нем, а также действия, которые он должен осуществить в той или иной ситуации. Следовательно, возникает необходимость формализации процессов, четкого описания их алгоритма в специальных документах. При этом важно, чтобы все документы имели единую структуру, описания должны быть последовательными, легко читаемыми, не допускающими разночтений. [13, с. 439]

Таким образом, стандарт является основной опорой, которая позволяет гарантировать качество способа выполнения работы, а также определить

моменты, связанные с риском. В стандарте указаны ключевые моменты, которые необходимо соблюдать для обеспечения качества операции.

Ключевым моментом является важнейший элемент выполнения основного этапа. Его несоблюдение может привести к снижению качества, повышению степени риска и усложнению операции.

Для выявления ключевого момента необходимо:

1. Выполнить процедуру/операцию.
2. Определить моменты, влияющие на законченность основных этапов.
3. Любой момент, влияющий на безопасность, является ключевым моментом.

Основной этап – это основная процедура операции, представляющая собой совокупность движений, необходимых для изменения состояния продукта.

К основным преимуществам стандартизированной работы можно отнести:

1. Более полное соблюдение ключевых моментов.
2. Сокращение вариабельности.
3. Соблюдение технологического процесса операторами.
4. Оптимизация условий выполнения процедуры/операции путем оптимизации движений.
5. Облегчение обучения новых сотрудников.
6. Сокращение уровня травматизма и перегрузки.
7. Улучшение показателей по качеству, срокам и стоимости.

Перейдем к рассмотрению понятия «стандартная процедура/операция».

Стандартная процедура/операция – это наилучший способ выполнения процедуры/операции, который позволяет соблюдать требования по качеству, стоимости и срокам, гарантируя безопасность персонала.

Однако стоит помнить, что стандартная процедура/операция является наилучшим способом лишь в том случае, если она постоянно улучшается

путем повышения квалификации персонала, оптимизации размещения оборудования в цехе, совершенствования инструмента и технологического процесса.

Цикл стандартной процедуры/операции можно представить следующим образом (см. рис. 45):

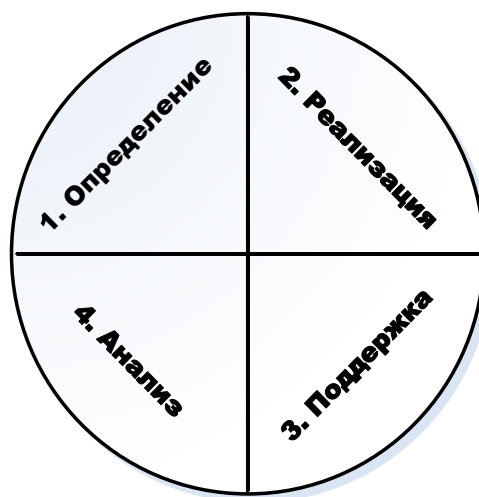


Рисунок 45 – Цикл стандартной процедуры/операции

Выделим области, в которых разрабатывается стандартная операция:

1. Логистические операции – все операции, выполняемые персоналом в различных логистических процессах.
2. Вспомогательные операции – все операции по контролю и обслуживанию оборудования, приспособлений и инструмента.
3. Операции, выполняемые временно или периодически – в случае риска возникновения уже известной или потенциальной проблемы, связанной с качеством, безопасностью, объемом выполняемой работы.

Карта стандартной процедуры/операции отвечает на вопрос «как сделать». Карта – это бланк для заполнения какими-либо сведениями. [118]

Рассмотрим цели составления карты стандартной процедуры/операции:

- Определение оптимального способа.
- Обучение персонала.
- Контроль их правильного применения путем наблюдения за выполнением процедур/операций.

- Совершенствование стандартов.

Через карту стандартной процедуры/операции до персонала доводится полная информация, каким процессом он будет управлять и при помощи каких средств. Карта стандартной процедуры/операции должна составляться для ежедневного ее использования. Если картой не пользуются, в ней нет никакого смысла.

Рассмотрим наиболее важные сведения, которые следует включить в карту стандартной логистической процедуры/операции:

1. Название процедуры/операции
2. Используемый инструмент
3. Используемые материалы/детали/комплектующие
4. Время выполнения процедуры/операции

- Время, за которое квалифицированный персонал может выполнить процедуру/операцию. Его величина должна быть четко определена.

- Определение объективной продолжительности позволяет руководителю подразделения оценить степень загрузки персонала.

5. Последовательность выполнения процедуры/операции – порядок действий персонала.

Руководитель подразделения должен сделать способ выполнения процедуры/операции максимально понятным персоналу, как можно точнее объяснить, как выполнять процедуру/операцию. Именно в момент разработки способа выполнения руководитель подразделения должен ставить цель получить эффективно работающий участок, учитывая для этого принципы экономии движений.

К принципам экономии движений можно отнести:

- Сокращение количества движений.
- Одновременное выполнение движений: одновременное выполнение симметричных движений обеими руками не представляет никакой сложности; сокращение времени бездействия каждой руки.

- Сокращение дистанций.
- Облегчение движений.
- Устранение факторов, затрудняющих движения.
- Снижение веса предметов, использование рычагов или направляющих. [109]

6. Ключевые моменты

– Любой фактор, определенный в ходе работы, позволяющий обеспечить выполнение качественной процедуры/операции и безопасность персонала, должен быть включен в процедуру/операцию как ключевой момент.

– Благодаря внесению ключевых моментов в карту стандартной процедуры/операции, появляется возможность передачи опыта.

– Несоблюдение ключевых моментов вызывает не только снижение качества и повышение степени риска для персонала, но и увеличение времени ее выполнения.

7. Стандартные запасы – минимальное количество материалов, необходимых для хода производственного процесса.

8. Стандартный задел

– Если у персонала появляется возможность складировать незавершенную продукцию между участками, возникает понятие стандартный задел.

– Это задел между двумя участками, сделанный с опережением для заготовки на подготовительных участках.

– Задача стандартного задела определить, а, следовательно, ограничить количество деталей, которые персонал складировует. Это допустимый максимум, который нельзя превышать. Он должен представлять собой минимум, необходимый для непрерывности процесса, и в идеале равен 0.

– Стандартный задел определяется сразу после того, как способ выполнения процедуры/операции, а также время выполнения определены и

стабильны. Стандартный задел должен быть обязательно указан, даже в случае, когда он равен 0.

– Стандартный задел должен быть физически указан на участке, таким образом, чтобы его несоблюдение было невозможным.

– О несоблюдении стандартного задела можно понять по скопленным материальным ресурсам, что провоцирует риск с точки зрения безопасности, качества и затрат.

– В интралогистической системе производственного предприятия, где стандартные заделы определены и соблюдаются, легко выявить любую аномалию и понять ее причину.

Четкое соблюдение процесса, описанного в карте стандартной логистической процедуры/операции, становится ключом к производству качественных изделий и гарантирует безопасность каждому сотруднику.

Подчеркнем, что карта стандартной процедуры/операции должна быть:

- легко читаемой
- визуально понятной
- включающей только имеющиеся инструменты и материалы
- проверенной и одобренной персоналом и руководителем
- удовлетворяющей стандартам безопасности и качества. [11, с. 66]

Подводя итог вышесказанному, мы предлагаем следующий алгоритм процесса составления карты стандартной процедуры/операции (см. рис. 46):

1. Провести анализ текущей процедуры/операции. Выполнение операции должен произвести опытный сотрудник. Необходимо провести подробное описание процедуры/операции, порядка ее выполнения. Далее выполнить процедуру/операцию и подробно описать порядок ее выполнения.

2. Определить наилучший способ выполнения процедуры/операции. Руководитель совместно с персоналом должен пересмотреть порядок выполнения процедуры/операции и оптимизировать движения (устранить

неэффективность, нерегулярность и нерациональность, применить принципы экономии движений).

3. Повторить процедуру/операцию. Для подтверждения полученных результатов необходимо повторить процедуру/операцию в установленном порядке и, если требуется, снова внести корректировки.

4. Определить основные этапы и ключевые моменты. Изложить основные этапы выполнения процедуры/операции и ключевые моменты таким образом, чтобы все смогли правильно их выполнить.

5. Получить подтверждение по выполнению основных этапов. Выполнить основные этапы и по необходимости внести коррективы.

6. Подготовить карту стандартной процедуры/операции – внести окончательные результаты в карту стандартной процедуры/операции.



Рисунок 46 - Алгоритм процесса составления карты стандартной процедуры/операции

Стандартная процедура/операция должна разрабатываться по каждой новой процедуре/операции, перед началом ведения работ. Каждый раз при изменении условий выполнения стандартной процедуры/операции, или при внесении изменений в саму процедуру/операцию при проведении рационализации продвижения материального потока в интралогистической системе производственного предприятия необходим пересмотр карты

стандартной процедуры/операции. Также необходимо установить сроки пересмотра карты стандартной процедуры/операции. Пересмотр карты проводится после найденных несоответствий при наблюдении за рабочим местом руководителем службы интралогистики.

Успех стандартизации и повышение производительности зависят от следующих условий:

- четкой постановки задачи: определение стандартной процедуры/операции.
- обеспечения правильного усвоения задачи сотрудниками и правильного выполнения ими стандартной процедуры/операции.
- изучения возможностей по улучшению стандартной процедуры/операции и внесения в нее изменений.
- выявления и устранения недостатков.

В заключении стоит сказать, что разработанные методические рекомендации по стандартизации процессов операционного управления в интралогистических системах производственных предприятий позволят сократить дефектность составляющих материального потока и время выполнения заказа, что, безусловно, повысит конкурентоспособность продукции предприятия.

Выводы по Главе 3

Реализация сформированных в главе 1 диссертации организационно-управленческих решений в области рационализации управления материальными потоками в интралогистических системах производственных предприятий потребовала формирования методических рекомендаций по:

- Созданию рационального набора логистических процедур/операций с помощью предложенной матрицы, которая позволяет выявить излишние

логистические процедуры/операции, требующие устранения, а также неоптимальные логистические процедуры/операции, которые необходимо улучшить с помощью стандартизации.

– Разработке алгоритма процесса составления карты стандартной процедуры/операции позволяющей сократить дефектность составляющих материального потока и время выполнения заказа.

– Обеспечению заданного уровня качества составляющих материального потока при помощи предложенного комплекса методов контроля качества, позволяющего устранить вероятность появления дефектов на разных стадиях продвижения материального потока в интралогистической системе производственного предприятия.

– Организации рациональной маршрутизации движения материального потока в интралогистике производственных предприятий при помощи создания смешанной производственной системы на основе предложенных автором критериев для определения ее границ.

– Управлению рисками в интралогистической системе производственного предприятия на основе сформированного комплекса мер, позволяющего повысить общую результативность управления интралогистической системой производственного предприятия.

– Обеспечению мониторинга движения материальных потоков в интралогистических системах производственных предприятий с помощью предложенных показателей результативности их функционирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе решения поставленных задач в диссертационном исследовании получены следующие научные результаты:

1. Установлено, что интралогистика помогает предприятию повысить конкурентоспособность продукции за счет сокращения затрат, оптимизации времени производственного цикла и увеличения способности быстрого реагирования.

2. Уточнен понятийный аппарат в области интралогистики, что позволяет исключить разнородность толкования их сущностных характеристик.

3. Доказано, что основной целью интралогистики является ускорение материального потока, достичь которого можно двумя взаимодополняющими путями: определением рационального состава логистических процедур в процессе движения материального потока и обеспечением оптимального уровня качества всех составляющих частей материального потока.

4. Определены структура и границы, в пределах которых функционирует интралогистическая система производственного предприятия, понятие и место интралогистической системы производственного предприятия в микрологистике.

5. Проведенный комплексный анализ современных логистических концепций с точки зрения выявления возможностей и ограничений их применения в интралогистических системах производственных предприятий выявил, что предложить единую комплексную системную концепцию, подходящую для любого типа производственного процесса и любой производственной системы невозможно. В связи с этим следует акцентировать внимание на механизме отбора логистической концепции в соответствии с особенностями конкретного объекта приложения.

6. Разработана модель процесса отбора логистических концепций с имплементацией к различным отраслям промышленности, на основе сформированных ключевых параметров интралогистической системы производственного предприятия и логистических концепций, их управленческих отраслевых особенностей.

7. Предложена матрица логистических процедур, позволяющая определить необходимость той или иной логистической процедуры.

8. Предложена классификация методов контроля качества составляющих материального потока и проведен анализ с точки зрения выявления преимуществ и недостатков применения их в интралогистических системах производственных предприятий.

9. Предложены критерии (точка кастомизации, узкое место, ABC анализ материальных ресурсов) для определения границы между выталкивающей и вытягивающей производственными системами и создания смешанной производственной системы для улучшенной организации и управления материальным потоком в интралогистической системе производственного предприятия.

10. Сформирован комплекс мер управления рисками, позволяющий повысить общую результативность управления интралогистической системой производственного предприятия.

11. Разработан алгоритм стандартизации операций в интралогистической системе производственного предприятия.

В целом научно-методические и практические результаты работы направлены на повышение эффективности функционирования интралогистических систем производственных предприятий в раплексной среде, то есть быстроменяющемся, сложном и непредсказуемом окружении, путем повышения их гибкости, то есть умением сочетать быстрое реагирование на внешние и внутренние изменения, которые мешают выполнить заранее намеченные планы, с проактивностью, то есть умением предусмотреть и предотвратить возникновение проблем в планировании и

выполнении планов производства, что, несомненно, является драйвером роста конкурентоспособности промышленности нашей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Е. Концептуальные основы логистического менеджмента качества в сервисной экономике / Е. Абрамова, И. Проценко // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. - 2013. - № 1. - С. 13 - 18.
2. Абрамова, Е. Показатели качественного управления логистическим сервисом / Е. Абрамова, И. Проценко // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. - 2014. - № 3. - С. 8 - 13.
3. Аникин, Б.А., Тяпухин, А.П. Коммерческая логистика / Б.А. Аникин, А.П. Тяпухин. – М.: Проспект, 2007. – 432 с.
4. Афанасенко, И. Д., Борисова, В.В. Экономическая логистика / И. Д. Афанасенко, В. В. Борисова. – СПб.: Питер, 2013. – 432 с.
5. Афанасенко, И.Д., Борисова, В.В. Логистика снабжения / И. Д. Афанасенко, В.В. Борисова. – СПб.: Питер, 2010. – 336 с.
6. Бродецкий, Г.Л. Возможности обобщения процессов аналитической иерархии при выборе решения по многим критериям для оптимизации цепей поставок / Г.Л. Бродецкий, Д.А. Гусев, А.В. Фель // Логистика и управление цепями поставок. - 2014. - № 2 (61). - С. 63 - 77.
7. Будрина, Е. В. Потоки и эффекты в логистике / Е.В. Будрина // Логистика: современные тенденции развития: II Международная научно-практическая конференция. - СПб.: СПбГИЭУ, 2003.
8. Волкова, М. В. Система комплексной оценки эффективности работы производственного подразделения / М. В. Волкова, Т. И. Волкова // Научное обозрение. – 2013. - № 3. – С. 214 – 218.
9. Волочиенко, В.А. Контроллинг рисков производственных систем на основе методов распознавания / В.А. Волочиенко // Журнал объединения контроллеров. – 2014. - № 54.

10. Вумек, Дж., Джонс, Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. Вумек, Д. Джонс. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 480 с.
11. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / М. Вэйдер. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 125 с.
12. Гаврилов, Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP-II / Д.А. Гаврилов. - СПб.: 2003. – 352 с.
13. Гаджинский, А. М. Логистика / А. М. Гаджинский. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 484 с.
14. Голдратт, Э. М., Кокс, Дж. Цель: Процесс непрерывного улучшения / Э. М. Голдратт, Дж. Кокс. – М.: Попурри, 2014. – 400 с.
15. Голдсби, Т., Мартиченко, Р. Бережливое производство и 6 сигм в логистике. Руководство по оптимизации логистических процессов / Т. Голдсби, Р. Мартиченко. – Минск: Гревцов Паблишер, 2009. – 416 с.
16. Горинова, С.В. Управление текстильным предприятием: логистическая концепция: дис. ... д-ра эк. наук 08.00.05 / С. В. Горинова С.В. - Иваново, 2004. – 432 с.
17. Грехова, Т. В. Сравнительный анализ современных подходов к управлению качеством / Т.В. Грехова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2011. - № 2. - С. 242 - 250.
18. Грундиг, К.-Г. Проектирование промышленных предприятий: Принципы. Методы. / К.-Г. Грудинг. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 340 с.
19. Дауров, В.С. Совместное использование логистических концепций для реорганизации внутрипроизводственных материальных потоков / В. С. Дауров, Д. В. Кожевников, А. В. Фель // Логистика и управление цепями поставок. - 2013. - № 2. (55). - С. 54 - 61.
20. Деминг, Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 419 с.

21. Денисов, Г. Г. Логистика как современный метод управления производственными процессами / Г. Г. Денисов // Вестник транспорта. - 2016. - № 1. - С. 18 - 23.
22. Детмер, У. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / У. Детмер. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 444с.
23. Джордж, М. Бережливое производство + 6 сигм: комбинируя качество 6 сигм со скоростью бережливого производства / М. Джордж. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 360 с.
24. Долгов, А.П. Тенденции в динамике и структуре логистических издержек национальной экономики США / А.П. Долгов // Сб. докл. V междунар. науч.-практ. конф. - Киев: НАУ. - 2007. - С. 69 - 74.
25. Долженко, Р.А. Сущность и оценка эффективности использования оптимизационных технологий «Лин» и «Шесть сигм» / Р.А. Долженко // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. - 2014. - № 1. - С. 25 - 33.
26. Дорохов, А.В. “Бережливое производство” и иллюзии кризиса / А. В. Дорохов // Экономика и инновации. - 2010. - № 5.
27. Дыбская, В. В. Логистика / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В. И. Сергеев, А. Н. Стерлигова. – М.: Эксмо, 2008. – 944 с.
28. Ельдештейн, Ю.М. Логистика. Учебное пособие / Ю. М. Ельдештейн. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2006. – 508 с.
29. Жемалдинов, Ф. Тенденции развития производственной логистики / Ф. Жемалдинов // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. - 2007. - № 3. - С. 51 - 55.
30. Иванов, Д.А. Управление цепями поставок / Д.А. Иванов. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. - 660 с.
31. Идельменов, С. В., Идельменов А. С., Лобов С. В. Операционный менеджмент / С. В. Идельменов, А. С. Идельменов, С. В. Лобов. - М.: ИНФРА-М, 2007. – 337 с.

32. Иллюстрированный глоссарий по бережливому производству под ред. Ч. Марчвински и Дж. Шука. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 123 с.
33. Имаи, М. Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества / М. Имаи. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 345 с.
34. Имаи, М. Кайдзен: Ключ к успеху японских компаний / М. Имаи. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 276 с.
35. Казинцев, А. В. Шесть Сигм в России. Методика снижения потерь, дефектов, издержек / А. В. Казинцев. – М.: Новости, 2009. – 368 с.
36. Калачева, Д. Современные аспекты концепции «Бережливое производство + шесть сигм» и роль логистики в ее реализации / Д. Калачева, И. Проценко // Логистика. - 2011. - № 2 (55). - С. 64 - 66.
37. Карданская, Н. Л., Чудаков, А. Д. Системы управления производством: Анализ и проектирование / Н. Л. Карданская, А. Д. Чудаков. - М.: Русская деловая литература, 1999. – 240 с.
38. Кизим, А. Интеграция логистических инструментов в концепции «Бережливое производство» / А. Кизим, Э. Березовский // Логистика. - 2012. - № 3 (64). - С. 56 - 59.
39. Кислова, Ю. Е. Управление товарным ассортиментом на промышленном предприятии / В. Д. Сухов, Ю. Е. Кислова, Д. М. Пешкова // Маркетинг. – 2005. - № 4. – С. 39 – 54.
40. Кислова, Ю. Е. Производственно-технологические особенности строительства, влияющие на управление финансами / Ю. Е. Кислова, Н. А. Адамов // Бухучет в строительных организациях. – 2012. - № 9. – С. 69 – 72.
41. Клевлин, А. И., Моисеева, Н. К. Организация гармоничного производства / А. И. Клевлин, Н. К. Моисеева. - М.: Омега-Л, 2003. – 360 с.
42. Кольцова, Л. Н. Логистика производственной компании сегодня / Л. Н. Кольцова // Логистика сегодня. - 2009. - № 3. - С. 150 - 154.
43. Кононова, В. Ю. Модернизация производственных систем на российских промышленных предприятиях: Современное состояние и перспективы /

- В. Ю. Кононова // Российский журнал менеджмента. - 2006. - Т.4. - № 4. - С. 119 – 132.
- 44.Конти Т. Самооценка в организациях / Т. Конти. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 328 с.
- 45.Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под ред. В. И. Сергеева. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 976 с.
- 46.Коршунов, В. А. Производственная логистика в контексте общей логистики / В. А. Коршунов // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Серия: Экономика и управление. - 2014. - № 4. - С. 86 - 90.
- 47.Кравченко, К. А., Мешалкин, В. П. Управление крупной компанией / К. А. Кравченко, В. П. Мешалкин. – М.: Академический проект, 2010. – 351 с.
- 48.Красюк Е. Шесть сигм, откройся / Е. Красюк // Журнал «Секрет фирмы». 2005. - № 27.
- 49.Кристофер, М. Логистика и управление цепями поставок / М. Кристофер. - СПб.: Питер, 2004. - 316 с.
- 50.Кузьмин, Б., Юрьев, В., Шахдинаров, Г. Методы и модели управления фирмой / Б. Кузьмин, В. Юрьев, Г. Шахдинаров. - СПб.: Питер, 2001. - 432 с.
- 51.Курицын, А. Н. Секреты эффективной работы: опыт США и Японии для предпринимателей и менеджеров / А. Н. Курицын. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 199 с.
- 52.Лайкер, Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Дж. Лайкер. – М.: Альпина Паблшерз, 2010. – 402 с.
- 53.Линдерс, М. Управление закупками и поставками / М. Линдерс, Ф. Джонсон, А. Флинн, Г. Фирон. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 751 с.
- 54.Логистика производства. Теория и практика: учебник для магистров / В. А. Волочиенко, Р. В. Серышев / отв. ред. Б. А. Аникин. - М.: Юрайт, 2014. - 454 с.

- 55.Лукинский, В. В. К вопросу о проектировании оптимальных логистических систем / В. В. Лукинский //Коммерция и логистика. Вып. 6. СПб.: СПбГУЭФ, - 2007. - С. 52 - 57.
- 56.Маликов, О. Б. Складская и транспортная логистика в цепях поставок / О. Б. Маликов. – СПб.: Питер, 2015. – 400 с.
- 57.Мате, Э. Послепродажное обслуживание / общ. ред. В. С. Загашвили. – М.: Прогресс, 1993. – 111 с.
- 58.Мате, Э., Тиксье, Д. Логистика / под ред. Н. В. Куприенко. - М.: «ОЛМА-ПРЕСС Инвест», 2003. - 128 с.
- 59.Минько, Э. В. Менеджмент качества / Э. В. Минько, А. Э. Минько. – СПб.: Питер, 2013. – 272 с.
- 60.Михайлов, Д. А. Принципы управления производственными логистическими цепями / Д. А. Михайлов, Е. В. Белякова // Логистические системы в глобальной экономике. - 2015. - № 5. - С. 546 - 548.
- 61.Модели и методы теории логистики / под ред. В. С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2003. – 176 с.
- 62.Моисеева, Н. К. Экономические основы логистики / Н. К. Моисеева. - М.: ИНФРА-М, 2014. – 528 с.
- 63.Молино, П. Технологии CRM: экспресс курс / П. Молино. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 272 с.
- 64.Монден, Я. Система менеджмента Тойоты / Я. Монден. – М.: ИКСИ, 2007. – 216 с.
- 65.Морита, А. Sony. Сделано в Японии / А. Морита. – Альпина Бизнес Букс, 2007. – 290 с.
- 66.Назад к истокам. Эволюция производственной системы за 500 лет. - Альманах «Управление производством». – 2013. - № 1. – С. 41 - 45.
- 67.Наймарк, Ю. Ю. Логистика производственных процессов: Монография / Ю. Ю. Наймарк. - М.: ГУУ, 2003. - 153 с.
- 68.Некрасов, А. Г. Автоматизированные методы мониторинга рисков / А. Г. Некрасов, К.И. Атаев и др. // Железнодорожный транспорт. - 2013. – №

5. – С. 58 – 59.

69. Некрасов, А. Г. Взаимодействие информационных ресурсов в логистических цепочках поставок / А. Г. Некрасов. - М.: МАДИ (ТУ), 2002. – 206 с.

70. Некрасов, А. Г. Интегрированный подход к устойчивым производственно-логистическим системам / А. Г. Некрасов, М. М. Стыскин // Логистика. - 2014. – № 10. – С. 53 – 58.

71. Некрасов, А. Г. Новая модель проектного управления процессами жизненного цикла транспортно-логистической системы / И. В. Арифиллин, А. Г. Некрасов // Транспорт: наука, техника, управление. - 2013. – № 7. – С. 26 – 27.

72. Некрасов, А. Г. Смена парадигм: переход к методологии операционно-ориентированной логистики (PBL) / А. Г. Некрасов // Логистика. - 2015. – № 2. – С. 54 – 57.

73. Неруш, Ю. М. Логистика / Ю. М. Неруш. - М.: Проспект, 2010. – 520 с.

74. Николайчук, В. Е. Заготовительная и производственная логистика / В. Е. Николайчук. - СПб: Питер, 2001. – 160 с.

75. Ноль дефектов: система ZQC. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. – 128 с.

76. О'Лири, Д. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация / Д. О'Лири. – М.: Вершина, 2004. – 272 с.

77. Оно, Т. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / Т. Оно. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008. – 208 с.

78. Организация производства / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин / под ред. Н. И. Новицкого. – М.: КНОРУС, 2016. – 350 с.

79. Основные и обеспечивающие функциональные подсистемы логистики / под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М.: Проспект, 2011. – 608 с.

80. Основы логистики / под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М.: Проспект, 2011. – 344 с.
81. Панде, П., Холп, Л. Что такое «Шесть сигм»? Революционный метод управления качеством / П. Панде, Л. Холп. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 158 с.
82. Паскаль, Д. Сиртаки по-японски. О производственной системы Тойоты и не только / Д. Паскаль. – М.: ИКСИ, 2010. – 192 с.
83. Пепих, С. А., Гоев, А. И. Операционный менеджмент: Оперативное управление производством. – Минск, 2001. – 182 с.
84. Печаткина, Е. Ю. Производственная логистика предприятия легкой промышленности / Е. Ю. Печаткина // Вестник Челябинского государственного университета. – 2011. – № 6. – С. 126 - 130.
85. Пивоваров, С. Э. Операционный менеджмент / С. Э. Пивоваров, И. А. Максимцев, И. Н. Рогова, Е. С. Хутиева. – СПб.: Питер, 2011. – 544 с.
86. Питеркин, С. В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С. В. Питеркин. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 368 с.
87. Поскочинов, И. Е. Методы управления номенклатурными группами запасов на основе логистической концепции "Бережливое производство": дис. ... канд. эк. наук: 08.00.05 / И. Е. Поскочинов. – СПб., 2011. – 151 с.
88. Производственный менеджмент / под ред. А. Н. Романова, М. М. Максимцова, В. Я. Горфинкеля. – М.: Проспект, 2014. – 400 с.
89. Производственный менеджмент / под ред. В. А. Козловского. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 574 с.
90. Производственный менеджмент / под ред. С. Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 583 с.
91. Прокофьева, Т. А. Повышение качества обслуживания клиентуры в транспортно-логистических компаниях на основе внедрения концепции "шесть сигм" (six sigma) как стратегии делового менеджмента / Т. А. Прокофьева, Н. А. Савина // Логистика сегодня. – 2010. – № 6. – С. 326 - 340.

92. Просветов, Г. И. Математические методы в логистике: задачи и решения / Г. И. Просветов. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2009. – 304 с.
93. Проскуряков, А. В., Моисеева Н. К., Пилишенко А. Н. и др. Промышленная логистика / А. В. Проскуряков, Н. К. Моисеева, А. Н. Пилишенко. - СПб.: Политехника, 1997. – 163 с.
94. Проценко, О. Логистика - важнейший фактор эффективности российской экономики / О. Проценко, И. Проценко // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. - 2014. - № 4. - С. 8 - 12.
95. Проценко, О.Д. Логистика и управление цепями поставок – взгляд в будущее: макроэкономический аспект / О. Д. Проценко, И. О. Проценко. – М.: Издательский дом «Дело», 2012. – 192 с.
96. Пустохин, Д. А. Влияние стандартизации производственных процессов на качество выпускаемой продукции / Д. А. Пустохин // Материалы Международной научно-практической конференции «Экономика 21 века: перспективы, проблемы, решения». - Саратов, 2014.
97. Пустохин, Д. А. Гармонизация логистических концепций организации производства / Д. А. Пустохин // Материалы Международного управленческого форума «Управление экономикой в стратегии развития России». Государственный университет управления. – М.: ГУУ, 2014.
98. Пустохин, Д. А. Интралогистика как наиболее прогрессивное научно-прикладное направление для повышения конкурентоспособности производственных предприятий в системе современного экономического развития РФ / Д. А. Пустохин // XV Международную научно-практическую конференцию «Логистика: современные тенденции развития». – СПб., 2016.
99. Пустохин, Д. А. К вопросу о понятийно-терминологическом аппарате в производственной логистике / Д. А. Пустохин // Вестник университета. - 2015. - № 11.
100. Пустохин, Д. А. Основные риски во внутрипроизводственной логистической системе / Д.А. Пустохин // Логистика. – 2015. - № 9.

101. Пустохин, Д. А. Особенности управления материальными потоками в производственной логистике / Д. А. Пустохин // Вестник университета. - 2015. - № 11.
102. Пустохин, Д. А. Оценка концепций и методов управления производственными процессами на предприятии / Д. А. Пустохин // Материалы 30-й Всероссийской научной конференции молодых ученых «Реформы в России и проблемы управления». Государственный университет управления. – М.: ГУУ, 2015.
103. Пустохин, Д. А. Преобразование организации при помощи концепции Бережливое производство: проблемы, перспективы, типовые решения / Д. А. Пустохин // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационная экономика в условиях глобализации: современные тенденции и перспективы». Международный университет «МИТСО». - Минск, 2013.
104. Пустохин, Д. А. Современные производственные системы / Д. А. Пустохин // Материалы 3-й Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики, организации и управления в России и мире». - Прага, 2013.
105. Пустохин, Д. А. Становление, развитие и общие положения менеджмента качества / Д. А. Пустохин // Материалы 18-й Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы управления - 2013». Государственный университет управления. – М.: ГУУ, 2013.
106. Пустохин, Д.А. Особенности типов производства продукции / Д.А. Пустохин // Актуальные проблемы управления 2015: Материалы 20-й Международной научно-практической конференции; Государственный университет управления. – М. Издательский дом ГУУ, 2015.
107. Пустохин, Д.А. Проблемы и перспективы развития региональной логистики в контексте двустороннего сотрудничества Российской Федерации и Республики Абхазия (по итогам 6 российско-абхазского делового форума)

(Часть 1) / Д. А. Пустохин, Т. А. Родкина, И. В. Пустохина // Логистика. – 2016.- № 2.

108. Пустохин, Д.А. Проблемы и перспективы развития региональной логистики в контексте двустороннего сотрудничества Российской Федерации и Республики Абхазия (по итогам 6 российско-абхазского делового форума) (Часть 2) / Д. А. Пустохин, Т. А. Родкина, И. В. Пустохина // Логистика. – 2016.- № 3.

109. Пустохин, Д.А. Создание карты стандартных операций как элемент совершенствования производственных процессов / Д. А. Пустохин // Вестник университета. - 2015.- № 12.

110. Пустохина, И. В. Управление цепями поставок: проблемы, их причины и пути решения / И. В. Пустохина // Логистика. – 2013. - №10.

111. Родкина, Т.А. Информационная логистика / Т.А. Родкина. – М.: Экзамен, 2001. – 288 с.

112. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

113. Саломатин, Н.А. Оперативное управление производством / Н. А. Саломатин, А. В. Фель, Е. Л. Шишкина. - М.: ГАУ, 1993. – 71 с.

114. Сидоров, И. И. Логистическая концепция управления предприятием / И. И. Сидоров. - СПб.: Знание, 2001. - 168 с.

115. Синго, С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства / С. Синго. - М.: ИКСИ, 2006. – 312 с.

116. Скворонек, Ч., Сариуш-Вольский, З. Логистика на предприятии. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 400 с.

117. Слак, Н., Чеймберс, С., Джонстон, Р. Организация, планирование и проектирование производства. Операционный менеджмент / Н. Слак, С. Чеймберс, Р. Джонстон. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 790 с.

118. Современный толковый словарь русского языка в 3-х томах. Том 1 / под ред. Т. Ф. Ефремовой. – М.: АСТ, 2006. – 1165 с.

119. Степанов, В.И. Логистика производства / В.И. Степанов. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 200 с.
120. Степанов, И. А. Обоснование основных элементов внедрения «Бережливого производства» в производственной логистике / И. А. Степанов // История и перспективы развития транспорта на севере России. - 2010. - № 1. - С. 128 - 133.
121. Степанова, М.Н. Внутрифирменная логистика. Функционирование и развитие интралогистики в современном производственном предприятии / М. Н. Степанова // Российское предпринимательство. - 2008. - № 11-2. - С. 92 - 97.
122. Стерлигова, А.Н. Операционный (производственный) менеджмент / А. Н. Стерлигова, А. В. Фель. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 187 с.
123. Стивенсон, В. Управление производством / В. Стивенсон. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2004. – 928 с.
124. Сток, Дж. Р. Стратегическое управление логистикой / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт. – М.: Инфра-М, 2005. – 797 с.
125. Туровец, О. Г. Организация производства / О. Г. Туровец, В. Н. Попов, В. Б. Родионов и др.; под ред. О. Г. Туровца. - М.: “Экономика и финансы”, 2002 – 452 с.
126. Тяпухин, А. Производственная логистика / А. Тяпухин, А. Аникеев // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. - 2003. - № 1. - С. 31-38.
127. Управление производством и операциями / под ред. В. Л. Попова. – СПб.: Питер, 2014. – 336 с.
128. Управление цепями поставок / под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. – М.: Проспект, 2011. – 216 с.
129. Фатхутдинов, Р. А. Производственный менеджмент / Р. А. Фатхутдинов. – СПб.: Питер, 2008. – 496 с.
130. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: gks.ru.

131. Фельдшеров, К. В. Методы теории ограничений в логистике / К. В. Фельдшеров // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. - 2012. - № 2 (12). - С. 131-137.
132. Филонов, Н. Г. Логистика / Н. Г. Филонов. - Томск: ТГПУ, 2008. - 250 с.
133. Форд, Г. Моя жизнь, мои достижения / Г. Форд. – Пятигорск: СНЕГ, 2008. – 496 с.
134. Фролов, Е. Б. Производственная логистика, или что такое «вытягивающее» планирование? / Е. Б. Фролов // Логистика и управление цепями поставок. - 2010. - № 36. - С. 69 - 85.
135. Хазанова, Л. Э. Логистика: Методы и модели управления материальными потоками / Л. Э. Хазанова. - М.: Изд-во БЕК, 2003. - 120 с.
136. Хоббс, Д. П. Внедрение бережливого производства / Д. П. Хоббс. – Минск: Гревцов Паблицер, 2007. – 352 с.
137. Чейз, Р. Б., Эквилайн, Н. Дж., Якобс, Р.Ф. Производственный и операционный менеджмент / Р. Б. Чейз, Н. Дж. Эквилайн, Р. Ф. Якобс.- М.: Вильямс, 2007. - 1184с.
138. Чернов, В.Б. Совершенствование производственной системы на основе синтеза концепций «6 сигм + Бережливое производство» и «Теории ограничений систем» / В. Б. Чернов, А. А. Добрынин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. - 2012. - № 30. - С. 167 - 170.
139. Чудаков, А. Д. Логистика / А. Д. Чудаков. – М.: Альфа-Пресс, 2008. – 352 с.
140. Шатраков, А. Ю. Операционный антикризисный менеджмент / А. Ю. Шатраков, Н. И. Комков, М. А. Лутфуллин, Е. В. Юрченко. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008. – 382 с.
141. Шепеленко, Г. И. Антикризисное управление производством и персоналом / Г. И. Шепеленко, Ю. Г. Чернышева. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 237 с.

142. Шеффи, Й. Жизнестойкое предприятие: как повысить надежность цепочки поставок и сохранить конкурентное преимущество / Й. Шеффи. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 301 с.
143. Шкарупета, Е.В. Практические аспекты применения методов Бережливого производства в рамках концепции Теории ограничений / Е. В. Шкарупета // Организатор производства. - 2012. - Т. 55. - № 4. - С. 30 - 33.
144. Шкарупета, Е.В. Управление производительностью производственного потока на основе принципов Теории ограничений / Е. В. Шкарупета // Организатор производства. - 2011. - Т. 48. - № 1. - С. 50 - 51.
145. Ярушина, Т. Н. Производственная логистика как важный элемент эффективной деятельности предприятия / Т. Н. Ярушина // Экономика и бизнес. Взгляд молодых. - 2015. - № 1. - С. 356 - 359.
146. Chen, T. Comparing Lean Production and Six Sigma Management / T. Chen // Asian Social Science. – 2008. - Vol.4. - No.7.
147. Cusumano, M. A. The limits of lean / M. A. Cusumano // Sloan Management Review. – 1994. - Vol. 35. - No. 4. - P. 27 - 32
148. Feld, N.M. Lean Manufacturing: tools, techniques and how to use them / N. M. Feld. – Boca Raton: Lucie Press Alexandria: APICS, 2001. - 228 p.
149. Graves, S. C., Zipkin, P. H. Logistics of Production and Inventory / S. C. Graves, P. H. Zipkin, - Volume 4 of Handbooks in ORMS. - Amsterdam: Elsevier, 1993.
150. Olivella, J., Cuatrecasas, L., Gavilan, N. Work organisation practices for lean production / J. Olivella, L. Cuatrecasas, N. Gavilan, // Journal of Manufacturing Technology Management. - Vol. 19. - No. 7. – 2008. - P. 798 - 811
151. Radjou N., Prabhu J., Ahuja S. Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth / N. Radjou, J. Prabhu, S. Ahuja. – John Wiley & Sons, 2012. - 288 p.