

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

Чжао Хоуфу

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(логистика)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:
Лукиных Валерий Федорович
доктор экономических наук,
доцент

Красноярск - 2022

Содержание

1. Теоретические подходы к управлению цепями поставок сельскохозяйственной продукции.....	12
1.1 Структурный анализ внутриотраслевой российско-китайской торговли сельскохозяйственной продукцией.....	12
1.2 Внешние факторы и проблематика управления в российско-китайских цепях поставок сельскохозяйственной продукции	21
1.3 Выбор принципов моделирования систем управления цепями поставок. Методика диссертационного исследования.....	37
2. Разработка моделей и методов управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции.....	44
2.1 Анализ моделей цепей поставок сельскохозяйственной продукции с учетом задержек коммуникаций между звеньями	44
2.2 Схема моделирования количественных показателей цепи поставок на базе сети Петри.....	52
2.3 Сравнительные исследования вариантов эффективности работы звеньев цепи поставок	56
3. Информационная платформа управления звеньями цепей поставок сельскохозяйственной продукции.....	62
3.1 Функциональные и нефункциональные требования к информационной системе управления звеньями цепей поставок сельскохозяйственной продукции.....	62
3.2 Структура и модель информационной системы управления цепью поставок, адаптирующаяся к изменяющимся внешним факторам товародвижения	76
3.3 Формирование информационных коммуникаций в звеньях цепей поставок сельскохозяйственной продукции и оценка их эффективности	83
Заключение.....	103
Список литературы.....	106
Приложения	122
Приложение А.....	122
Приложение В/С	123
Приложение D/E	124

Приложение F/G	125
Приложение H/I	126
Приложение J	127
Приложение K	127
Приложение L	127
Приложение M	128
Приложение N	128
Приложение O	128
Приложение P	129
Приложение Q	129
Приложение R	129
Приложение S	130
Приложение T	130
Приложение U	131
Приложение V	132
Приложение W	132
Приложение X	132
Приложение Y	133
Приложение Z	133
Приложение AA	133
Приложение BB	134
Приложение CC	134
Приложение EE	135

Введение

Актуальность темы исследования. В сельском хозяйстве, являющемся опорой развития национальной экономики, обмен информацией имеет жизненно важное значение для всего процесса производства, переработки, транспортировки и продажи. Однако сегодня, с быстрым развитием информационной индустрии, бесспорным фактом является отсталость модели предложения сельскохозяйственной продукции. Для улучшения текущей модели поставок и максимизации выгоды необходим количественный анализ различных ее аспектов при достижении прогресса в осуществлении коммуникаций.

Логистика и управление цепями поставок в их современном виде немислимы без активного использования информационных технологий. Трудно представить себе формирование и организацию работы цепей поставки товаров без интенсивного обмена информацией в реальном времени, без возможностей быстрого реагирования на потребности рынка. Сегодня практически невозможно обеспечить требуемое потребителями качество товаров и услуг без применения информационных систем и программных комплексов для анализа, планирования и поддержки принятия решений в логистических системах. Более того, именно благодаря развитию информационных систем и технологий, предоставляющих возможность автоматизации типовых технологических операций, логистика стала доминирующей формой организации товародвижения на высококонкурентных рынках экономически развитых стран. На основе изучения современной ситуации с поставками сельскохозяйственной продукции между Китаем и Россией выявлена организационно-коммуникационная проблема, соотносимая с решением актуальной научно-практической задачи оптимизации логистики в сфере торгово-экономических взаимодействий.

Степень разработанности научной проблемы. Экономические отношения России и Китая – одна из наиболее исследуемых тем,

привлекающих внимание представителей научной мысли. Среди российских и китайских ученых следует выделить сотрудников Института Дальнего Востока Российской Академии Наук, Китайской академии общественных наук, а также региональных исследовательских центров КНР: Харбин, Пекин, Хэйхэ и др.

Стоит отметить, что исследованием историко-экономических предпосылок, а также проблем внешнеторгового сотрудничества между Россией и Китаем занимались такие ученые, как Бакан Г., Барабанов О.Н., Жариков М.В., Долган А.Г., Зуенко И.Ю., Клименко А.Ф. и др.

Исследованию экономических отношений и межрегионального сотрудничества посвящены работы известных российских ученых и специалистов, в том числе в области логистики и смежных с ней наук: Борисовой В.В., Жарикова М.В., Куренкова П.В., Лукинскова В.С., Лукиных В.Ф., Миротина Л.Б., Одинцовой Т.Н., Рыкалиной О.В., Сергеева В.И., Степанова В.И., Щербакова В.В. и др.

Среди китайских авторов особенно следует отметить специалистов по российско-китайским экономико-политическим отношениям: Ван Хунсянь, Ван Цин, Ван Цинсун, Хэ Личунь, Чен Лян, Чжан Синьин и Ли Шуся и др. В области российско-китайского приграничного и межрегионального сотрудничества, а также в научно-технической сфере и сельскохозяйственной отрасли, следует выделить работы Чэнь Юньцзе, Ю Мин и др.

В общенаучном плане формированию и развитию идей диссертации послужила «Diamond Model» («Модель конкурентного ромба» или «Алмазная модель»), предложенная Майклом Портером. Модель конкурентного преимущества стран, позволяющая оценить положение отдельной страны в аспекте глобальной конкуренции, дает основание применить ее для исследования крупных географических регионов. Усовершенствованием и расширением модели, предложенной М. Портером, занимались такие ученые, как Э. Картрайт, Дж. Даннинг, Ругмен и Д. Крус, а также Д. Чо, Х. Мун, А. Ругман и А. Вербекке. Их труды и результаты исследований также легли в

основу данной диссертационной работы. В моделирующей и расчетной частях востребованы «цепь Маркова», названная в честь А.А. Маркова (старшего), который впервые ввел это понятие в 1906 году и результаты исследований ряда российских ученых таких, как Парфенов А.В., Смирнова Е.А., Силкина Г.Ю. и др.

Несмотря на большое количество предлагаемых вышеперечисленными авторами концепций, которые содействуют поиску решений возникающих проблем, они не в полной мере учитывают особенности современного этапа экономического развития двух государств. В частности, остаются малоизученными вопросы, касающиеся усовершенствования логистического процесса не только внутри государства, но и за его пределами. С развитием глобализации и интернационализации современного общества появилась необходимость смены статуса компаний с национального на международный, при этом значительную роль в становлении новых деловых отношений обнаруживает научно обоснованная организация цепей поставок продукции, адаптированная к информационным условиям организации международных коммуникаций.

Цель диссертационного исследования заключается в развитии теоретического аппарата логистики и управления цепями поставок, разработке научно-методических рекомендаций по совершенствованию логистических услуг в международных цепях поставок с использованием инструментов информационной системы управления и созданию модели эффективных международных коммуникаций в агропромышленном комплексе.

Для достижения сформулированной цели поставлены и решены следующие **основные задачи диссертационного исследования**:

- проведены аналитические исследования тенденций на рынке логистических услуг по управлению международными цепями поставок сельскохозяйственной продукции между КНР и РФ;

- уточнена специфика обмена информацией в среде разрозненных сельскохозяйственных предприятий в интересах повышения их конкурентоспособности;

- разработана модель управления цепью поставок сельскохозяйственной продукции, основанная на принципах сетей Петри и цепей Маркова;

- предложен организационно-экономический механизм преобразования информационных потоков при управлении международными цепями поставок;

- выполнена апробация результатов диссертационного исследования по управлению товарными потоками в международных цепях поставок сельскохозяйственной продукции.

Объектом исследования являются логистические (товарные и информационные) потоки цепей поставок сельскохозяйственной продукции в условиях международных коммуникаций.

Предмет исследования составляют модели и методы оптимизации информационных коммуникаций при управлении звеньями цепей поставок в международных процессах товародвижения сельскохозяйственной продукции.

Теоретическую и методологическую основу исследования составляют научные труды фундаментального и прикладного характера, исследующие проблемы товародвижения в международных цепях поставок, освещающие специфику формирования цепей поставок в агробизнесе, разрабатывающие методические инструменты совершенствования управления цепями поставок и обосновывающие перспективы развития информационной инфраструктуры международной системы товародвижения в агропромышленном комплексе. Для решения поставленных в диссертации задач использовались методы системного анализа, экономического и статистического анализа, графического представления результатов, логистического моделирования, экспертных оценок.

Информационной базой исследования послужили национальные и международные нормативно-методические материалы, посвященные анализу

международных товаропотоков и перевозок, Российско-китайская договорно-правовая база в сфере экономических отношений и межрегионального сотрудничества, включая декларации, совместные заявления и программы, протоколы, договоры («Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Российской Федерацией и Китайской Народной Республики по текущей ситуации в мире и основным международным вопросам», «План российско-китайского инвестиционного сотрудничества», «Программа сотрудничества между регионами северо-востока Китайской Народной Республики и Дальнего Востока и Восточной Сибири России (2009-2018 гг.)», «Мнение относительно мер по стимулированию дальнейшего расширения открытости по отношению к внешнему миру старой промышленной базы Северо-Восточного Китая» и др.), законодательные акты, постановления и статистические отчеты правительств РФ и КНР, в частности таможенная статистика, аналитическая статистика правительств приграничных районов, а также ежегодные отчеты и прогнозы МЭА, независимых исследовательских центров и т.п.

Обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждается: целевой направленностью и логикой решения задач, корректностью обращения к первоисточникам; использованием научных и методических инструментов, принципов и методов экономического анализа и численного моделирования, обработки информации и представления результатов исследования; апробацией полученных теоретических положений и методических рекомендаций на международных научно-практических конференциях, публикацией научных положений диссертации в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК, и других научных изданиях.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности (пунктам Паспорта). Тема диссертационного исследования и его содержание соответствуют областям исследования специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (логистика) – п. 4.12 «Моделирование сетевой структуры цепей поставок и конфигурации логистических сетей»

Паспорта специальности ВАК (экономические науки).

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в развитии научного представления об управлении международными цепями поставок в агропромышленном комплексе как сфере логистического менеджмента, решающего задачу организации торгово-экономических взаимодействий через обмен информацией в процессе товародвижения сельскохозяйственной продукции путем введения инструментов моделирования на базе сети Петри и разработки методов программного обеспечения контроля и мониторинга дисбаланса в звеньях цепей поставок.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

1. На основе аналитических исследований тенденций на рынке логистических услуг по управлению международными цепями поставок в торгово-экономическом взаимодействии КНР и РФ выявлены и систематизированы препятствия на пути формирования международных цепей поставок в АПК; обоснованы варианты научно-методических решений по совершенствованию управления цепями поставок, что в целом предопределило идею модели формирования цепей поставок сельскохозяйственной продукции;

2. Уточнена специфика обмена информацией с учетом задержек коммуникаций в среде разрозненных сельскохозяйственных предприятий в интересах повышения конкурентоспособности цепей поставок, снижения рисков в товародвижении, достижения экономических выгод и обоснования требований к агрегации предприятий, позволяющие конкретизировать логистический отклик на дисбаланс информационных коммуникаций в звеньях цепей поставок;

3. Разработана модель цепей поставок продукции, основанная на принципах комплементарности сетей Петри и цепей Маркова применительно к продукции агропромышленного комплекса, позволяющая сформировать модель

инновационной комбинации стандартных структур бизнес-процессов в цепях поставок в условиях международных коммуникаций. Модель запатентована и рекомендована к использованию для разработки отраслевых норм информационной логистики в агропромышленном комплексе;

4. Предложен организационно-экономический механизм преобразования информационных потоков управления международными цепями поставок в формате информационной платформы, позволяющей нивелировать влияние внешних факторов дисбаланса товарных потоков в звеньях международных цепей поставок, сравнивать, в процессе моделирования, инновационные варианты коммуникаций в сложно конфигурируемых цепях поставок сельскохозяйственной продукции, что позволяет сократить операционные циклы в звеньях цепей поставок сельскохозяйственной продукции.

5. Представлены рекомендации по логистической организации межпроцессных обменов данными в управлении международными цепями поставок в АПК с использованием релевантных ключевых показателей эффективности звеньев цепи поставок, включающие производство продукции, обработку, транспортировку, распределение и реализацию, обеспечивающие практическую поддержку данных для реконструкции цепи; выполнена апробация результатов в ООО «РОК ЛОГИСТИК», продемонстрировавшая на протяжении года эффективность разработанной информационной платформы по управлению товарными потоками в китайско-российских цепях поставок сельскохозяйственной и иной продукции.

Теоретическая значимость исследования состоит в развитии теоретических положений и методического аппарата ресурсной (товарно-материальной и информационной) логистики, организации информационной инфраструктуры международной системы товародвижения в АПК.

Практическая значимость исследования определяется его направленностью на разработку информационной системы управления в цепях поставок сельскохозяйственной продукции между Китаем и Россией, оценкой

преимуществ разработанной модели управления сложно конфигурируемой цепью поставок сельскохозяйственной продукции по сравнению текущей моделью и подтверждается выводами о том, что создание информационной системы улучшает работу существующих цепей поставок сельскохозяйственной продукции в Китае и России, способствует сокращению звенности цепей поставок и операционного цикла, повышению эффективности логистики в целом.

2. Апробация результатов исследования. Основные теоретико-методологические положения и результаты диссертационного исследования на разных этапах его подготовки обсуждались и получили одобрение на международных научно-практических конференциях: «Логистика: современные тенденции развития» (Санкт-Петербург, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг.), «Логистика-евразийский мост» (Красноярск, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг.), «Наука и образование: опыт, проблемы и перспективы развития» . (Красноярск, 2019 г.), «Инновационные тенденции развития российской науки» (Красноярск, 2020).

Публикации результатов исследования. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 16 научных работах общим объемом 3,35 п.л. (вклад автора – 3,35 п.л.), в том числе в 2-х статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, и 2-х Свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ, общим объемом 0,64 п.л. (вклад автора – 0,64 п.л.).

Структура диссертации отвечает постановке и логике исследовательских задач. Материалы исследования представлены тремя главами, введением и заключением, сопровождаются библиографическим списком.

1. Теоретические подходы к управлению цепями поставок сельскохозяйственной продукции

1.1 Структурный анализ внутриотраслевой российско-китайской торговли сельскохозяйственной продукцией

Структурный анализ и уровень китайско-российской сельскохозяйственной внутриотраслевой торговли проведен с использованием нескольких методов: исследования и описания данных; динамического анализа внутриотраслевой торговли; структурного анализа внутриотраслевой торговли; описания данных.

Метод исследования и описание данных основан на статическом анализе внутриотраслевой торговли с использованием G-Индекса [74], который позволяет измерить уровень внутриотраслевой торговли за определенный период времени. Формула выглядит так:

$$GL_i = 1 - \frac{X_i - M_i}{X_i + M_i} \quad (1)$$

где GL_i – уровень внутриотраслевой торговли сельскохозяйственной продукцией i -типа,

X_i - выход продукта,

M_i - объём импорта.

Если показатель $GL_i > 0.5$, тогда следует, что внутриотраслевая торговля специализируется на сельскохозяйственных продуктах, а межотраслевая торговля – полная противоположность.

Суммарный показатель (GL_{iu}) и взвешенный общий индекс (GL_{iw}) внутриотраслевой торговли измеряют общий уровень в целом; при этом формулы выглядят следующим образом:

$$GL_{iu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n GL_i \quad (2)$$

$$GL_{iw} = \frac{\sum_{i=1}^n GL_i (X_i + M_i)}{X + M} \quad (3)$$

где GL_i – уровень внутриотраслевой торговли сельскохозяйственной продукцией i -типа,

$GLiu$ - суммарный индекс внутриотраслевой торговли,

$GLiw$ - взвешенный общий индекс внутриотраслевой торговли,

X_i - выход продукта,

M_i - объём импорта.

При динамическом анализе внутриотраслевой торговли используется индекс маржинальной внутриотраслевой торговли Брюлхарта. Этот показатель может отражать динамические изменения внутриотраслевой торговли, а формула выглядит следующим образом:

$$Bli = 1 - \frac{|\Delta X_i - \Delta M_i|}{|\Delta X_i| + |\Delta M_i|}, \quad (4)$$

где Bli – индекс маржинальной внутриотраслевой торговли Брюлхарта,

X_i - изменения в стоимости экспорта товаров,

M_i - изменения в стоимости импорта товаров.

При значении $0 < Bli < 1$, чем ближе к 0, тем больше изменений вызвано изменением межотраслевой торговли; чем ближе к 1, тем больше перемен вызвано внутриотраслевой торговлей.

При проведении структурного анализа внутриотраслевой торговли применяется индекс ТМ. Это предельный индекс уровня качества внутриотраслевой торговли, предложенный Томом Макдауэллом в 1999 году. Если внутриотраслевая торговля вызвана однотипными, но неоднородными товарами, то используется вертикальный шаблон (ВИТ); если вызвано торговлей товарами одного и того же вида, но с разными характеристиками, то используется горизонтальный шаблон (НИТ); для обозначения предельного общего внутриотраслевого торгового индекса используется МИТ. Собранный формула выглядит следующим образом:

$$МИТ = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \Delta X_i - \sum_{i=1}^n \Delta M_i}{\sum_{i=1}^n |\Delta X_i| + \sum_{i=1}^n |\Delta M_i|} \quad (5)$$

$$НИТ = \sum_{i=1}^n Bli \frac{|\Delta X_i| + |\Delta M_i|}{\sum_{i=1}^n (|\Delta X_i| + |\Delta M_i|)} \quad (6)$$

$$ВИТ = МИТ - НИТ \quad (7)$$

где ВПТ – вертикальный шаблон общего внутриотраслевого торгового индекса,
МПТ - предельный общий внутриотраслевой торговый индекс,
НПТ - горизонтальный шаблон общего внутриотраслевого торгового индекса,
Х_і - выход продукта,
М_і - объём импорта.

При описании данных используется «HS» классификация, которая определяет и классифицирует сельскохозяйственную продукцию. Она включает в себя несколько категорий: сельскохозяйственные товары (01 – 05), продукты растительного происхождения (06 – 14), растительные масла, жиры и продукты распада (15), напитки, алкоголь, уксус, листовой табак и его заменители (16 – 24), ещё 11 категорий, включающие сырьё для текстильного производства и фабричные ткани (51 – 52). Все исходные данные в приведенном документе взяты из базы данных UNCOMTRADE, в период с 2005 по 2019 годы.

Статистический анализ внутриотраслевой торговли проведен с использованием данных табл.1, в которой цифрами в первой колонке обозначены коды ТНВЭД. Из данных таблицы следует, что у товара под кодом 23 (остатки и отходы пищевой промышленности) показатель GLi в последние годы больше 0.5 и имеется тенденция к большему увеличению, то-есть уровень внутриотраслевой торговли сравнительно высокий. Аналогичное рассуждение касается и товаров с другими кодами. Так у товаров с кодами 5 (прочие продукты животного происхождения), 8 (фрукты и орехи), 12 (семена и фрукты) показатель GLi в последние годы превышает 0.5 и имеет особые характеристики внутриотраслевой торговли; у товаров с кодами 1 (живые животные), 4 (молоко, яйца, мед и т.д.) показатель GLi в последние годы колеблется; у товаров с кодами 3 (рыба и морепродукты) показатель GLi в последние годы сначала вырос, достигнув пика в 2007 году с отметкой 0.99, после чего появилась тенденция на снижение; у товаров с кодами 9 (кофе, чай и ароматические вещества), 13 (шеллак и каучук) показатель GLi для

межотраслевой торговли равен 0. У прочих товаров показатель GLi практически всегда равен промежутку от 0 до 0.5, то есть внутриотраслевая торговля в основном отсутствует. Из этого следует, что уровень внутриотраслевой сельскохозяйственной торговли Китая и России подвержен сильным колебаниям, торговля отдельными товарами уже достигла сравнительно высокого уровня и в большинстве своём имеет свои ярко выраженные характерные черты [9].

С точки зрения товарооборота в целом общий уровень торговли сельскохозяйственными продуктами достаточно низкий, общая внутриотраслевая торговля и взвешенный общий уровень составляют меньше 0,25, а это показывает, что в экономических отношениях между Китаем и Россией преобладает межотраслевая торговля [110,94,100].

Если посмотреть со стороны изменения индекса GLIu (рисунок 1), то его особенность в том, что он сначала растёт, а затем падает, однако, в целом существует тенденция к росту; это объясняется тем, что в экономических отношениях между Китаем и Россией постоянно происходят различные изменения, которые постепенно укрепляют торговые отношения между странами.

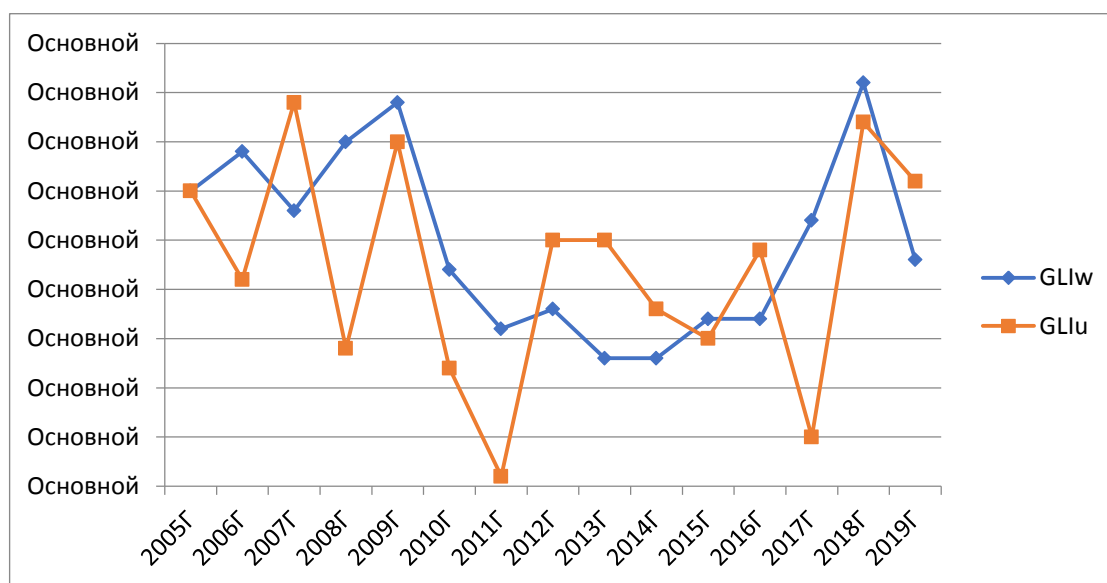


Рисунок 1 - Изменения уровня торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией с 2005 по 2019 годы.

Таблица 1 – Показатель G-L китайско-российской сельскохозяйственной торговли в период с 2005 по 2019 годы

Код ТНВЭД	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Сред. знач.
1	0.52	0.88	0.19	0.11	0.01	0.49	-	-	0.07	-	0.02	0.01	0.12	-	0.93	0.3
2	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.58	-	-	-	0.21
3	0.02	0.06	0.23	0.23	0.45	0.46	0.64	0.99	0.76	0.41	0.35	0.41	0.39	0.33	0.07	0.39
4	0.04	-	-	-	0.33	0.01	0.01	-	0.11	0.37	-	0.03	0.02	0.11	0.41	0.14
5	0.48	0.95	0.58	0.59	1	0.24	0.63	0.09	0.03	0.07	0.01	0.02	0.04	-	0.2	0.35
6	-	0.09	0.03	-	-	0.02	0.03	-	-	0.02	0.21	0.16	0.29	0.26	-	0.12
7	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
8	0.67	0.86	0.31	0.44	0.56	0.24	0.18	0.12	0.02	0.09	0.03	0.02	0.18	0.03	0.03	0.25
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.02	-	0.42	0.56	0.04	0.18
11	-	-	0.02	-	0.01	0.01	0.03	0.03	0.04	0.16	0.08	0.02	0.28	0.94	0.02	0.15
12	0.75	0.25	0.02	0.03	0.01	-	-	0.05	0.04	0.05	0.01	0.08	0.78	0.87	0.14	0.24
13	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.05
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.87	-	-	0.15	0.08	0.37
15	0.99	0.21	-	0.16	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.11	0.55	0.88	0.15	0.31
16	0.03	-	0.01	-	-	0.02	-	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.02
17	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.04
18	0.51	-	-	-	0.4	0.27	0.12	0.28	0.02	0.03	0.03	0.07	0.02	0.21	0.43	0.2
19	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.06	0.01	0.03	-	-	0.01	0.03	0.03	0.02
20	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.01
21	0.01	0.01	0.93	0.94	0.8	-	0.02	-	-	0.01	-	0.01	0.03	0.01	0.02	0.25
22	0.85	0.25	0.53	0.28	0.27	0.18	0.23	0.42	0.43	0.47	0.41	0.4	0.48	0.59	0.59	0.43
23	0.11	0.14	0.53	0.74	0.87	0.87	0.19	0.05	-	0.34	0.44	0.56	0.88	0.64	0.28	0.47
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.92	0.84	0.88
Сред. знач.	0.3	0.34	0.28	0.35	0.39	0.22	0.16	0.18	0.13	0.13	0.17	0.17	0.27	0.41	0.23	-

*Значение «-» в таблице указывает на то, что значение равно 0.

В 2005 году и в период с 2006 по 2011 годы показатель GLI_w меньше показателя GLI_u , а с 2012 по 2016 годы показатель GLI_w больше показателя GLI_u . Это объясняется тем, что в эти годы удельный вес товарооборота и сельскохозяйственной продукцией во внутриотраслевой торговле с отрицательной корреляции перешел в положительную.

Проведение динамического анализа внутриотраслевой торговли согласно таблицы 2 позволяет получить следующий результат. Показатель $Bruelhart$ составляет: в 8 группе (фрукты и орехи) значение больше 0.5 и это объясняется тем, что торговый прирост превратился в важный источник внутриотраслевой торговли; в 4 группе (молоко, яйца и мед), 6 группе (живые деревья и растения), 7 группе (овощи и их рассада), 10 группе (зерновые культуры), 11 группе (измельченные товары промышленного назначения), 15 группе (растительные жиры и продукты распада), 17 группе (сахар и сладости), 18 группе (какао и его производные), 19 группе (зерновые культуры, хлеб, закуски и пирожные), 20 группе (овощи, фрукты, орехи), в большинстве случаев показатель $Bruelhart$ равен 0, данные изменения в сельскохозяйственной торговле объясняются тем, что преимущественно это происходит из-за межотраслевой торговли; во 2 группе (мясо и съедобные потроха), 5 группе (прочие продукты животного происхождения), 9 группе (кофе чай и пряности), 13 группе (шёлк и каучук), 24 группе (лиственной табак) показатель равен 0, так как в основе лежит межотраслевая торговля. Изменения предела внутриотраслевой торговли групп 1, 3, 8, 14, 16, 21, 22, 23, 51, у которых сильно колеблется маржинальный индекс, отражают скрытые изменения технического уровня и конкурентоспособности.

Таблица 2 – Индекс Bruehart маржинальный внутриотраслевой торговли Китая и России с 2014 по 2019 годы.

Код ТНВЭД	2014 — 2015	2015 — 2016	2016 — 2017	2017 — 2018	2018 — 2019
1	2	3	4	5	6
1	-	0.08	0.02	-	-
2	-	-	-	-	-
3	0.9	-	0.15	0.69	0.26
4	0.01	-	-	0.03	0.01
5	-	-	-	-	-
6	0.03	-	-	-	-
7	-	0.01	0.01	-	-
1	2	3	4	5	6
8	-	-	0.68	0.78	0.54
9	-	-	-	-	-
10	0.03	-	0.02	-	0.04
11	0.19	-	-	-	0.01
12	-	-	-	-	0.02
13	-	0.02	-	-	-
14	-	-	0.51	0.01	-
15	-	-	0.01	-	0.03
16	0.36	-	-	0.57	-
17	-	-	-	-	0.03
18	-	-	0.04	-	0.43
19	0.05	-	-	0.03	0.02
20	-	-	-	0.05	0.01
21	0.04	-	-	0.37	-
22	-	0.49	0.25	0.79	-
23	-	-	0.62	0.68	0.08
24	-	0.01	-	-	-

*Значение «-» в таблице равно 0.

При анализе графиков на рисунке 2 видно, что значение вертикального индекса внутриотраслевой торговли сельскохозяйственной продукции Китая и России значительно выше, чем значение горизонтального индекса. Значения больше 0,5 показывают, что во внутриотраслевой торговле преобладает вертикальная дифференциация, т.е. в процессе обмена сельскохозяйственной продукцией Китай, в основном, импортирует продукцию с высокой добавленной стоимостью [2].

Дж. Бауэрсокс и Д. Клосс отметили понятие добавленной стоимости, как «уникальные действия, осуществляемые для повышения производительности, эффективности, а также укрепления прочности

договорных отношений» [3]. «При этом авторы отмечают, что услуги с добавленной стоимостью легко показать на примерах, но трудно определить в обобщенном виде, ибо они носят индивидуальный характер применительно к каждому конкретному потребителю: упаковка – специальная упаковка, внутренняя упаковка, специальная маркировка; обеспечение грузоперевозок – предварительное уведомление об отправке, формирование для магазинов смешанных отправок на стандартных паллетах, соблюдение предусмотренных сроков поставок; особые формы поставок – дробные поставки, прямая поставка в магазины, быстрое и непрерывное пополнение запасов» [66].

Стоит отметить, что в период с 2016 по 2018 годы прослеживается тенденция к росту индекса внутриотраслевой торговли, что поясняется улучшением структуры модели сельскохозяйственной торговли Китая. Тенденции изменения показателя ТМ индекса торговли сельскохозяйственной продукции между Китаем и Россией представлена на рисунке 2.

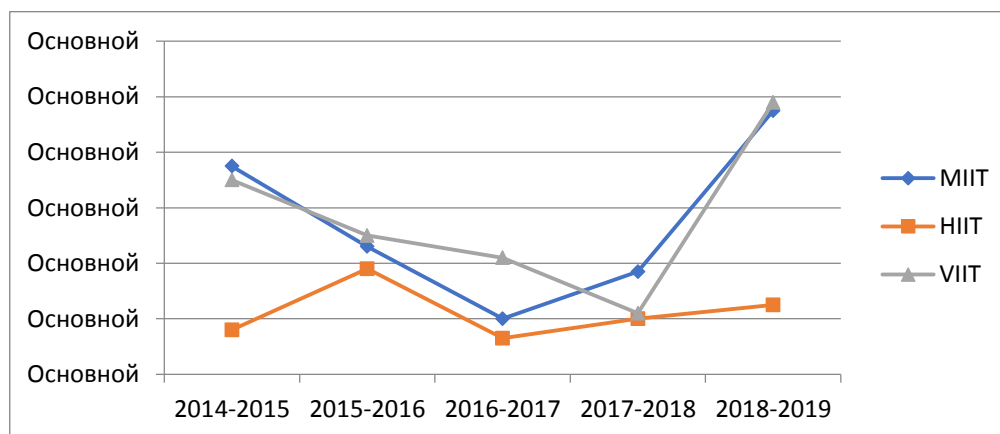


Рисунок 2– Тенденции изменения ТМ индекса торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией в период с 2014 по 2019 годы.

Рассмотрение факторов влияния на уровень и структуру внутриотраслевой торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией проведено в следующей последовательности шагов [34,59].

1) *Масштабы китайско-русской экономики* оказывают значимое положительное воздействие на общий уровень внутриотраслевой торговли: объём экономического роста составил 1%, а индекс увеличился на 0,61. Расширение экономических масштабов стимулирует производство сельскохозяйственной продукции и способствует её диверсификации, а также развитию разделения труда в отраслях, всё это стимулирует стремительный рост внутриотраслевой торговли [95].

2) *Разрыв доходов населения Китая и России* оказывает сильное негативное влияние на зависимую переменную. Объясняется тем, что разрыв в доходах создает серьезные препятствия для внутриотраслевой торговли, и это играет роль в развитии экономики горизонтального типа.

3) *Открытость российского рынка* положительно влияет на внутриотраслевую торговлю. У каждой отрасли увеличилась степень открытости на 1%, а уровень торговли сельскохозяйственной продукцией поднялся на 1.3 %. В 2009 году в рамках программы «Основы многостороннего торгово-экономического взаимодействия Шанхайской организации сотрудничества» упор был сделан на кооперацию в области аграрного хозяйства. Это привело к открытию и расширению сельского хозяйства Китая и России, в особенности после вступления России в ВТО в 2012 году [94]. Это привело к тому, что среднегодовой показатель внутриотраслевой экономики вертикального и горизонтального типа в обеих странах получил быстрое развитие.

4) *Экономический дисбаланс Китая и России*. Дисбаланс связан с внутриотраслевой торговлей сельскохозяйственной продукцией, при этом каждый 1% несбалансированности снижает уровень торговли на 0.109 %. Это свидетельствует о том, что китайско-российскую внутриотраслевую торговлю сельскохозяйственными товарами крайне недооценивают.

Таким образом, факторы влияния на уровень и структуру внутриотраслевой торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и

вызывают как отрицательные, так и положительные тенденции и влияния.

Из проведенного исследования следует, что уровень внутриотраслевой сельскохозяйственной торговли Китая и России колеблется, отдельные виды торговли достигли сравнительно высокого уровня, и в большинстве своём имеют сильные характерные черты.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что экономическая ситуация российско-китайских международных коммуникаций на настоящий момент более благоприятна, логистическая отрасль более открыта и у электронных платформ взаимодействия предпринимателей есть законный статус, они активно эксплуатируются и можно определить круг показателей по управлению товародвижением в агропромышленном комплексе [106].

1.2 Внешние факторы и проблематика управления в российско-китайских цепях поставок сельскохозяйственной продукции

Нерациональная структура промышленности в России является известной основной проблемой, сдерживающей экономическое развитие страны. В этих условиях, под влиянием последствий мирового финансового кризиса, производство в российском сельском хозяйстве оказалось в сложной ситуации [106].

С точки зрения обработки земли, несмотря на большие земельные пространства России, долгое время эффективность землепользования пахотными землями не была достаточно значимой. Согласно данным Росстата, урожай зерна и зернобобовых культур в 2019 году составил почти 120,7 млн. т в весе после доработки (+7,4 млн т к уровню 2018-го). В том числе урожай пшеницы составил 74,33 млн. т (+2,2 млн т), ячменя — 20,46 млн. т (+3,5 млн т), ржи — 1,43 млн. т (-480 тыс. т), кукурузы — более 13,9 млн. т (+2,5 млн. т) [43].

К тому же, с точки зрения общей стоимости сельскохозяйственной

продукции, хотя в последние годы, особенно с 2014 года, рост был относительно быстрым, однако, в целом все еще существовал большой разрыв в удовлетворении общего внутреннего спроса. Согласно имеющейся статистике, рост ВВП в России в 2018 году достиг 2,3%. В 2018 году уровень инфляции в России составил 4,27%, что на 1,75 больше, чем в предшествующем 2017 году и на 1,22% больше, чем в следующем 2019. В 2018 Россия занимала 13 место по уровню инфляции в мире.

Самое высокое значение инфляции было в 2002 году (15,1%). Вследствие чего цены на продукты питания выросли на 16,5%, а стоимость непродовольственных товаров выросла на 8%. Можно проследить, что ряд сельскохозяйственных факторов, таких как рост цен на зерно и его готовую продукцию, неспособность отечественной сельскохозяйственной продукции удовлетворить уровень потребительского спроса граждан с низким доходом, стали основной причиной инфляции в России.

Существует ряд проблем в развитии российского сельского хозяйства, а недостаточная мощность развивающегося сельского хозяйства в России заключается в следующем.

1) В недостатке рабочей силы.

Дефицит рабочей силы в России уже давно является неоспоримым фактом. Согласно статистическим данным Федеральной службы статистики России, по состоянию на 1 января 2021 года общая численность населения России составила показатель в 146 млн. 238 тыс. 185 человек. Если данный показатель сравнить с численностью населения на 1 января 2020 года, то получается, что количество российского населения уменьшилось на 510,5 тыс. человек. Численность трудоспособного населения 75 770 000 человек, что составляет 63% от общей численности населения. При этом численность сельского населения снижается вдвое [43].

Основными причинами потери сельского населения в России являются следующие два аспекта.

Во-первых, слишком большой разрыв в доходах между сельским хозяйством и другими отраслями. В течение длительного времени существовал большой разрыв между доходами российских специалистов-практиков первичной промышленности и другими отраслями промышленности. Например, в 2005 году среднемесячная заработная плата практиков первичной отрасли составляла всего 18,4% от добычи полезных ископаемых и обрабатывающей промышленности; 43,3% обрабатывающей промышленности, 40,3% в строительной отрасли, 55,6% в оптовой и розничной торговле, 60,4% в сфере общественного питания и 32,1% в сфере транспорта и связи. Эти показатели в 2008 году принципиально не изменились [48]. В такой ситуации, когда оплата труда и доходы крайне противоречивы, понятно, что сельскохозяйственные рабочие начнут переходить в другие отрасли.

Во-вторых, приватизация сельского хозяйства повлияла на энтузиазм сельскохозяйственных рабочих. Целью реформы приватизации российской системы управления сельским хозяйством является создание рыночной экономической системы, основанной на регулировании спроса и предложения в сельскохозяйственной отрасли, которая требует разрушения первоначальных колхозов и фермерских систем, что позволяет приватизировать земли и продавать системы распределения. Однако в результате процесса реализации и конечного результата приватизация земли привела к тому, что небольшая группа людей приобрела большое количество государственных земель в результате недобросовестной конкуренции, и государство утратило фактический контроль над большинством пахотных земель. Фактически лица, под контролем которых находятся эти земли, не заинтересованы в том, чтобы использовать землю для создания общественного богатства, решать проблемы сельскохозяйственного производства. Это также отражается в том, что площадь фермерских хозяйств в России увеличилась, однако количество фермерских хозяйств с каждым годом сокращается, и тенденция централизации земель становится все более очевидной [77].

2) В недостаточном количестве современных научно-технических инноваций. Проблемы российских сельскохозяйственных исследований могут быть обобщены в двух аспектах.

Во-первых, количество исследователей в сельскохозяйственных исследовательских институтах на разных уровнях уменьшается с каждым годом. Существует тесная связь между доходами сельскохозяйственных рабочих и разрывом между доходами по сравнению с другими отраслями. В случае если доход не может быть значительно увеличен, потеря талантливых исследователей неизбежна, и последствия серьезно ограничат развитие и модернизацию сельскохозяйственного научно-технического инновационного потенциала.

Во-вторых, из-за недостаточных инвестиций в сельскохозяйственные исследования в России сокращается количество научных исследований российских университетов и сельскохозяйственных научно-исследовательских институтов. Однако вложенные средства могут быть реализованы в меньшей степени, и, более того, невозможно своевременное и качественное выполнение научно-исследовательских функций сельского хозяйства, вплоть до полной невозможности поддержания должного функционирования научных учреждений.

Исходя из вышеуказанных двух причин, если в скором времени не произойдет существенных изменений, российские сельскохозяйственные научные инновации с трудом смогут развиваться до среднемирового уровня.

3) В объеме привлекаемого капитала.

Проблемы трудовых и технических инноваций имеют долговременный характер формирования, а капиталовложение может носить как долгосрочный, так и краткосрочный характер.

В долгосрочной перспективе экономическая политика России по историческим причинам не может быть коренным образом изменена в течение длительного времени.

В краткосрочной временной перспективе проблема необоснованных потоков капиталовложений становится более очевидной. Прежде всего, в России подавляющее большинство инвестиций направляется во вторичные и третичные отрасли. Согласно имеющимся данным за 2006 год, в агропромышленный комплекс инвестиции в национальные и местные органы власти составляют всего 4,1% от общего объема инвестиций. Возникает вопрос, куда идет большая часть краткосрочных инвестиций. Конечно, в настоящее время именно нефтехимическая отрасль является основным источником российской экономики и основным источником бюджетных доходов. Согласно статистике, в 2007 году 13,8% инвестиций основного капитала России были направлены в такие отрасли промышленности, как развитие энергетики, в то время как сельское хозяйство, лесное хозяйство и пищевая промышленность в совокупности составили всего 7,7% инвестиций. Анализируя ВВП России, доходы от нефти и налоговые поступления, нетрудно обнаружить, что в период роста мировых цен на нефть ВВП России быстро рос и увеличивался вклад нефтяной промышленности в финансирование. Это показывает, что рост мировых цен на нефть сыграл решающую роль в «восстановлении российской экономики» за последние годы. Когда мировые цены на нефть упали во второй половине 2008 года, ВВП России также упал вместе с падением цен на нефть: темпы роста ВВП составили 5,6% в 2008 году и только – 7,5% в 2009 году.

Рост мировых цен на нефть, которым манипулируют развитые страны во главе с США, помимо "шоковой терапии", является еще одной важной ловушкой модели экономического развития для России. «Шоковая терапия» принесла России более десяти лет экономического хаоса, а ложные «высокие цены на нефть» полностью свели на нет надежды на расцвет державы. В период высоких цен на нефть, Россия, естественно, в соответствии с рыночным спросом и предложением того времени решила, что цены на нефть будут продолжать расти, продолжать увеличивать инвестиции в нефтехимическую отрасль, разрабатывать новые нефтегазовые проекты и расширять

производственные мощности – как лучший вариант развития событий.

С помощью приведенного выше анализа неустойчивости российских инвестиций нетрудно понять, что в настоящей международной экономической среде российское правительство должно инвестировать в нефтехимическую отрасль лишь часть финансовых ресурсов, чтобы Россия не потеряла последнее право на свой голос в мировой экономической системе.

Использование внешнего капитала в основном сосредоточено в сфере разработки природных ресурсов и в сфере услуг: в 2007 году только 0,4% от общего объема иностранных инвестиций, привлеченных Россией, было направлено в следующие отрасли: на разработку месторождений полезных ископаемых пришлось 14,4%, на разработку энергоносителей – 13,1%, на оптовые и розничные услуги – 39,1%. С точки зрения географии иностранных инвестиций, они главным образом сконцентрированы в западноевропейской части России, где более развитый рынок, а жители имеют более высокую платежеспособность. Эта необоснованная инвестиционная модель неизбежно приведет к дисбалансу промышленной структуры в России и ослабит ее экономические возможности в мире[92].

В настоящее время количество прямых инвестиций Китая в Россию неуклонно растёт. Под влиянием современной международной политической среды прямые инвестиции со стороны России за последнее время тоже выросли. Однако, несмотря на это, система международного логистического сотрудничества между этими двумя странами всё ещё недостаточно совершенна: отсутствие контроля продуктов электронной торговли, существует несовершенство финансовой системы и другие пункты, требующие доработки. В связи с этим, возникает важность непрерывного совершенствования китайско-русской логистической системы, усиления таможенного контроля и поэтапного обоюдного сотрудничества в финансовой среде.

Текущее сотрудничество Китая и России – это эталон современного сотрудничества между державами, что играет важную роль в продвижении

и развитии северо-восточной Азии по всему миру. Помимо традиционной политической кооперации, расширилось так же и экономическое сотрудничество, что стало неотъемлемой частью внешней экономики обеих стран, чему способствуют географические характеристики стран.

Из-за выгодного географического расположения Китая и России стоимость затрат на перевозки относительно невелика. К тому же богатство российских ресурсов сейчас так необходимо непрерывно развивающемуся Китаю, а промышленные и денежные средства Поднебесной – то, в чём сейчас нуждается Россия. Поэтому китайско-русские экономические отношения в своём роде неизбежны. Как справедливо отметила Клименко А.Ф., «согласно внешним торговым данным, опубликованным Россией в 2019 году, Китай стал крупнейшим экономическим партнёром, поставляющий все необходимые товары и материалы российской стороне» [70]. В настоящее время, благодаря усилиям правительств и предприятий обеих стран, китайско-русские экономические отношения стали лучшими за всю их долгую историю.

Если говорить о современном состоянии экономического сотрудничества, то начиная с 2015 года Китай активно начал инвестировать в Россию, что стало опорой для длительного и устойчивого развития российско-китайских отношений.

Согласно данным статистики, приведённым в таблице 4, можно увидеть, что, во-первых, начиная с 2015 года показатель объёма инвестиций в Россию значительно увеличился. Во-вторых, в период с 2012 по 2015 годы происходил стабильный рост прямых инвестиций, имевших определенные особенности. Область капиталовложения в основном сфокусирована на энергетическом секторе и производстве тяжёлой техники. Субъектом инвестиций являются преимущественно крупные государственные предприятия, а инвестиционная деятельность тесно связана с правительственной политикой. Для некоторых частных предприятий основной сферой капиталовложения – это лёгкая промышленность и информационная промышленная сфера[105].

Таблица 4 – Данные о международной торговле Китая за 2010 – 2019 годы

Года	Размер капиталовложения в Россию (сумма в долларах)	Прирост по сравнению с предыдущим годом (%)
2010	81.02	7.94
2011	87.88	8.47
2012	91.08	3.64
2013	99.89	9.67
2014	109.32	9.44
2015	117.96	7.9
2016	130.27	10.44
2017	144.21	10.7
2017	157.89	9.49
2018	178.43	13.01
2019	203.71	14.17

*Источник данных: официальный сайт китайского министерства торговли.

По мере того, как в экономическое общение между Китаем и Россией расширяется параллельно с увеличением инвестиций с китайской стороны, одновременно совершается постоянное воздействие на международную политическую среду. В целом, можно сказать, что российское капиталовложение прошло 4 основных периода.

Первым периодом был распад СССР, после которого Китай начал искать пути возможных вложений, изначально суммы были не очень большими.

Второй период рассматривается в период с 1995 по 2000 годы, когда политический режим в России постепенно стабилизировался, и особое внимание стало уделяться внешним инвестициям. Однако, влияние мирового экономического кризиса не обошло данный этап; это привело к тому, что объём капиталовложений почти не увеличился.

Третий период длился в период до 2008 года, когда начался активный рост российских инвестиций в Китай, а также постепенное выстраивание политических отношений между странами. Развёртывание политических отношений привело к тому, что оба государства получили прочную экономическую опору и поддержку. Данные, представленные на рисунке 3,

демонстрируют, как изменялся размер капиталовложений за последние 8 лет [105].



Рисунок 3– Размеры российских капиталовложений в Китай в период с 2008 по 2015 годы.

Четвёртый период начался в 2008 году и длится до сих пор, однако, уже произошло значительное увеличение инвестиционного объёма. Сопоставление российских капиталовложений и процента прироста показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Сопоставление российских капиталовложений и процента прироста

Год	Размер Российских капиталовложения в период с 2015 по 2019 годы	Прирост по сравнению с предыдущим годом (%)
2015	117.96	7.9
2016	130.27	10.44
2017	144.21	10.7
2017	157.89	9.49
2018	178.43	13.01
2019	203.71	14.17

Анализ пространственного размещения российских инвестиций на территории Китая показывает, что в настоящее время на локализацию инвестиционных ресурсов влияют географические данные и исторические факторы, и в большинстве своём капитал сосредоточен в северо-восточном районе. Это хорошо известно русским инвесторам, поэтому инвестиции в Китай в основном там и сосредоточены. К тому же причина локализации в этой области тесно связана с культурой и географическим расположением северо-

восточного региона, который находится на выгодном расстоянии от России. Основные российские инвестиции в этой области нацелены на добычу угля, производство машин и судостроение, что приносит и свой вклад в юго-восток Китая.

Анализ пространственного расположения инвестиций Китая в России показывает, что китайские капиталовложения в большинстве своём «локализованы и централизованы на территориях Дальнего Востока и Сибири, богатых минеральными и ископаемыми ресурсами – это основные инвестиционные районы» [74]. В 2009 году российское правительство начало активно разрабатывать территории Дальнего Востока, тем самым открыв путь для большей комплементарности ресурсов, китайские предприятия активно вкладываются в энергоресурсы, машиностроение и военную промышленность, что играет важную роль в стимулировании российской экономики[98].

Экономическое сотрудничество между Китаем и Россией имеет достаточно серьёзную практическую необходимость и в промышленной сфере государства хорошо дополняют друг друга. *Это предопределяет выбор отрасли инвестиционного сотрудничества*

С российской стороны основные инвестиции «сконцентрированы на сельском хозяйстве и лёгкой промышленности» [74]. Причина, по которой Россия вкладывает большие средства в земледелие и лесоводство Китая заключается в том, что в Российской Федерации недостаточно земель, пригодных для засаживания её сельскохозяйственными культурами, а сельскохозяйственная продукция крайне востребована на рынке, и существует разрыв между тем, что предлагается и тем, что требуется. «Кроме того, лёгкая промышленность в России недостаточно хорошо развита, что не удовлетворяет запросы населения...в связи с этим, российская сторона вкладывает часть средств в лёгкую промышленность Китая» [74].

Китайское правительство активно инвестирует средства в нефтяную, газовую и военную промышленности. Так как Россия располагает богатыми

запасами нефти и природного газа, с точки зрения безопасности импорта, Китаю тоже требуется импорт российских энергетических ресурсов. Так же китайские инвестиции в топливно-энергетическую промышленность создали благоприятные условия для превращения энергоресурсов в экономические средства. В плане военной промышленности Китай в какой-то степени уступает российской стороне, что даёт повод инвестировать в эту область. Перечисленные капиталовложения обусловлены влиянием и заинтересованностью правительства в данных вопросах.

Важное значение имеет выбор стратегий экономического сотрудничества Китая и России. Экономическое сотрудничество между государствами носит комплексный характер, и возможные пути кооперативного процесса весьма разнообразны. На современном этапе совместная работа между Китаем и Россией включает в себя несколько возможных вариаций. «Один из них – это метод закупки, заключающаяся в том, что предприятия обеих сторон производят обоюдные закупки, тем самым приобретая определённую часть акций фирмы»[13]. Для такого рода сотрудничества требуются довольно сильные и большие компании, обычно в их числе выступают государственные монополии. «Второй тип сотрудничества – это долевое участие, оно требует меньшего затрата сил и почти всегда завершается успехом. С китайской стороны некоторые компании участвуют в такого рода кооперации, приобретая доли в нефтехимических предприятиях России, чтобы получить права на эксплуатацию нефти» [13]. С российской стороны инвестирование в китайские научно-технические фирмы и отрасли с высокой добавочной стоимостью приносит большой доход во время повышения цен на акции. «Третий тип – это путь сотрудничества зелёных насаждений, заключающийся в том, что обе стороны поддерживают и поощряют национальные технические и капиталоемкие компании, сторона-партнёр так же предоставляет серию удачных инвестиций, что способствует оптимизации межгосударственных капиталовложений» [13].

В китайско-российской международной логистической системе существуют некоторые проблемы, несмотря на то что развитие информационных технологий даёт большие возможности интернациональному сотрудничеству.

В торговле существует большая часть продукции, реализующаяся посредством виртуального обращения через интернет, тем не менее, существует большое количество сделок, осуществляющихся традиционным физическим способом. Обе обменивающиеся стороны ощущают на себе огромное давление издержек, и к тому же существует страх производить обмен достаточно больших объёмов. Например, в китайско-российской торговле нефтью если транспортное звено значительно отстаёт, то в этом случае страна-импортёр берёт на себя себестоимость перевозок; и наоборот, «высокая производительность логистики может позволить своевременно осуществить транзит материалов сделки, отсюда следует, что происходит увеличение объёма предоставляемой продукции, что даёт большую уверенность друг в друге обеим сторонам» [78].

Многостороннее развитие международных логистических компаний играет важную роль в уровне развития международной торговли, однако разработка этих самых путей ещё требует определённой доработки. Это выражается в следующем: во-первых, многие логистические компании считают, что развитие информатизации требует не только вложения большого количества материальных средств, но и связано с огромными информационными рисками; во-вторых, в процессе информационных реформ, многим логистическим компаниями не хватает корпоративной культуры, что сказывается на энтузиазме сотрудников. Некоторые работники восприняли это как факт сокращения рабочих мест, что глубоко повлияет на рабочую стабильность. Именно воздействие этих факторов влияет на то, что Китай и Россия уступают другим странам в международной логистике, а это, в свою очередь, сдерживает экономическое сотрудничество между странами.

Одна из проблем заключается в недостаточном надзоре за международной электронной торговлей.

Необходимость таможенного контроля в сфере трансграничной Интернет-торговли между Китаем и Россией. С точки зрения стихийности рыночной экономики, некоторые международные торговые сообщества прибегают к противозаконным действиям для извлечения максимальной выгоды. На этом фоне, контроль и умеренный надзор за китайско-русской электронной торговлей – это, своего рода, способствование её нормальному и здоровому развитию. Это связано с рядом причин: прежде всего надзор за трансграничной Интернет-торговлей необходим для защиты прав и интересов потребителей. Контроль таможенного осмотра позволяет своевременно обнаружить некоторые бракованные изделия, устранить эту дефектную продукцию, чтобы избежать ненужного риска. Далее, на современном этапе развития рынка некоторые предприятия или частные лица используют данный способ сбыта продукции для уклонения от налогов или даже продажи запрещённых товаров. Осуществление таможенных проверок и надзора позволяет вовремя выявить все эти правонарушения, оберегает обе стороны, принимающие участие в продажах, а также наводит системность и порядок [101].

При этом действующая система таможенного контроля нуждается в совершенствовании. На основании правил китайского «Таможенного закона», в Китае осуществляются различные способы таможенного надзора, а также различные режимы контроля за грузом. Однако в реальном процессе таможенного оформления многие трансграничные операторы разбивают большие партии товаров, разделяя их на меньшие по объёму, что позволяет ускользнуть от таможенного оформления, а соответственно и большого количества накладываемых налогов. В процессе регистрации товаров накладываются различные таможенные пошлины, которые различаются между собой, что тоже создаёт своеобразные лазейки, позволяющие уклониться от пошлин. В ответ на всё это, «в настоящей китайской системе таможенного

контроля появились условия, регулирующие систему и упорядочивающие её, тем самым позволяя исключать проведение подобных незаконных махинаций» [76].

Влияние развития финансовой системы на экономическое сотрудничество Китая и России. При нынешней китайско-русской международной торговле американский доллар – основное направление расчётов, однако, это представляет и определённые риски для китайских и российских предприятий. Например, китайское предприятие осуществляет экспорт текстильных изделий в Америку за 10 миллионов долларов, среди которых себестоимость отечественного производства составляет 50 миллионов юаней. В этом случае, согласно текущему валютному курсу, компания получает прибыль в 12,8 миллионов юаней. Однако если валютный курс изменится и произойдёт ревальвация китайского юаня, то прибыль предприятия может составить лишь 10 миллионов

Финансовая система, поддерживающая оплату в юанях, значительно уступает другим валютам. Данный способ расчёта содержит очень много деталей, так как в процессе расчёта возникает ряд финансовых вопросов. Формирование надёжной финансовой системы – один из ключевых гарантов успешной китайско-российского товарооборота. Тем не менее, в настоящий момент данная система испытывает недостаток – отсутствие поддержки при осуществлении международных расчётов: отсутствие интернационализации коммерческих банков лишает бизнес прочного фундамента и делает систему несовершенной, поэтому система двустороннего потока в юанях ещё не до конца сформирована. Проблема заключается в том, что существующая китайская система оплаты ещё не способна эффективно завершать китайско-российские расчётные операции, так как национальная система клиринговых платежей всё ещё находится на начальном этапе разработки, она не совершенна и имеет много недостатков.

Можно предложить в диссертации корректирующие меры содействия китайско-русскому экономическому сотрудничеству.

1) *Логистика между Китаем и Россией стремительно развивается, что не проходит бесследно: появляется большое количество нюансов при совершении торговых сделок; вследствие чего традиционные и устоявшиеся методы не успевают подстраиваться под стремительно изменяющуюся конъюнктуру рынка.* В этом случае, согласно идеям Бауэрсокса, если предприятия обеих сторон полагаются лишь на собственные силы для осуществления логистических операций, то это потребует огромных затрат на перевозки; к тому же, приведёт к абсолютному хаосу в системе управления данных компаний. Поскольку потребность транспортировок в китайско-русском направлении неуклонно растёт, то активно развиваются компании, представляющие третью сторону сделок, и осуществляющие международные перевозки. При таком раскладе, торгующие организации перекладывают проблемы и нюансы транспортировок на логистические компании, что снижает их загруженность и облегчает сам процесс перевозки продуктов. Вместе с тем, обращаясь за подобными услугами в компетентную транспортирующую фирму, происходит увеличение продуктивности, скорости доставки, а также появляются гарантии того, что продукция обязательно будет доставлена заказчику. С точки зрения экономических затрат, компания, отправляющая груз, значительно экономит средства. Поэтому в последнее время китайское и российские фирмы активно прибегают за услугами международных логистических перевозок к специальным компаниям, что содействует и усиливает развитие мировой торговли. Подобный новаторский подход к логистическим затратам поддерживают в своих работах Д. Клосс и Дж. Бауэрсокс, обозначая в своих трудах «концепцию общих логистических издержек», которые включают в себя всевозможные расходы, необходимые для обеспечения качественного и успешного логистического процесса [3].

2) *Требуется поэтапное совершенствование системы таможенного контроля.*

В традиционных таможенных уставах Китая недостаточно точно продумана система трансграничной Интернет-торговли, вследствие чего китайский «Таможенный закон» изменяется, вносятся поправки, сейчас он активно совершенствуется, из-за чего усиливается интенсивность контроля, а также увеличиваются пошлины. В этом процессе будет разумным ориентироваться на успешный опыт других государств. Например, в Соединённых Штатах Америки, согласно закону H.Res. 317 прежде всего, вводится запрет на импорт ряда продуктов, а затем уже устанавливается сумма пошлины; затем, товары, приобретённые физическими лицами на меньшую сумму, чем указана в регламенте, освобождаются от таможенного сбора, и взимается сумма, согласованная с обычным тарифом. Партия бесплатных образцов должна содержать на себе штамп о том, что стоимость товара меньше 1 американского доллара, в противном случае, вся партия облагается налогом. Таким образом, когда китайская таможня взимает пошлину с трансграничной электронной торговли, то это делается для стимулирования развития личного потребления, поэтому физические лица освобождаются от уплаты налога; если объём товаров выходит за рамки и насчитывает избыток, то сумма пошлины устанавливается согласно характеру товара, а так же использованию аналогичных продуктов внутри страны. Таким образом, регулируется импорт и осуществляется нормальное развитие аналогичных продуктов в государстве.

3) *Рекомендуется стремиться к оптимизации финансовой среды Китая и России.*

Поддержка финансовых институтов – важнейшая опора китайско-русского торгового расчёта юанями [113,115]. В современном обществе, где происходит углубление и развитие международного рынка, необходимым является интернационализация и поддержка финансовых учреждений [86].

Для этого финансовые институты должны выполнять следующие задачи: прежде всего, повышать уровень финансового обслуживания, предоставлять более качественные расчёты для китайско-российских предприятий. А это, в свою очередь, требует возможности осуществлять быстрые транзакции по расчётам юаня. К тому же, в контексте финансовой безопасности, нужны постоянные инновации финансового продукта. Таким образом, получится дополнительно стимулировать и увеличить спрос на юани, в области китайско-российского экономического сотрудничества, что предоставит базу рыночного спроса для торгового урегулирования юаня [95]. Вдобавок к этому, нынешние темпы платёжных операций недостаточно быстрые, потому что в России юаню всё ещё предпочитают доллары, поэтому необходимо дальнейшее расширение масштабов двусторонних свопов между Россией и Китаем.

1.3 Выбор принципов моделирования систем управления цепями поставок. Методика диссертационного исследования

При обращении сельскохозяйственной продукции в процессе функционирования цепей поставок, взаимная связь всех звеньев цепи неизбежно будет затрагивать движения капитала и процесс передачи информации. Ошибка в том или ином звене цепи окажет непосредственное воздействие на процесс работы всей цепи поставок, следовательно, это повлияет на экономическую выгоду каждого предприятия или продавцов сельскохозяйственной продукции.

Следовательно, процесс диссертационного исследования поставок сельскохозяйственной продукции, главным образом, сосредоточен на следующих аспектах: на эффективности работы цепей поставок продукции, периоде функционирования рабочего цикла, передаче информации и получении рыночной выгоды и т. п. Комплексный подход в данной

исследовательской работе осуществляется с учетом алгоритма, представленного на рисунке 4.

Главной целью является максимизация ценностей всей цепи поставок. Основное содержание и задачи данного исследования следующие:

1) реализация качественного анализа рабочего цикла всей цепочки поставок, которая будет отражать операционную эффективность всего процесса цепи поставок в рабочем цикле;

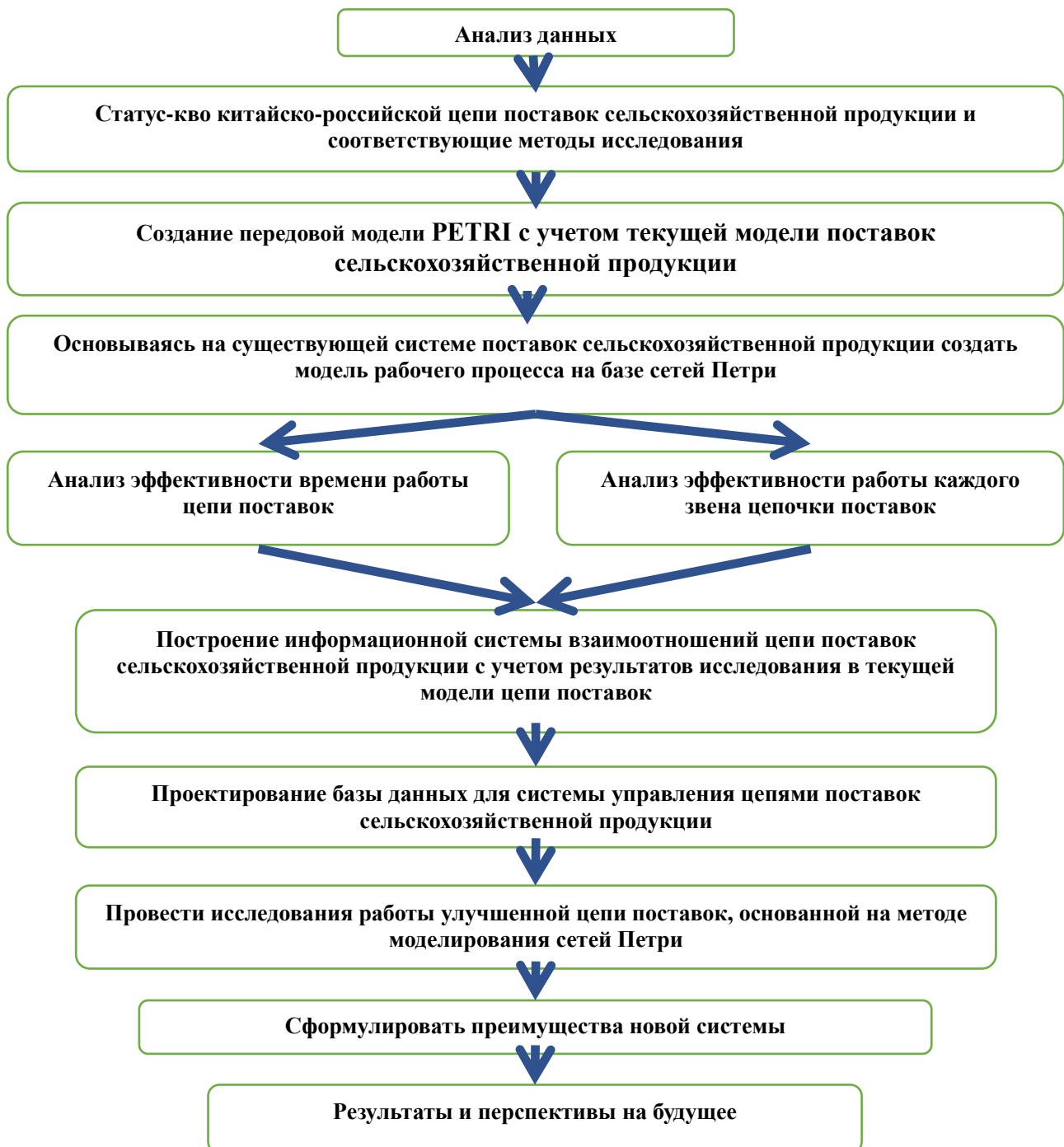


Рисунок 4. Алгоритм комплексного исследовательского подхода к проектированию международной цепи поставок.

2) проведение количественного исследования эффективности каждого из звеньев цепи поставок с целью выявления наиболее слабых звеньев с низкой эффективностью, включая процесс оценки рыночного спроса, производственный процесс сельскохозяйственной продукции, процесс обработки продукции, процесс перевозки, процесс продажи, процесс рыночного потребления и т. д.;

3) акцентировать внимание на вопросах, существующих в текущей модели цепи обслуживания. После чего создать подробный план управленческой информационной системы с целью последующей модернизации, путем привлечения информационных технологий и последующей гармонизацией устоявшейся международной цепи поставок сельскохозяйственной продукции.

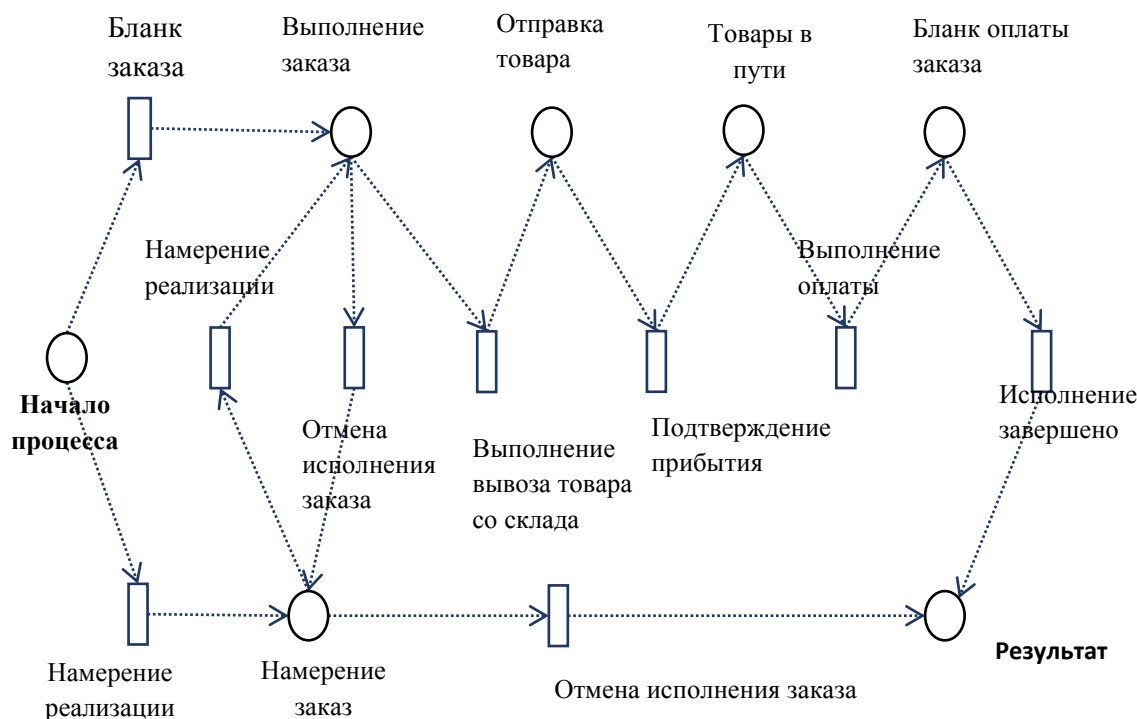


Рисунок 5 - Схема сети Петри для заказа товаров.

Примечание: в сетях Петри два перехода часто конкурируют за токены, в этом случае, когда время работы сетей не определено, то неясно, какой переход будет выполнен.

В результате, основываясь на результатах комплексных исследований

количественного и качественного обобщенного анализа, сравнить и проанализировать построенную информационную систему управления цепями поставок с учетом традиционного режима поставок, а также объяснить преимущества созданной управленческой информационной системы управления цепями поставок.

Существующая модель цепи поставок сельскохозяйственной продукции на базе сетей Петри представлена в исследовании в нескольких видах. Анализируемый пример представляет собой сеть Петри для заказа товаров (Рисунок 5), с помощью которой мы можем проанализировать некоторые важные сведения о сети Петри [102].

Цепь поставок – это комплексная динамическая система, особенно цепи обслуживания сельскохозяйственной продукции, которая включает в себя много звеньев и множество объектов. Также не менее значимым являются и динамические изменения во времени и пространстве, на которые тоже оказывается соответствующее воздействие. Общая концепция сетей Петри впервые зародилась у ныне известного немецкого профессора, математика и специалиста в области компьютерных наук – Карла Адама Петри [119]. Предложенная им концепция «сетей Петри» – это математическое представление параллельных систем.


Классическая сеть Петри – это простая непарная модель процесса со следующими элементными составами: двумя типами узловых точек – склад и перемещение, а также с направленными кривыми и токенами [102].


Структура сетей Петри. Формализация научного определения:

1. Основная составная часть сетей Петри:

– складской круговой узел (place): 

– квадратный узел перемещения (transition): 

– направленная кривая, которая имеет направление и является соединительным звеном между вышеуказанными двумя узлами (connection): 

– токен – это динамический объект на складе, который может перемещаться от библиотеки к библиотеке (token):  Токен в условиях цепи поставок сельскохозяйственной продукции - это условно-договорная единица.

2. Законы сетей Петри:

- направляющая кривая задает вектор направления;
- переход между двумя складами не может иметь направляющих;
- библиотека может содержать несколько токенов;
- О-образный цикл работы;
- если каждое входное место перехода (input place) содержит токен, следует называть подобные изменения (enable). Когда изменение разрешено, то переход произойдет (fire), токен места входа будет истощен (input place), в то же время будет создан токен доставки груза из библиотеки (output place);
 - возникновение изменений атомарно, другими словами, вероятности, что изменение произойдет лишь на половину, нет;
 - возможно разрешение двух и более изменений, но одновременно может произойти только одно изменение. В подобном случае порядок протекания изменений не определен;
 - если выявляется изменение, где количество входных библиотек не равно количеству выходных библиотек, то количество токенов изменится, иными словами, количество токенов не сохраняется;
 - сети Петри статичны. Иначе говоря, не существует возможности после осуществления преобразования неожиданное появление другого изменения или библиотеки, которые повлекут изменения в структуре сетей Петри;
 - статус сетей Петри определяется распределением токенов на месте библиотеки. Иными словами, при завершении перехода изменения заканчиваются, и ожидается наступление определенного состояния для

совершения следующего перехода. Но нет определенного и постоянного состояния для совершения изменений.

3. Вид сетей Петри:

1) базовая сеть Петри. Каждая библиотека рассчитана на объем. Таким образом, это является критерием библиотеки, а изменения – событиями. Именно поэтому данный вид также известен как система условий/событий (С/Е). Основные отношения «С/Е» в очередном порядке выглядят следующим образом [Рисунки 6-9].

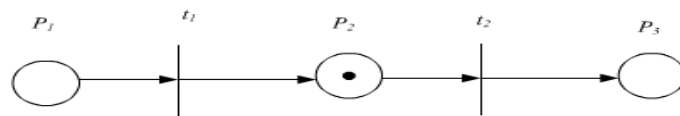


Рисунок 6– Основные отношения системы условий/событий (С/Е).

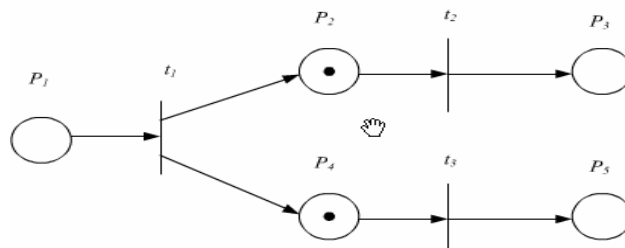


Рисунок 7– Взаимосовместимость связей .

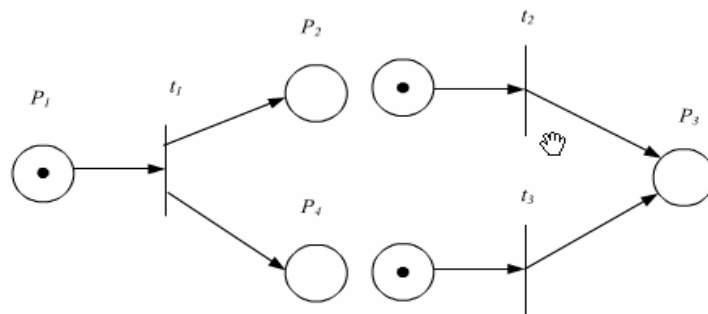


Рисунок 8– Взаимоисключающие конфликтные отношения.

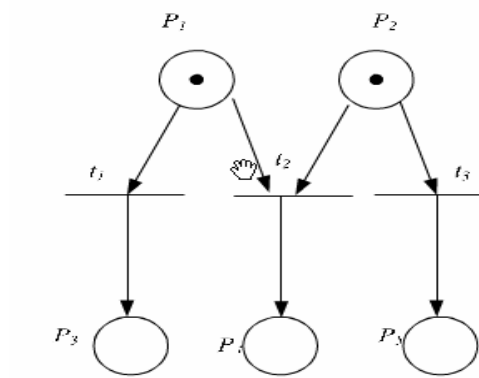


Рисунок 9 – Отношения сетей другого рода.

2) низкоуровневая сеть Петри: если значение вместимости и удельного веса склада \geq (больше либо равно) 1, то именуется библиотечной/переходной сетью (P/T);

3) синхронизованная сеть Петри: необходимо разместить непрерывный график каждого события рядом с библиотекой, после чего вновь сгенерированные события в библиотеке добавляются в сеть, либо шкала времени находится в процессе перехода, который происходит после временной задержки.

2. Разработка моделей и методов управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции

2.1 Анализ моделей цепей поставок сельскохозяйственной продукции с учетом задержек коммуникаций между звеньями

С целью проведения анализа состава цепей поставок сельскохозяйственной продукции, отмеченных в предыдущем разделе с помощью метода моделирования сети Петри, выбраны три условных сельхозпредприятия – фермерские хозяйства и обозначены, как «X1», «X2» и «X3». Мы можем взять любое из предприятий «X1», «X2» и «X3»... «Xi», но ограничимся тремя, потому что процессы цепей поставок в каждом предприятии стандартные и для удобства расчётов лучше выбрать произвольно три из них. В каждом из сельхозпредприятий модель сети поставок сельскохозяйственной продукции будет представлена так, как на Рисунке 10.

Модель содержит несколько состояний и переходов, а ее начальное состояние «P0» имеет токен (представленный кружком с точкой). Это условие запускает три перехода «T0», «T1» и «T1».

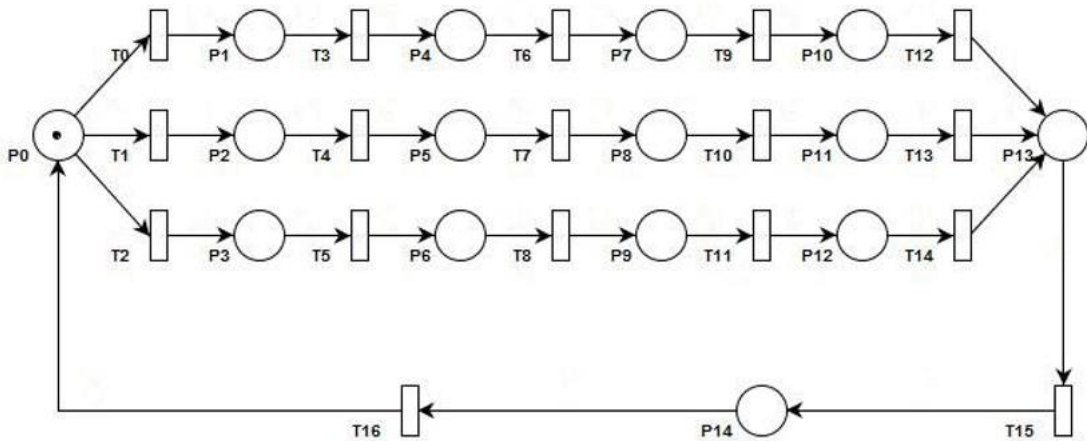


Рисунок 10 – Модель цепей поставок Петри на основании традиционных сетей Петри.

Когда происходит переход, токен передается в следующую библиотеку, которая запустит следующий переход, тем самым завершив работу всей цепи поставок. Значение каждого состояния и перехода будет подробно описано в следующих разделах.

Как показано на рисунке 10, в модели для 3-х предприятий имеется всего 14 библиотек и 16 переходов, количество библиотек зависит от числа предприятий, где:

1) значение « $P\{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ » - это библиотеки, которые представляют статус спроса, производства, обработки и статус продаж в процессе цепочки поставок соответственно. Любое из этих состояний может достигнуть следующего состояния только после того, как произойдет связанный переход.

2) каждое изменение « $T\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ » представляет производственный процесс: транспортировки, обработки, продажи и рыночного потребления каждого фермера в цепочке поставок и т. д. Это занимает определенное количество времени, то есть «задержка изменений». Среди них, любое преобразование должно продвигаться при определенных условиях, например, «процесс обработки» должен выполняться при условии, что «производство сырья» завершено.

Как упоминалось выше, установленная модель сети Петри цепей

поставок сельскохозяйственной продукции состоит из различных переходов и звеньев. Когда происходит изменение, предыдущее, связанное с ним состояние, может переходить в следующее, так как цепь поставок тесно связана между собой. Только выполняя задачи каждого звена, мы можем продвигать цикл всей цепочки поставок.

Значение и изменения каждой библиотеки.

Известно, что в модели цепи поставок есть 14 библиотек « P_i , $i = 0, 1, 2, \dots, 14$ ». Конкретные значения каждой библиотеки, а также значения переходов между двумя состояниями, « T_i , $i = 0, 1, 2, \dots, 16$ », приведены в таблицах 6 и 7 [111].

Таблица 6 – Значение каждой библиотеки в модели цепи поставок

Библиотеки	Значение
1	2
P0	Рыночный спрос на сельскохозяйственную продукцию
P1	Производственные планы сельскохозяйственного бизнеса X1
P2	Производственные планы сельскохозяйственного бизнеса X2
P3	Производственные планы сельскохозяйственной продукции и торговли X3
P4	Производство сельскохозяйственный бизнес X1
P5	Производство сельскохозяйственный бизнес X2
P6	Производство сельскохозяйственный бизнес X3
P7	Обработка маркетинговых данных продуктов сельскохозяйственного бизнеса X1
P8	Обработка маркетинговых данных продуктов сельскохозяйственного бизнеса X2
P9	Обработка маркетинговых данных продуктов сельскохозяйственного бизнеса X3
P10	Сохранение продуктов сельскохозяйственного бизнеса в библиотеке X1
P11	Сохранение продуктов сельскохозяйственного бизнеса в библиотеке X2
P12	Сохранение продуктов сельскохозяйственного бизнеса в библиотеке X3
P13	Сельскохозяйственные продукты поступают на рынок для продажи
P14	Сельскохозяйственная продукция попадает в руки потребителей

В соответствии с описаниями в таблицах 6 и 7 установлено, что в модели цепи поставок, представленной в таблице 8, представлены три независимых сельскохозяйственных предприятия X1, X2 и X3.

После производства, обработки и упаковки продуктов фермеры транспортируют товар на рынок для последующей продажи. В соответствии с ситуацией продаж на рынке, следующий раунд производственного плана формулируется сам по себе, и каждый фермер самостоятельно завершает весь процесс от производства до продаж.

Однако вышеприведенная модель представляет собой лишь обобщенную модель сети Петри в широком смысле, и в целом не рассматривает задержку каждого переход, что описывает количественные изменения в состоянии всей модели (т. е. всей работы цепочки поставок). Поэтому, на основе этой модели необходимо провести количественное исследование рабочего цикла всего сельскохозяйственного продукта и операционной эффективности каждого звена, а также необходимо назначить частоту задержек для каждого из переходов, тем самым, выполняя количественный анализ в сочетании с методами математических расчетов цепей Маркова.

Таблица 7 – Значения изменений в модели цепи поставок

Процесс изменений	Значение
1	2
T0	Установление рыночных требований X1
T1	Установление рыночных требований X2
T2	Установление рыночных требований X3
T3	Производственный процесс X1
T4	Производственный процесс X2
T5	Производственный процесс X3
T6	Процесс обработки и упаковки продукции X1
T7	Процесс обработки и упаковки продукции X2
T8	Процесс обработки и упаковки продукции X3
T9	Процедура хранения продукции X1
T10	Процедура хранения продукции X2
T11	Процедура хранения продукции X3
T12	Процесс перевозки сельского продукции X1
T13	Процесс перевозки сельского продукции X2
T14	Процесс перевозки сельского продукции X3
T15	Процесс продажи продуктов
T16	Процесс продажи продуктов

Цепи Маркова - это математический инструмент, позволяющий сделать полноценный цикл из сетей Петри и рассчитать задержку переходов [81]. Цепи Маркова продолжают развивать и улучшать теорию сетей Петри.

Стоит отметить, что при назначении скорости изменения необходимо руководствоваться объективными фактами и выполнять равные пропорции в соответствии с реальной ситуацией. В данной работе « λ_i », где $i = 0, 1, 2, \dots, 16$ соответственно представляют частоту задержки каждого перехода « T_i » в модели, показанной в таблице 7. Частота задержки каждого перехода представлена в таблице 8 (рассчитано с помощью программного обеспечения Pipe 5.0).

Таблица 8 – Коэффициенты задержки каждого перехода модели цепи поставок

Задержка процессов изменений	Темпы	Задержка процессов изменений	Темпы
1	2	3	4
λ_0	2	λ_9	1
λ_1	2	λ_{10}	1
λ_2	2	λ_{11}	1
λ_3	3	λ_{12}	2
λ_4	3	λ_{13}	2
λ_5	3	λ_{14}	2
λ_6	1	λ_{15}	2
λ_7	1	λ_{16}	2
λ_8	1	-	-

При этом чем выше частота задержки λ_i каждого перехода, тем дольше задержка перехода, это означает, что время, необходимое для достижения этим состоянием следующего состояния, больше. Например, в таблице 6, значения «P1», «P2» и «P3» (после завершения производственного плана) требуется длительный период производства (т. е. после «T3», «T4» и «T5»), чтобы достичь состояний «P4», «P5» и «P6» (т.е. состояние завершения производства). В этом случае для значения величины задержки перехода в цепочке поставок присваивается коэффициент. Учитывая концепцию модели учета времени всей цепочки поставок, принцип цепочки Маркова можно использовать для количественного изучения долгосрочной циклической системы цепочки поставок.

Анализ системных требований на базе модели цепи поставок Маркова строится в соответствии с процессом моделирования и анализа сети цепей поставок Петри, показанных на рисунке 10. Перед проведением

количественного исследования сначала необходимо описать состояние достижимости модели цепи поставок, установленной в данном исследовании. Таким образом, каждое случайное состояние, которое может появиться в стохастической модели «сети Петри», описано для установления его цепочки Маркова, чтобы отразить длительную циклическую работу цепочки поставок. Известно, что в стохастической модели Петри существует пятнадцать возможных случайных состояний, которые соответственно записываются как « M_i », $i = 0, 1, 2, \dots, 14$, как показано на рисунке 11[15].

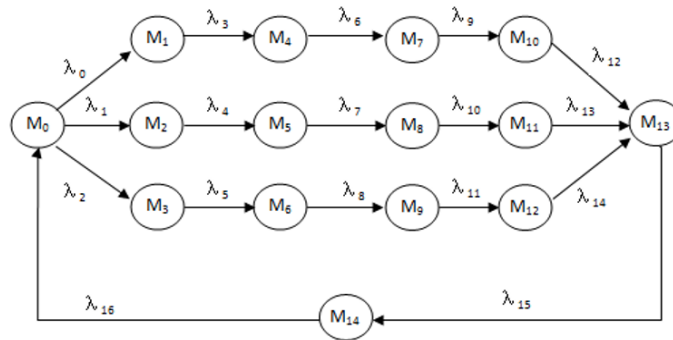


Рисунок 11 - Модель Маркова существующего образца цепи обслуживания сетей Петри.

На схеме представлена диаграмма достижимых состояний модели цепи поставок, показанных на рисунке 11, где каждые два взаимно достижимых состояния связаны направленной дугой, а соответствующее расширение отмечено на направленной дуге. Скорость: « λ_i », где $i = 1, 2, \dots, 16$. Любое из достижимых состояний может достигнуть следующего после истечения определенной задержки « λ_i ».

Цепь Маркова с применением «сетей Петри» может четко описывать состояния в процессе работы цепи поставок и описывать взаимный переход между состояниями, которые играют важную роль в количественном исследовании времени выполнения каждого звена в цепочке поставок. Затем, в соответствии с цепью Маркова, показанной на рисунке 11, устанавливается достижимая идентичность его пространства состояний, как это представлено

ниже, в таблице 9. Набор доступных идентификаторов модели отражает количество токенов в каждой библиотеке в состоянии достижимости « M_i » в цепочке поставок.

Когда библиотека « P_i » имеет токен в этом состоянии, она отмечается в соответствующем месте. Значение первое указывает, что библиотека (P_i) находится в активном состоянии в данной позиции, и в модели цепи поставок это показывает то, что она работает.

Таблица 9– Доступный набор идентификаторов существующей модели цепи поставок

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M6	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
M7	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
M8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
M9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
M10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
M11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
M13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
M14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Рассмотрим вероятность устойчивого состояния каждого режима в цепи поставок. После установления цепи Маркова рассчитывается стационарная вероятность каждого состояния в модели. Предположим, что каждое из достижимых состояний « M_i », где $i = 0, 1, 2, \dots, 14$ имеет стационарную вероятность « $P(M_i)$ », где $i = 0, 1, \dots, 14$, соответственно, согласно принципу цепи Маркова. Чем больше значение, тем больше доля случайного состояния « M_i » в длительном циклическом процессе цепочки поставок, т.е. тем больше вероятность возникновения.

Затем введем скорость задержки модели сети Петри, показанной в

таблице 10, при переходе в программном обеспечении «Pipe 5.0.» (написанная на языке JAVA компьютерная программа для расчёта цепей Петри) значение « λ_i », где $i = 1, 2, \dots, 16$. Матрица скорости передачи Маркова между состояниями получается с помощью программного анализа, как показано в матрице, когда существует направленная дуга между определенным состоянием « M_i » и « M_j », элемент « q_{ij} » на недиагональной линии (Q).

Таблица 10 – Матрица скорости переходов цепи Маркова

Q=	-6	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	-3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	-3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	-3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	2	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	2	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	2	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	2
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2

Является ли значение скорости на дуге (λ_i), иначе ноль, а элемент на диагонали.

$$q_{ii} = -\sum_{j=1}^n q_{ij}, \quad (9)$$

где q_{ij} - элемент на недиагональной линии.

Далее матрица (Q) и вектор строки (P), где (P (M0), P (M1), ..., P (M14)) подставляются в формулу (9), и вероятность устойчивости рассчитывается, как $P = (P (M0), P (M2), \dots, P (M14))$, $\sum P (M_i) = 1$. Далее путем расчета и анализа с помощью программного обеспечения «Pipe5.0», получена вероятность стабильности каждого состояния в следующем виде:

$$P(M0) = 0.042, \quad P(M1) = 0.028, \quad P(M2) = 0.028,$$

$$P(M3) = 0.083, \quad P(M4) = 0.083, \quad P(M5) = 0.083,$$

$$P(M6) = 0.083, P(M7) = 0.083, P(M8) = 0.083,$$

$$P(M9) = 0.083, P(M10) = 0.042, P(M11) = 0.042,$$

$$P(M12) = 0.042, P(M13) = 0.125, P(M14) = 0.125;$$

Эти вероятности состояний $P(M_i)$ соответственно представляют долю каждого состояния в длительной циклической операции цепочки поставок. Чем больше значение, тем больше вероятность того, что состояние M_i появится в долгосрочной работе цикла цепочки поставок.

2.2 Схема моделирования количественных показателей цепи поставок на базе сети Петри

Процесс моделирования и измерения в модели цепи поставок «сети Петри» проведен путем сочетания вышеупомянутого принципа работы сетей Петри и теории цепей Маркова. Внедрения этих принципов в работу цепи поставок позволит произвести соответствующее исследование с помощью имитационного программного моделирования. [142, 96]. В данной работе выбранной программой является широко распространенное ПО для моделирования – Pipe5.0 (Platform Independent Petri Net Editor). Процесс работы представлен на рисунке 12.

Согласно принципу стохастической сети Петри и цепи Маркова, после получения вероятности устойчивого состояния каждого состояния следующим шагом является вычисление среднего времени выполнения всей операции цепочки поставок, то есть цикла работы цепочки поставок [30].

В соответствии с набором идентификации, представленным в таблице 10, согласно формуле, каждая библиотека в модели цепочки поставок может быть рассчитана. Вероятность, когда показатель « P_i » активен:

$$(M(P_0=1)) = P(M0) = 0.042 ; P(M(P_1=1)) = P(M1) = 0.028 ;$$

$$(M(P_2=1)) = P(M2) + P(M4) = 0.111 ;$$

$$(M(P_3=1)) = P(M3) + P(M4) + P(M5) = 0.194 ;$$

$$(M(P_4=1)) = P(M4) + P(M5) + P(M6) = 0.250 ;$$

$$(M(P_5=1)) = P(M5) + P(M6) + P(M7) = 0.250 ;$$

$$(M(P_6=1)) = P(M6) + P(M7) + P(M8) = 0.250 ;$$

$$(M(P_7=1)) = P(M7) + P(M8) + P(M9) = 0.250 ;$$

$$(M(P_8=1)) = P(M8) + P(M9) + P(M10) = 0.208 ;$$

$$(M(P_9=1)) = P(M9) + P(M10) + P(M11) = 0.167 ;$$

$$(M(P_{10}=1)) = P(M10) + P(M11) + P(M12) = 0.125 ;$$

$$(M(P_{11}=1)) = P(M11) + P(M12) = 0.083 ;$$

$$(M(P_{12}=1)) = P(M12) = 0.042 ; P(M(P_{13}=1)) = P(M13) = 0.125 ;$$

$$(M(P_{14}=1)) = P(M14) = 0.125 ;$$

Подставляя вышеприведенные данные в формулу для расчета, получается рабочий цикл всей цепочки поставок, в котором: N - общее количество токенов, необходимое для поддержки работы системы в устойчивом состоянии. Известно, что модель цепочки поставок, показанная на рисунке 10, содержит 14 библиотек.

Для поддержки работы всей системы необходимо убедиться, что каждая из библиотек P_i работает по формуле 10.

$$N = \sum_{i=0}^{14} (P(M(P_i = 1))) = 2.250 \quad (10)$$

где λ - среднее число токенов, поступающих в систему за единицу времени,

N - общее количество токенов, необходимое для поддержки работы системы в устойчивом состоянии,

P_i - количество библиотек для поддержки работы всей системы

Согласно описанию модели цепочки поставок, показанному на схеме 10, среднее количество токенов, поступающих в систему за единицу времени, равно единице времени. Среднее количество токенов, выходящих из библиотеки

P_0 , рассчитывается по формуле 2.2.

$$L = \lambda_0(M(P_0 = 1)) + \lambda_1 P(M(P_0 = 1)) + \lambda_2 P(M(P_0 = 1)) = 0.25 \quad (11)$$

где λ - среднее число токенов, поступающих в систему за единицу времени,

N – общее количество токенов, необходимое для поддержки работы системы в устойчивом состоянии,

P_i – количество библиотек для поддержки работы всей системы.

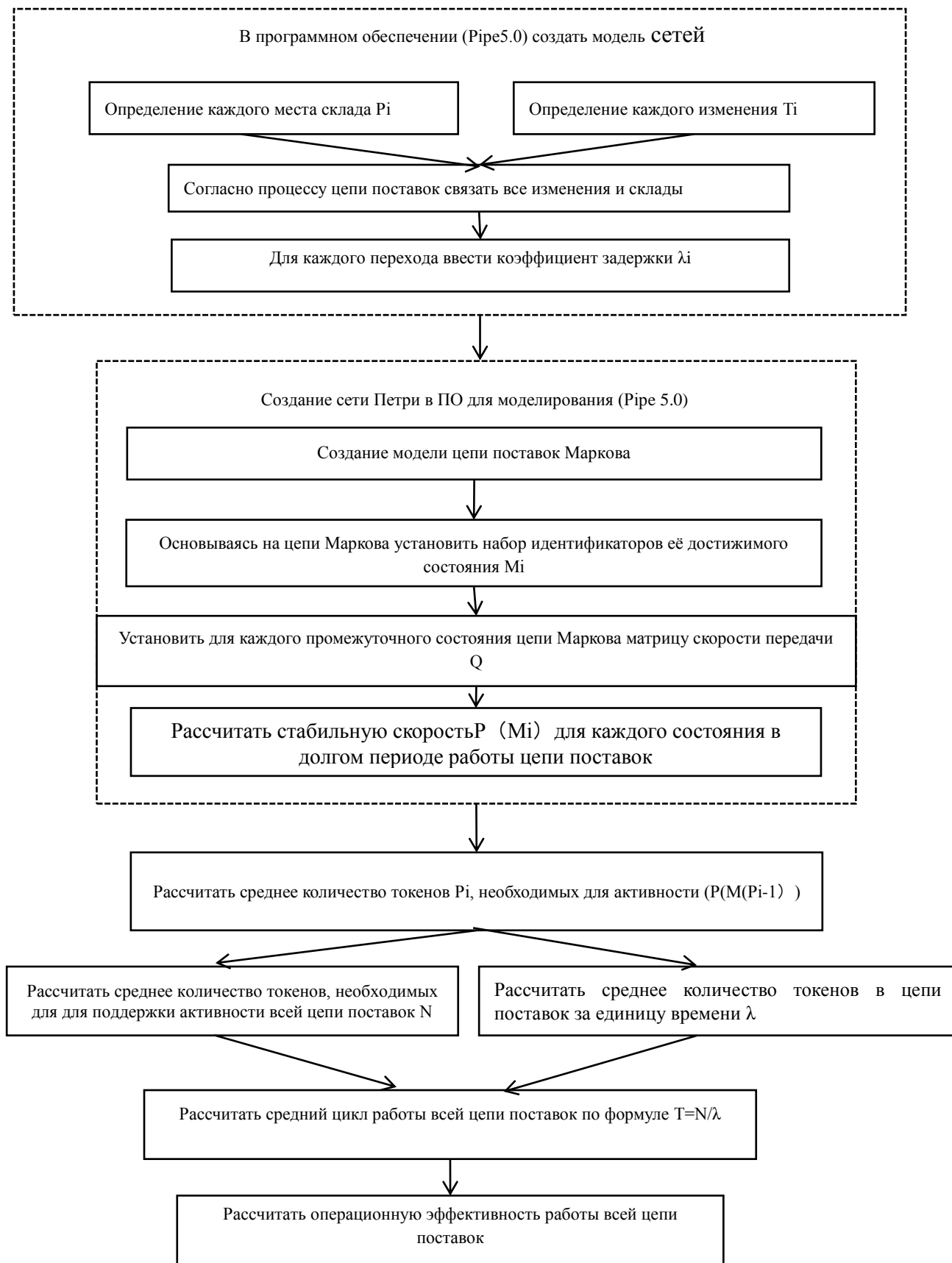


Рисунок 12 - Предлагаемая схема моделирования и измерения цепей поставок на базе сети Петри

Общее количество токенов (N), необходимое для работы системы, окончательно делится на среднее количество токенов (λ), поступающих в систему за единицу времени, как показано в формуле

$$T = N/\lambda = 9 \quad (12)$$

где λ - среднее число токенов, поступающих в систему за единицу времени,

N – общее количество токенов, необходимое для поддержки работы системы в устойчивом состоянии.

Путем расчетов выявляется значение $T = 9$, а это означает, что средний цикл выполнения существующей модели цепочки поставок в сельском хозяйстве составляет 9 рабочих дней. Здесь из-за отсутствия сравнения получены только результаты измерения.

2.3 Сравнительные исследования вариантов эффективности работы звеньев цепи поставок

Чтобы более подробно описать текущий режим работы цепи поставок и найти ключевые проблемы, которые ограничивают ее текущую работу, разделим цепь поставок на различные звенья и проведем количественные сравнительные исследования. В результате, изменение любого компонента базы данных влечёт за собой изменения в цепочке поставок [96].

Дальше анализируются процесс получения рыночного спроса, производственный процесс, процесс обработки, процесс хранения, процесс транспортировки, процесс продажи и процесс потребления на рынке.

Известно, что когда библиотека имеет токен (активный), это указывает на то, что ссылка работает в цепочке поставок. Следовательно, эффективность работы линии может быть отражена в общем количестве токенов $N(x)$, необходимых для определенной фазы работы по X-стабилизации:

- 1) чем больше общее число средних токенов $N(x)$, необходимых для канала, тем ниже будет эффективность работы канала;
- 2) и наоборот, чем меньше общее количество средних токенов $N(x)$, необходимых для работы канала, тем выше будет эффективность работы канала.

Предположим, что А является ссылкой для получения рыночного спроса, В является производственной связью, С является технологической линией, D является транспортной линией, Е является транспортной линией, F является торговой линией, а G является рыночным потреблением [102]. Согласно модели сети Петри, установленной в этом документе, Библиотеки, включенные в каждую ссылку, показаны в таблице 11.

Таблица 11. Склады, включенные в каждое звено существующей цепи поставок

Каждое звено цепи поставок	Охват библиотек
1	2
А Звено, пользующееся рыночным спросом	P1, P2, P3
В Цепь технологического процесса	P4, P5, P6
С Звено обработки	P7, P8, P9
D Хранилище	P10, P11, P12
Е Звено транспортировки	P13
F Звено реализации продукции	P14
G Потребление на рынке	P0

Основываясь на вышеуказанном определении, когда библиотеки, включенные в каждую ссылку в таблице 11, находятся в активном состоянии, это означает, что звено находится в рабочем состоянии, и среднее количество токенов $N(x)$, необходимое для стабильной работы каждой ссылки, выглядит следующим образом: показанный:

$$1) \text{ получение рыночного спроса } N(A) = P(M(P_1 = 1)) + P(M(P_2 = 1)) + P(M(P_3 = 1)) = 0.333$$

$$2) \text{ производственный процесс } N(B) = P(M(P_4 = 1)) + P(M(P_5 = 1)) + P(M(P_6 = 1)) = 0.75$$

$$3) \text{ процесс обработки } N(C) = P(M(P_7 = 1)) + P(M(P_8 = 1)) + P(M(P_9 = 1)) = 0.625$$

$$4) \text{ процес накопления } N(D) = P(M(P_{10} = 1)) + P(M(P_{11} = 1)) +$$

$$P(M(P_{12} = 1)) = 0.25$$

5) процесс транспортировки $N(E) = P(M(P_{13} = 1)) = 0.125$

6) процесс реализации продукции $N(F) = P(M(P_{14} = 1)) = 0.125$

7) процесс потребления на рынке $N(G) = P(M(P_0 = 1)) = 0.042$

Соответственно, время выполнения каждого звена будет рассчитываться отдельно по формуле (2.2), как это представлено ниже:

1) время выполнения рыночного спроса $T(A) = \frac{N(A)*T}{N} = 1.333$

2) время производства продукции $T(B) = \frac{N(B)*T}{N} = 3$

3) время выполнения обработки $T(C) = \frac{N(C)*T}{N} = 2.5$

4) время выполнения накопления $T(D) = \frac{N(D)*T}{N} = 1$

5) время выполнения транспортировки $T(E) = \frac{N(E)*T}{N} = 0.5$

6) время выполнения сбыта продукции $T(F) = \frac{N(F)*T}{N} = 0.5$

7) время потребления на рынке $T(G) = \frac{N(G)*T}{N} = 0.167$

При сравнении можно заметить, что: показатели $T(B) = 3,0$ и $T(C) = 2,5$ имеют наибольшее время выполнения, что указывает на то, что на протяжении всей работы цепочки поставок, большая часть времени уходит на «производство» и «переработку» сельскохозяйственной продукции. Время выполнения этих двух звеньев намного больше, чем у остальных. Работа всей цепи поставок самая длинной в этом звене. Это объясняется тем, что существующее производство и переработка в режиме работы цепи поставок являются достаточно слабыми звеньями в текущей работе цепи поставок, и это препятствует работе существующих цепочек поставок.

«Время выполнения хранения $T(D)$ » в процессе поставки больше, чем «время транспортировки $T(E)$ » и «время продажи $T(F)$ » сельскохозяйственного продукта. Эта структура децентрализованного предложения объясняется тем, что из-за

ограниченных транспортных мощностей и объема продаж сельскохозяйственной продукции, хранящейся у каждого фермера, становится крайне сложно установить хороший канал сбыта. Произведенные и обработанные продукты обычно хранятся в течение длительного времени, что затрудняет оборот сельскохозяйственной продукции и легко может привести к чрезмерному накоплению продуктов и пустой трате ресурсов.

Кроме того, можно увидеть, что в существующей модели цепи поставок «время получения рыночного спроса» $T(A) = 1,333$ намного больше, чем «время рыночного потребления» $T(G)=0,167$, что указывает на то что существующая модель цепи поставок сильно отстает в получении рыночного спроса. Когда на рынке уже есть спрос на сельскохозяйственную продукцию, возникают сложности в своевременном контроле информации, что приводит к отключению работы цепи поставок, а это является важной причиной существующего дисбаланса между спросом и предложением сельскохозяйственной продукции.

Количественное исследование эффективности эксплуатации различных сельскохозяйственных предприятий.

Известно, что помимо распространения информации и продуктов, работа цепи поставок также включает и работу денежных средств. Это требуется для того, чтобы учитывать взвешенность модели цепи поставок, поэтому необходимо ввести некоторые условия относительно работы фондов, а именно в отношении сравнении цен и возврата различных видов сельскохозяйственной продукции [1].

Поэтому, дальше будет представлен сравнительный анализ различных сельскохозяйственных предприятий в модели цепи поставок посредством количественного исследования, в котором сельскохозяйственные предприятия «X1», «X2», «X3» завершают «процесс планирования рыночного спроса», «производственный процесс», «процесс обработки», «хранение». Библиотеки, которые необходимо пройти процессу и «процессу продаж», показаны в

таблице 12.

Таблица 12. Процесс обслуживания каждого предприятия

Процесс обслуживания каждого предприятия	Затрагиваемые библиотеки
Процесс снабжения предприятия X_1	$P_1, P_4, P_7, P_{10}, P_{13}$
Процесс снабжения предприятия X_2	$P_2, P_5, P_8, P_{11}, P_{13}$
Процесс снабжения предприятия X_3	$P_3, P_6, P_9, P_{12}, P_{13}$

В текущем режиме долгосрочной циклической поставки общее количество токенов, необходимое каждому фермеру для выполнения своего собственного бизнес-процесса, составляет [103]:

$$N(X_1) = P(M(P_1 = 1)) + P(M(P_4 = 1)) + P(M(P_7 = 1)) + P(M(P_{10} = 1)) + P(M(P_{13} = 1)) = 0.772$$

$$N(X_2) = P(M(P_2 = 1)) + P(M(P_5 = 1)) + P(M(P_8 = 1)) + P(M(P_{11} = 1)) + P(M(P_{13} = 1)) = 0.786$$

$$N(X_3) = P(M(P_3 = 1)) + P(M(P_6 = 1)) + P(M(P_9 = 1)) + P(M(P_{12} = 1)) + P(M(P_{13} = 1)) = 0.766$$

Можно увидеть, что существует определенная разница между показателем $N(X_i)$, где $i = 1, 2$ и 3 . Согласно предыдущему описанию, чем больше показатель $N(X_i)$, тем больше потребление, требуемое агробизнесом для завершения собственного процесса снабжения, то есть снижение эффективности генерации. Посредством вышеприведенного сравнения этот режим независимой децентрализации объясняется даже в условиях стабильной работы и равных производственных, перерабатывающих и транспортных мощностей каждого фермера. Со временем из-за отсутствия соответствующих руководств и норм работа фермеров в конечном итоге станет другой. Среди них сельскохозяйственные предприятия с высокой операционной эффективностью имеют более короткие производственные циклы и меньший объем потребления, а соответственно и больший объем получаемой прибыли, что создает конкурентную угрозу для других фермеров и вызывает путаницу рыночных цен [56]. В долгосрочной

конкурентной среде некоторые мелкие фермеры столкнутся с ситуацией, когда их вытеснят с рынка, потому что они не способны извлекать выгоду. В результате теряется энтузиазм в отношении производства, возникает рассредоточение производственных сил, а разрозненные сельскохозяйственные предприятия не могут быть объединены для максимизации производительности [99].

Таким образом, основываясь на применении модели сети Петри и присоединения к ней математических методов цепи Маркова для проведения исследования рабочего цикла существующей цепи поставок сельскохозяйственной продукции, была определена эффективность каждого звена и эффективность различных сельскохозяйственных предприятий.

В режиме независимой децентрализации сельскохозяйственные предприятия с высокой операционной эффективностью имеют более короткие производственные циклы и меньший объем потребления, а соответственно и больший объем получаемой прибыли, что создает конкурентную угрозу для других фермеров и вызывает большой разрыв в рыночных ценах [56].

В диссертации, в результате проведения сравнительных исследований звеньев цепи поставок была установлена необходимость разработки модели управления задержками в рабочих циклах цепей поставок сельскохозяйственной продукции.

3. Информационная платформа управления звеньями цепей поставок сельскохозяйственной продукции

3.1 Функциональные и нефункциональные требования к информационной системе управления звеньями цепей поставок сельскохозяйственной продукции

В данном исследовании на базе имеющихся данных осуществляется объяснение и анализ существующих проблем в текущей цепи поставок сельскохозяйственной продукции так как «в условиях низкой производительности производства уменьшается спрос на рынке, появляется разрозненность информации, хаотичность цен, что приводит к остановке потоков продажи сельскохозяйственной продукции» [42]. Основываясь на вышеуказанных проблемах далее будут объединены современные технологии управления информацией, способствующие оптимизации традиционной модели снабжения, интеграции всех производителей и продавцов, путем создания информационной системы управления для обеспечения обмена информацией в процессе управления цепями поставок. Данные преобразования позволят всем производителям работать согласно режиму разделения труда, сотрудничества и достижения взаимной выгоды, повышению эффективности всей цепи поставок, тем самым снижая риски, которые каждый несет по отдельности.

Как говорилось выше, для адаптации к будущему направлению развития информации о сельскохозяйственной продукции в данной главе будет создана система управления информацией о поставках сельскохозяйственной продукции. Система будет реализовывать определенные бизнес-процессы, начиная с анализа рыночного спроса, производства, обработки, хранения, транспортировки до продажи сельскохозяйственной продукции, которые могут быть организованы и созданы соответствующими государственными ведомствами, в целях

содействия распространению местной сельскохозяйственной продукции [25].

Также этот процесс может реализовываться в лице ответственности ключевого ведущего предприятия, при поддержке правительства, одновременно позволяя извлекать выгоду производителям [67].

Предстоит выполнить следующие задачи, необходимые для подготовки и завершения работы системы:

- 1) создать базу сельскохозяйственной продукции, в которой децентрализованные производители будут объединены для создания большей производительной и вычислительной мощи, обеспечивающих своевременное реагирование на изменения потребностей рынка;
- 2) создать сторонний орган сертификации: местное правительство организует и создаст сторонний орган по сертификации квалификации, а также сбору и хранению информации о каждом производителе, который присоединен к производственной базе;
- 3) организовать групповые заседания, основной задачей которых является изучение соответствующей информации о клиентах, формулировка задач производства, обработка данных, в соответствии с изменениями пользовательских заказов. В то же время эти задачи рационально распределяются между сельскохозяйственными предприятиями, для благоприятного разделения труда наряду с кооперированием в работе;
- 4) установить стабильное и долгосрочное сотрудничество с местными логистическими компаниями, при необходимости транспортировки продуктов до пункта назначения.

Данные задачи реализованы в информационной платформе “Мост Европа-Азия”, которая представляет из себя изобретение автора диссертации, защищенное свидетельством о государственной

регистрации [49].

Как справедливо замечают Сунь Лян и Ван Сяюнь «лишь при участии местных логистических компаний в цепи поставок сельскохозяйственной продукции может быть организована надлежащая система управления» [91]. Система построена таким образом, чтобы обеспечить своевременный поток информации по всей цепи поставок, что позволит производителям сотрудничать друг с другом в целях оптимизации звеньев всей цепи поставок.

Важнейшей целью информационной системы управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции является реализация информационного управления всеми звеньями цепи, включая управление производством, обработкой, транспортировкой, хранением и продажей сельскохозяйственной продукции. В дополнение к управлению информацией сельскохозяйственной продукции, работа всей системы включает в себя много ролевой информации, включая производителей, переработчиков, логистику, пользователей, лиц, принимающих решения, и системных администраторов.

Согласно приведенным выше требованиям, систему можно разделить на два больших блока: интерфейсные продажи и фоновое управление, среди которых имеются:

а) первичное управление: включает вход в систему, регистрацию, запрос заказа, его отправку, изменение, удаление товара из корзины, просмотр продукции, распространение, редактирование, удаление и продажа сельскохозяйственной продукции.

Согласно идеи Дж. Бауэрсокса, отмечавшим, что управление логистикой в цепочке поставок обеспечивает прочную основу, которая четко описывает «роль логистики в цепочке поставок, изображает полный взгляд на предмет и далее показывает, как все части сочетаются друг с другом» [8];

б) панель администратора: включает такие функции, как управление информацией, распределение полномочий, управление производством, обработкой, хранением и транспортировкой информации о сельскохозяйственной продукции, а также распределение задач по производству и обработке сельскохозяйственной продукции.

Информационное управление цепями поставок сельскохозяйственной продукции включает клиентов, производителей, менеджеров задач (лиц, принимающих решения), администраторов склада, администраторов порталов и системных администраторов, роли которых распределяются следующим образом:

– клиенты: пользователи, посещающие веб-сайт, могут управлять информацией профиля, заказывать продукцию, размещать заказы, запрашивать заказанные продукты и логистическую информацию во время транспортировки товара также через веб-сайт;

– производители: отвечают за задачи производства и переработки, необходимые для принятия решений;

– менеджер задач (лицо, принимающее решения): занимается разработкой плана производства и переработки, основываясь на текущем рыночном спросе, а также раздает задачи производителям;

– администратор склада: отвечает за управление продуктами, находящимися на складе, и соответствующей информацией, а также организацией логистики и доставки в соответствии с заказом;

– администратор сайта: отвечает за организационные вопросы и заведует общей ситуацией;

– системный администратор: обладает полными полномочиями управления, отвечает за проверку подлинности системы, распределение полномочий, заведует информацией о продуктах, настраивает ресурсы приложений, резервное копирование, восстанавливает данные и запросы журналов.

В целом, схема работы всей системы должна выглядеть следующим образом:

- 1) клиенты могут управлять информацией профиля на веб-сайте, там же размещать заказы и производить поиск необходимых товаров, схема представлена в приложении В;
- 2) производители и переработчики сельскохозяйственной продукции заполняют свою собственную базовую информацию профиля, а также совершают запрос задач в соответствии с требованиями, схема представлена в приложении С;
- 3) диспетчер задач является лицом, принимающим решения, анализируя статистику и информацию о заказах, связанную с запросами, информацией о клиентах, инвентаризации продукции, о сельскохозяйственном бизнесе и т. д., схема представлена в приложении D;
- 4) администратор склада по большей части отвечает за управление продукцией, производство и переработку товаров на склад, а также организует логистические операции, регистрацию оттока и хранения продукции, основываясь на информации о заказах, схема представлена в приложении E;
- 5) администратор сайта отвечает за управление информацией, размещенной на веб-сайте, включая данные о сельскохозяйственной продукции, информацию о заказах, уполномочен запрашивать информацию со склада и от клиентов, схема представлена в приложении F;
- 6) системный администратор в основном ответственен за управление системными приложениями, заведование информацией об участниках и продуктах, за распределение полномочий и управление повседневными делами, схема представлена в приложении G.

Опишем систему производственного процесса. Система цепей поставок сельскохозяйственной продукции в основном включает в себя процессы продаж и транспортировки на веб-сайте, а также производство, обработку, хранение и транспортировку внутренней сельскохозяйственной продукции.

Веб-сайт реализации и транспортных потоков. Как представлено в приложении Н, процесс предназначен для управления пользователями и веб-сайтом.

Обязанности администратора и кладовщика выглядят следующим образом:

Шаг 1: пользователь заходит на сайт для регистрации и выбора товара;

Шаг 2: администратор сайта отвечает за распоряжение заказом;

Шаг 3: происходит подтверждение платежа клиентом и детализация заказа;

Шаг 4: администратор заказывает товар со склада и одновременно работает с логистической информацией;

Шаг 5: продукт доходит до пользователя.

Более подробно процесс продажи и транспортировки сельскохозяйственной продукции представлен в приложении I.

Процесс, включающий производство, переработку, хранение и распространение сельскохозяйственной продукции. Как представлено выше, этим процессом занимается администратор сайта, администратора хранилища, администратор управления задачами и производитель, процесс выглядит следующим образом:

Шаг 1: диспетчер задач разрабатывает план рыночного спроса, анализируя историческую информацию о заказах, информацию о клиентах и информацию о текущих запасах;

Шаг 2: менеджер задач ставит задачи производителю в соответствии с категорией (бесплатно, категория продукта), и генерирует подробную информацию о задачах производства и обработки;

Шаг 3: производство и обработка продуктов производителями;

Шаг 4: Администратор склада принимает товар и записывает входящую информацию;

Шаг 5: администратор сайта публикует информацию о продуктах на сайте, базируясь на предоставленных данных со склада.

Более подробно процесс производства, переработки, хранения и выпуска сельскохозяйственной продукции представлен в приложении J.

Нефункциональные требования системы включают в себя ряд позиций.

а) Требования к производительности. В отношении операционной системы указываются следующие требования: поддержка системного каркаса многопользовательского одновременного онлайн взаимодействия; поддержка несколькими операционными системами: win XP, win7, Linux и т.д.; поддержка совместимости с несколькими браузерами, включая IE, 360, Google, Firefox и т. д.; низкое использование системной памяти и ресурсов ЦП обеспечивает быструю работу системы. Для возвращаемых результатов различные типы параметров должны быть установлены в соответствии с конкретными требованиями, а длина должна быть ограничена для обеспечения точности результатов операции.

б) Требования операционной системы:

1) требования к масштабируемости и техническому обслуживанию;

Чтобы удовлетворить постоянно меняющимся потребности пользователей, проектирование информационных систем управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции должно соответствовать требованиям масштабируемости, а в процессе проектирования каждый функциональный модуль должен быть самостоятельным: «высокое зацепление, слабая связность». При изменении спроса модуль можно модифицировать, добавляя или удаляя позиции, не затрагивая другие функциональные модули.

2) требования простоты использования;

Простота использования включает в себя простоту понимания бизнес-

процессов систему, легкость в обучении и использовании интерфейса человек-компьютер. Фермеры – ключевой объект пользования системой, поэтому при проектировании пользовательского интерфейса его нужно сделать максимально простым в использовании, понятным и удобным. Для возвращенного результата в виде изображения данные, отчеты и прочие материалы должны быть четко организованными.

3) требования безопасности;

Для обеспечения безопасности системы необходимо свести к минимуму или полному избеганию интерфейсов между пользователями и базами данных, подобно режиму трехуровневой архитектуры (или многоуровневой архитектуры). «В управлении ролями должны быть установлены разные ролевые группы, а также разные разрешения для каждой из них» [87]. Что касается аутентификации личности, следует использовать гибридный метод мульти-метод аутентификации, такой как «пароль для входа + пароль транзакции + проверка SMS». Кроме того, он также включает в себя резервное копирование и восстановление базы данных, запись журналов операций, обслуживание и замену аппаратных устройств.

В дополнение к вышеупомянутым требованиям предполагается объединение метода формального моделирования сети Петри для моделирования и анализа процесса цепочки поставок сельскохозяйственной продукции после ее построения, в целях улучшения и совершенствования цепочки поставок сельскохозяйственной продукции на основе результатов исследования.

Системные функциональные модули и бизнес-процессы. В соответствии с потребностями бизнеса, создание системы должно включать в себя следующие модули, как показано в приложении J.

Основными функциями каждого модуля являются:

- 1) модуль управления задачами, удобен для лиц, принимающих решения, так как позволяет управлять информацией о задачах производства и обработки в текущей базе в соответствии с рыночным спросом;
- 2) модуль управления информацией о сельскохозяйственном бизнесе используется для управления информацией о различных производителях и процессах текущей базы;
- 3) модуль управления заказами, позволяет совершать управление и подсчет информации о заказе, размещенной пользователями, основываясь на статистике;
- 4) модуль управления логистической информацией, формирует стабильные отношения с логистическими компаниями, отслеживает состояние товара при транспортировке в режиме реального времени, что позволяет предприятиям и клиентам своевременно получать продукцию;
- 5) модуль управления складом, отвечает за производство, обработку и классификацию сельскохозяйственных продуктов, производит подсчет, касающийся хранения продукции, а также регулирует входящую и исходящую информацию о товаре;
- 6) интернет-портал, в реальном времени предоставляет клиентам информацию о продукте в режиме реального времени, корпоративные новости, технологии производства и переработки, представление продукта, а также помогает консультировать клиентов, размещению заказа и т.д.;
- 7) модуль управления системой, включает в себя управление полномочиями, системными приложениями, системным журналом и базами данных.

Модуль управления задачами представлен в приложении К.

Проанализировав модуль можно выделить следующие функции:

- 1) запрос информации о производителях используется для уточнения данных, касающихся каждого фермера базы данных;

- 2) запрос статистики заказов, связан с информацией о заказах и планах рыночного спроса на основе количества заказанной продукции;
- 3) запрос статистики клиентов рассчитывает и разрабатывает планы и информацию, связанную с клиентами, основываясь на рыночном спросе;
- 4) запрос информации об инвентаре производится в целях планирования производства необходимого количества сельскохозяйственной продукции;
- 5) управление производственной информацией необходимо для отслеживания состояния производственных задач в целях управления сельскохозяйственной продукцией;
- 6) функция информационного менеджера используется для отслеживания состояния задач обработки и управления информационными потоками.

Функциональный модуль управления сельскохозяйственным бизнесом представлен в приложении L, который включает в себя следующие функции:

- 1) управление основной информацией о сельскохозяйственном бизнесе, используемое разными производителями для заполнения общей информации: типы производимых или обрабатываемых продуктов, объемы производства, информация о фермере и его контактная информация и т.п.;
- 2) управление производственными задачами, информацией которых пользуются фермеры для проведения исследований и отчетностей о производственных задачах сельскохозяйственной продукции;
- 3) управление задачами обработки, используемые фермерами для проведения, исследования и составления отчетов о задачах переработки сельскохозяйственной продукции.

Модуль управления заказами. Подробнее процесс представлен в

приложении М, а также функциональный модуль управления заказами в приложении N.

Как показано на схеме, модуль занимается добавлением, удалением и ведением статистики заказов.

Функциональный модуль управления логистической информацией представлен в приложении O.

Как показано на схеме, модуль занимается функциями добавления, удаления и изменения логистической информации, которая вносится администратором склада при перемещении заказа.

Модуль управления складом. Занимается управлением информацией, связанной с хранением сельскохозяйственной продукции (включая записи прибывших и отправленных продуктов), в приложениях P, Q представлены его функциональные модули:

- бизнес-процесс управления складами;
- функциональный модуль управления Интернет-порталом.

Как представлено в приложении Q, интернет-портал служит для регистрации пользователей и потребителей, демонстрации продуктов, размещения объявлений, представления схемы приобретения товаров и т.п., где:

- 1) регистрация и логин необходимы для занесения пользователей сайта в потенциальные списки системы;
- 2) дисплей продуктов отображает информацию о продуктах, включающую цены, технические характеристики, описание, изображение самого продукта и т.п.;
- 3) модуль объявлений заведует новостями предприятия, рекламой продукции, последними уведомлениями и т.д.;
- 4) модуль публикаций предназначен для оглашения информации, касающейся спроса и предложения продукции;

- 5) модуль покупок включает в себя функции консультирования клиентов, составление корзины покупок, управление заказами и логистические справки;
- 6) модуль поиска совершает запросы содержимого по ключевому слову.

Модуль управления системой представлен в приложении R.

Данный модуль включает в себя управление правами пользователей, системными приложениями, системным журналом и администрированием баз данных, где:

- 1) управление полномочиями используется для настройки ролей и конфигурации полномочий;
- 2) управление системными приложениями позволяет отслеживать систему управления цепями поставок;
- 3) управление системным журналом используется для отслеживания системных журналов;

управление базами данных включает резервное копирование базы данных, их восстановление, запрос информационных таблиц, редактирование, добавление и удаление и т.д.

Информационная система управления цепью поставок.

Большая часть пользовательских объектов, на которые нацелена система управления цепями поставок – это традиционный агробизнес, испытывающий недостаток знаний в области информационных технологий [103]. Ван Цзинь в своих трудах отмечал, что «если использовать модель структуры сети C/S, то это неизбежно приведет к разрозненности производителей, к примеру, развертывание установки клиента, и операции модернизации и технического обслуживания будут крайне сложными для реализации в агробизнесе с отсутствием определенных технических знаний, поэтому, с учетом вышесказанного, предполагается использование режима сетевой структуры B / S (Browser / Server) в процессе создания системы» [5], как представлено на

рисунке 13.

При подобной структуре сети не нужно устанавливать специальную клиентскую программу всем пользователям, поскольку связанный с ней доступ к системе может быть реализован с помощью браузера клиента. В сравнении с режимом C/S, режим структуры сети V/S имеет характеристики кроссплатформенности, что способствует снижению эффективности работы пользователей, сложности обслуживания экосистемы и экономит общие затраты пользователей [103].

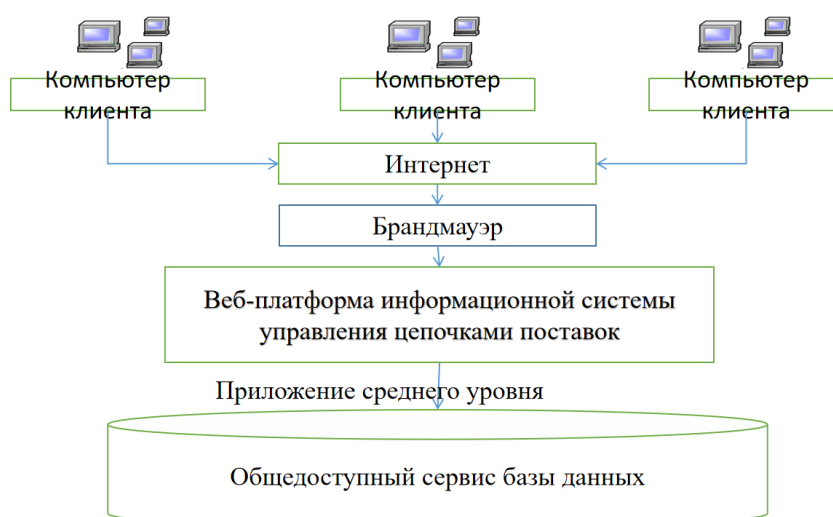


Рисунок 13 - Информационная система управления цепью поставок в режиме V/S

Система может быть принята предпринимателями, у которых плохо развиты информационные технологии, вследствие чего становится удобным управление и работа в любое время и в любом месте.

Режим проектирования системы представляется как процесс следующего содержания. В данном документе выбирается подходящая структура сети, соответствующая характеристикам управления поставок сельскохозяйственной продукции. Необходимо выбрать соответствующий режим проектирования системы, то есть рассмотреть режим проектирования системы в структуре сети V/S. На данном этапе построение информатизации цепи поставок

сельскохозяйственной продукции все еще находится в состоянии формирования. «В будущем процессе разработки, с течением изменения потребностей пользователей, неизбежно будут вноситься изменения в существующие функциональные модули системы» [135].

В целях предотвращения и профилактики предполагаемых проблем система должна быть спроектирована в концепции виде трех уровней, как представлено на рисунке 14.

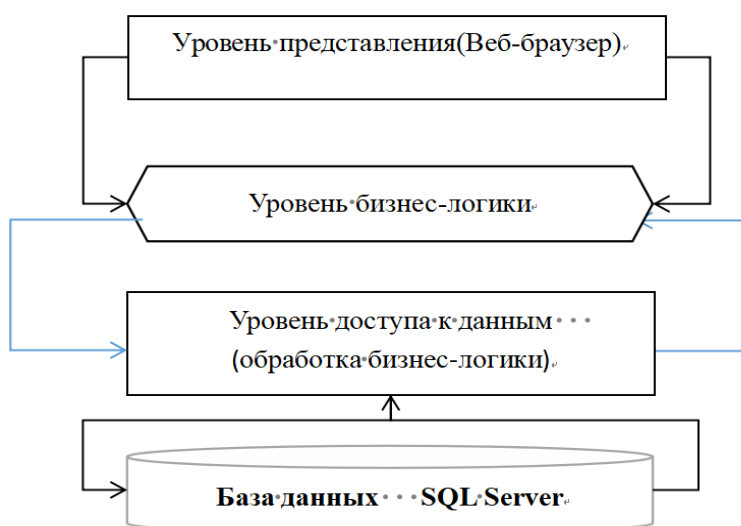


Рисунок 14 – Концепция проектирования информационной системы в режиме В/S для сельскохозяйственных цепей поставок.

Концепция проектирования информационной системы включает в себя уровень представления USL, уровень бизнес-логики «BLL» и уровень доступа к данным «DAL», где значения каждого из уровней следующие:

- 1) USL (User Show Layer) представляет собой. Интерфейс взаимодействия компьютера и человека. В режиме В/S это уровень веб-презентации, отвечающий за принятие запросов пользователей и возвращение информации в виде изображений, таблиц или текстов;

- 2) BLL (Business Logic Layer) содержит все связанные сервисы и функции в системе управления информацией о сельскохозяйственной продукции. В обязанности этого уровня входит обработка и управление информационным обслуживанием, отвечает за прием и передачу пользовательских запросов, а также их передачу на уровень доступа данных и последующий возврат на уровень представления;
- 3) уровень доступа к данным DAL(Data Access Layer) отвечает за извлечение данных из общей базы, а также последующий возврат на бизнес-уровень в соответствии с требованиями;
- 4) Model – объект, передаваемый между тремя уровнями, например информация о сельскохозяйственной продукции в базе данных, информация о сельскохозяйственной деятельности, информация о пользователях и так далее.

Данная модель адаптируема к изменяющимся потребностям развития сельскохозяйственной продукции. В то время, когда появляются новые функциональные требования, ее можно подстроить, не влияя на нормальную работу всей системы, одновременно с этим исключается прямой доступ между пользователями и базой данных, что способствует повышению безопасности.

3.2 Структура и модель информационной системы управления цепью поставок, адаптирующаяся к изменяющимся внешним факторам товародвижения

Уровень представления USL (пользовательский уровень отображения). Макет главной веб-страницы уровня создан с использованием div + css и представлен на рисунке 15.

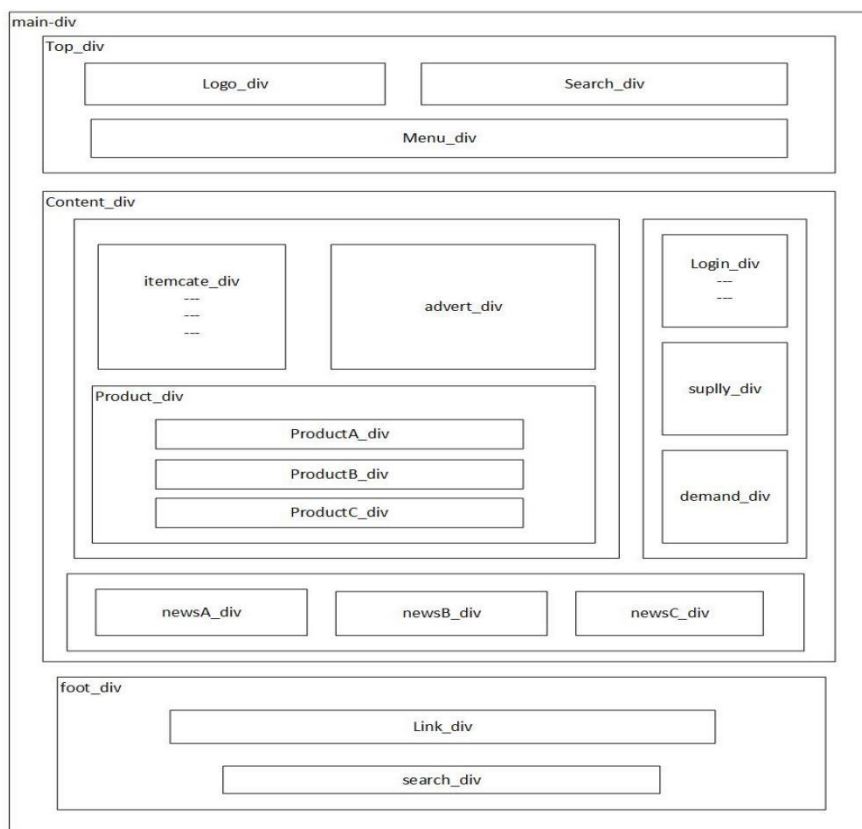


Рисунок 15. Структура главной страницы

Веб-страница разделена на верхнюю часть `top_div`, а основная область содержимого `Content_div` и `tailfoot_div` имеют три области:

- 1) `Top_div`: верхняя часть содержит ЛОГОТИП сайта, полный поиск по сайту `search_div` и модуль `menu_div`;
- 2) `Content_div`: раздел содержимого содержит объявление `advert_div`, навигацию по категориям товаров `item_cate`, логин пользователя `Login_div`, показ продукта `Product_div`, выпуск информации о спросе и предложении `supllydiv`, модуль `demand_div`;
- 3) `Foot_div`: конец включает соответствующую ссылку `link_div`, поиск всей станции `search_div` и другие модули.

Как показано на рис. 15, система максимально упрощает интерфейс операций пользователя. Подобно текущему основному контенту

платформы электронной коммерции, пользователь может интуитивно выполнять связанные операции через интерфейс домашней страницы.

Как показано на рисунке 16, интерфейс отображения продукта также имеет `toptop_div`, область основного содержимого `ContentA_div`, `ContentB_div` и `footfoot_div`, где:

`Top_div`: верхняя часть содержит ЛОГОТИП сайта, полный поиск по сайту `search_div` и модуль `menu_div` меню;

`ContentA_div`: содержит изображение продукта `product_pic`, заголовок `product_title`, цена `product_price`, спецификация `product_format`, `origin_plave` продукта и окно покупки `buy_div` и другие модули `div`.

`ContentB_div`: разделена на левую и правую стороны, правая сторона содержит информацию о продукте `product_text_div`, левая сторона содержит центр обслуживания клиентов `Custom_center`, категорию продукта `product_cates` и рекомендацию по продукту `left_product`.

`Foot_div`: хвост включает связанную ссылку `link_div` и модуль `Foot_text_div` описания нижнего колонтитула.

Фоновый интерфейс системы представлен на рисунке 17.

Как показано на рисунке 17, заголовок фонового интерфейса содержит `logo_div`, горизонтальное главное меню `Menu_div` и фоновое приложение поиска `Search_div`. Средний отдел содержит список столбцов `Menutree` слева и интерфейс управления `manage_div` справа. Хвост также содержит `link_div` и `foot_text`, которые можно использовать для установки ссылок дружбы и связанных версий системы и инструкций по регистрации на сайте.

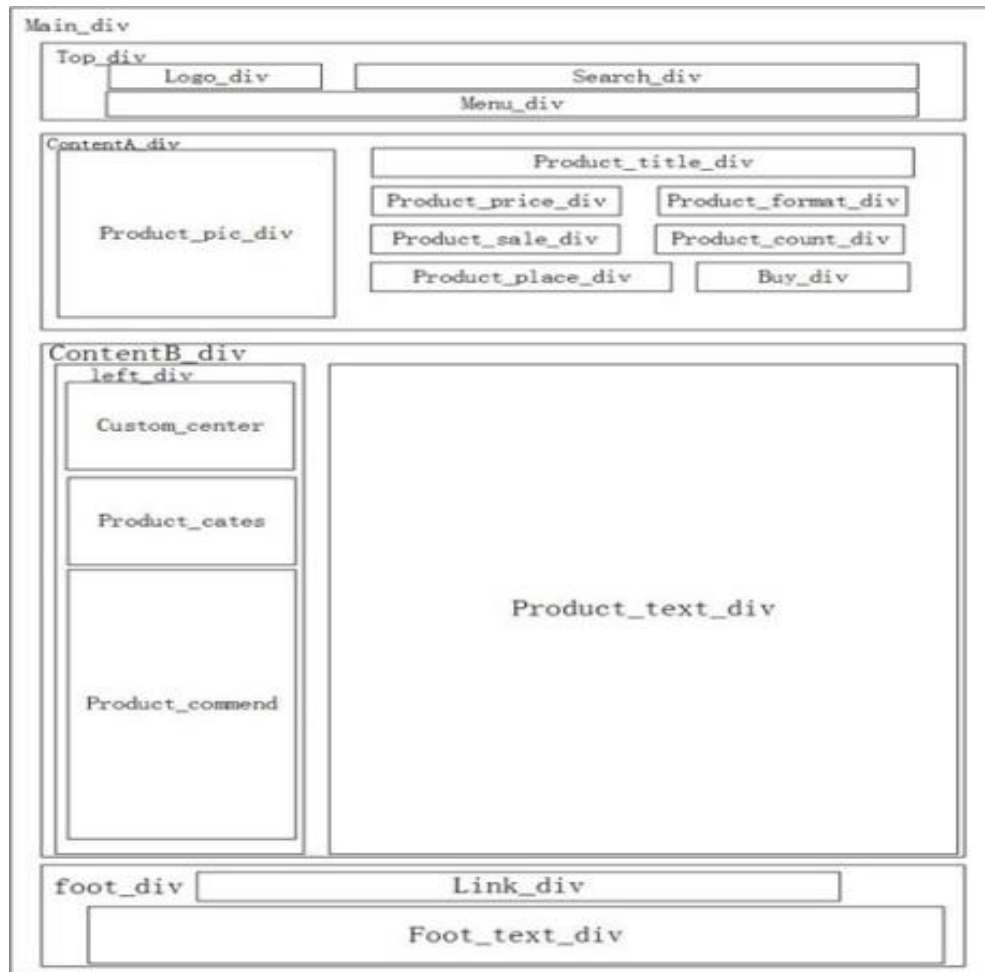


Рисунок 16. Макет страницы отображения продукта

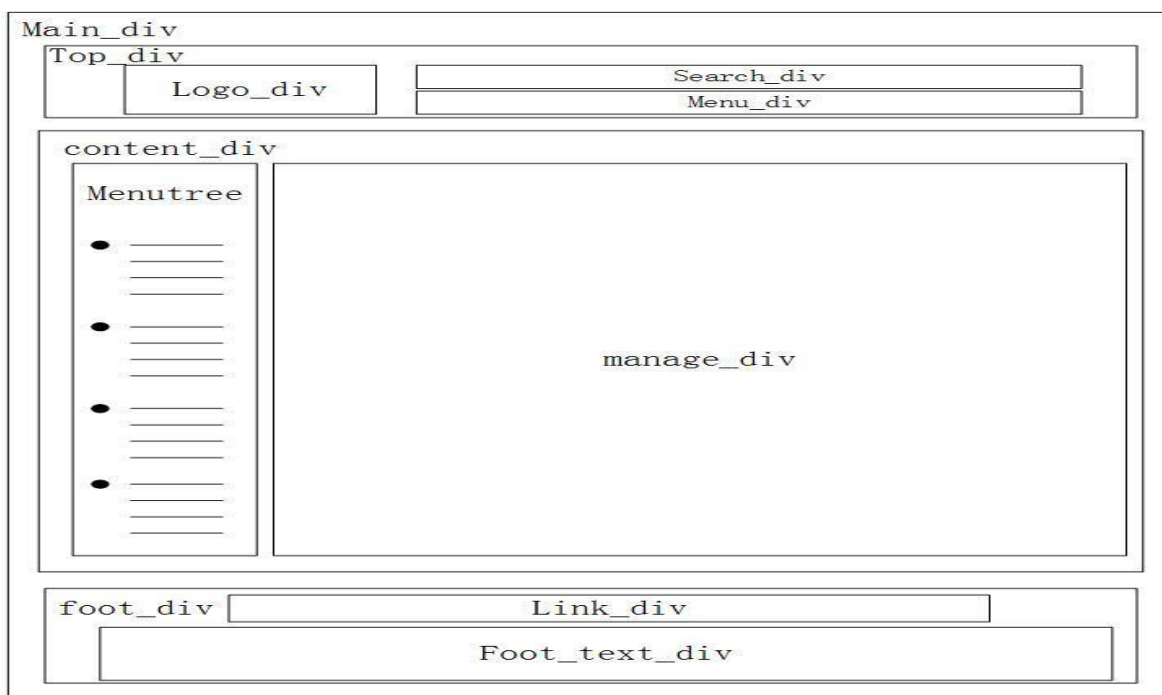


Рисунок 17. Фоновая раскладка интерфейса

Уровень Model(сущность уровня);

Model – сущность, представленная в трехуровневой архитектуре.

Для определения структуры модели, определим класс производителя, который содержит элементы, представленные на рисунке 18.

```

public class Producer
{
public Producer ()
{ }
private string _name; //Имяпроизводителяprivate string _id; //Номерпроизводителяprivate int _state;
//Названиекомпаниипrivatestring _type; //Типпроизводстваprivatestring _contactway; //Способсвязи;
privatestring _address;//Адрес; private float _count;//Объемгодовогопроизводства; Public string name
{set{_name=value;} Get{return_name;}}
}
Public string id
{set{_id=value;} Get{return_id;}}
...
Public float count
{set{_count =value;} Get{return_count;}}
}

```

Рисунок 18. Элементы класса производителя

И в дополнение к категории производителя, в соответствии с потребностями системы, он также включает процессор класса Processor, категорию продукта Product, класс заказа Order, класс задач Task, класс информации склада Warehouse, класс пользователей Users и информационный класс логистики Logistics. Определения этих объектов совпадают с определениями классов производителей, перечисленных в данной работе, каждый из которых содержит свои собственные свойства.

1) уровень бизнес-логики BLL (Business Logic Layer);

Уровень системы BLL – это интерфейс, который определяет соответствующие услуги и функции системы цепи поставок сельскохозяйственной продукции. Реализация кода представлена на рисунке 19.


```

public producer query_producer (string strWhere)//Совершение запроса согласно критериям, вернуться в
раздел с производителями
{
return DAL.query_producer (string strWhere);//Вернуться как предыдущим данным
}
.....
public Task query_Task(string Id)//Поиск товара по идентификатору
{
return DAL.query_Task (string Id);//Вернуться как предыдущим данным
}
public Product delete_product(string Id)//Удалить товар по идентификатору
{
return DAL.delete_product (string Id);// Вернуться как предыдущим данным
}
public Order update_order(string Id)//Изменить продукты, основываясь на идентификаторе
{
return DAL.update_order (string Id);//Вернуться как предыдущим данным
}
public Product insert_product(Product product)//Добавить новый продукт
{
return DAL.insert_product(Product product);// Вернуться как предыдущим данным
}

```

Рисунок 19. Реализация кода

Как показано на схеме, на уровне бизнес-логики «BLL определяет только интерфейс и не способен реализовать доступ к данным, конкретная реализация будет завершена уровнем доступа к данным DAL» [125]. При таком режиме проектирования системные функциональные модули имеют низкую связь, высокую масштабируемость, прозрачность системного потока, простую разработку и обслуживание и могут в будущем отвечать требованиям расширения и модификации системы управления цепочками поставок сельскохозяйственной продукции.

2) уровень доступа к данным;

После определения объектов сущности в управлении цепью поставок в сельском хозяйстве следующим шагом является доступ через DAL (уровень доступа к данным), реализация кода, такая как «Получить объект, имеющийся в наличии», представлена на рисунке 20.

```

public producer query_producer (string strWhere)
{
    Producer producer=new Producer();
    StringBuilder strSql = new StringBuilder(); strSql.Append("select * From Producer_Info ");
    if (strWhere.Trim() != "")//Приналичии условия
    {
        strSql.Append(" where " + strWhere);}
    DataSet ds= SqlHelper.Query(strSql.ToString());// Выполнение запроса if (ds.Tables[0].Rows.Count > 0)
    {
        producer.name = ds.Tables[0].Rows[0][" name "].
        ToString();
        producer.id= ds.Tables[0].Rows[0]["id"].
        ToString();
        producer.state=ds.Tables[0].Rows[0]["state"].
        ToString();
        producer.type = ds.Tables[0].Rows[0]["type"].
        ToString();
        producer.contactway=ds.Tables[0].Rows[0]["contactway"].
        ToString();
        producer.address =ds.Tables[0].Rows[0]["address"].
        ToString();
        producer.count =ds.Tables[0].Rows[0]["count"].
        ToString();
    }
    Return producer;
}

```

Рисунок 20. Реализация кода «Получить объект, имеющийся в наличии»

Код предназначен для получения производителя из базы данных в соответствии с условиями запроса, а возвращаемый определяется ранее.

Производитель класса `Producer` и прочие приемы реализуются аналогичным способом. На уровне BLL предоставляется только вызываемый интерфейс. Реализация конкретной службы должна быть закодирована на уровне Dal. Это характеристика трехуровневой архитектуры, которая уменьшает прямой интерфейс между пользователем и базой данных.

Основываясь на предыдущих выводах исследования, в данной части представлена модель построения цепи поставок сельскохозяйственной продукции в целях решения основных проблем текущей цепи поставок. Был проведен подробный анализ требований, включая функциональные требования, анализ ролей, бизнес-процессы и нефункциональные требования системы цепи поставок, а также перечислены основные сценарии использования и схемы бизнес-потоков системы.

После анализа спроса далее также рассматривается общее оформление системы цепи поставок и детальное оформление каждого модуля. К тому же предлагается конкретная структура сети и режим проектирования системы для фактических эксплуатационных требований системы сельскохозяйственной цепи поставок. Наконец, поясняется реализация каждого уровня системы, включая дизайн интерфейса и соответствующую реализацию каждого уровня кода.

Как указывалось, на схеме, исследования в данной главе представляет подробный план реализации модели управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции. Далее будет представлено дальнейшее исследование системы построения цепи поставок.

3.3 Формирование информационных коммуникаций в звеньях цепей поставок сельскохозяйственной продукции и оценка их эффективности

В данной исследовательской работе представлен план разработки базы данных, системы управления цепями поставок, а также объекты базы данных и их характерные особенности.

Ниже предлагается подробная схема проектирования системы цепи поставок сельскохозяйственной продукции. «После завершения проектирования системы необходимо получить поддержку базы данных для осуществления обмена информацией» [119]. То есть в базе данных создается соответствующая схема для объектов сущностей в управлении цепью поставок сельскохозяйственной продукции и конкретных бизнес-требований (см. Приложение к словарю данных). В этой главе, в этом документе будет разработан детальный дизайн базы данных системы цепочки поставок в сельском

хозяйстве.

В целях обеспечения функционирования цепочки поставок сельскохозяйственной продукции, в базе данных должны быть установлены следующие информационные таблицы, в соответствии с бизнес-потребностями:

- 1) схема используется в целях фиксации подробной информации о сельскохозяйственной продукции и публикации информации на портале для продвижения и продаж;
- 2) информационная схема склада используется для записи информации об инвентаризации, складировании и доставке различных сельскохозяйственных продуктов на склад;
- 3) информационный лист производителя предназначен для записи информации, такой как тип продукции, поддерживаемой каждым производителем, выбранные задачи, контактная информация и текущее рабочее состояние;
- 4) схема информации о процессоре используется для записи типов производства, задач, контактной информации и текущего рабочего состояния, поддерживаемых каждым процессором;
- 5) информационная схема задач производства и обработки используется в целях записи состояния каждой задачи производства и обработки базы, что является удобным для назначения задач;
- 6) схема информации о заказе предназначена для записи информации о заказах клиентов, включая заказанные продукты, их количество, адрес доставки, контактную информацию и другие записи;
- 7) схема логистической информации предназначена для отслеживания и записей информации о логистике и транспортировках в режиме реального времени;
- 8) форма информации о клиенте используется для записи информации о клиенте, основных типах клиентов и их источниках;
- 9) схема информации о назначениях регулирует системные роли и их полномочия, включая лица, принимающие решения, обычных пользователей, системных администраторов, веб-мастеров, производителей и процессоров.

Информационная схема выглядит следующим образом:

- 1) граф описаний информации о сельскохозяйственной продукции представлен в приложении R;

Спецификация упаковки сельскохозяйственной продукции относится к виду упаковки сельскохозяйственной продукции, а также описанию конкретного содержимого каждой упаковки, путь к изображению используется для записи места хранения изображения продукта на сервере.

- 2) информационная система граф описаний подробно представлен в приложении S;

Номер хранилища предназначен для обозначения места хранения сельскохозяйственной продукции. Граф описаний информационной таблицы производителей представлен в приложении T, а информационная таблица граф описаний обрабатывающей компании представлена в приложении U.

Среди производителей статус процессов используется, чтобы показать, находится ли деятельность производителей в состоянии занятости, а годовой объем переработки продуктивным, представлен в приложении V.

- 1) простой граф описания информации представлен в приложении W (предназначено для записи сторонних запросов от клиентов);

Примечание: предназначено для записи сторонних запросов от клиентов.

- 2) схема графа описаний логистической информации представлена в приложении Y;

Среди них информация о товаропотоках связана с таблицей информации о заказе через номер заказа, и тот же заказ соответствует только одной таблице логистической информации.

- 1) граф описания информации задач производства и обработки представлен в приложении X

Каждая информационная схема задач производства и обработки содержит номер задачи, время начала, окончания, цели и единственного носителя задачи. Среди них исполнитель задачи соответствует названию производителя и процессора, представлена в

приложении Y.

- 1) граф описания информационной таблицы о клиентах представлен в приложении Z;

Среди них категории клиентов типа супермаркеты, оптовые рынки сельскохозяйственной продукции, школы или другие предприятия общественного питания.

- 2) граф описания пользовательской информации представлен в приложении AA;

Уровень пользователя является идентификатором для оценки его прав. Чем выше уровень пользователя, тем выше авторитет.

Следующим этапом необходимо описать взаимосвязь соответствующие роли системы, отобразив это в таблице 13.

Таблица 13– Описание ролей и связей

Роль	Полномочия
Пользователь	Запрос информации о продукте, размещение заказов на портале, управление собственной информацией, запрос информации о приобретенных заказах и логистической информации
Диспетчер задач	Запрос информации о клиентах, производителях, товарах на складе, также регулирует. управление задачами производства и обработки сельскохозяйственной продукции
Заведующий складом	Регистрация входящей и исходящей информации о продуктах, прием заказов, планирование доставки и распределение товаров
Администратор портала	Проведение транзакций, регулирование запросов и управление порталом
Системный администратор	Имеет все права доступа и администратора, назначение ролей и управление ими

Связь между ролями и полномочиями представлена на рисунке 21

Из схемы видно, что клиент запрашивает опубликованную информацию о сельскохозяйственной продукции на веб-сайте, после создания заказа можно запросить информацию, связанную с логистикой, статусом заказа и транспортировкой. Диспетчер задач и диаграмма отношений системы представлен на рисунке 22.

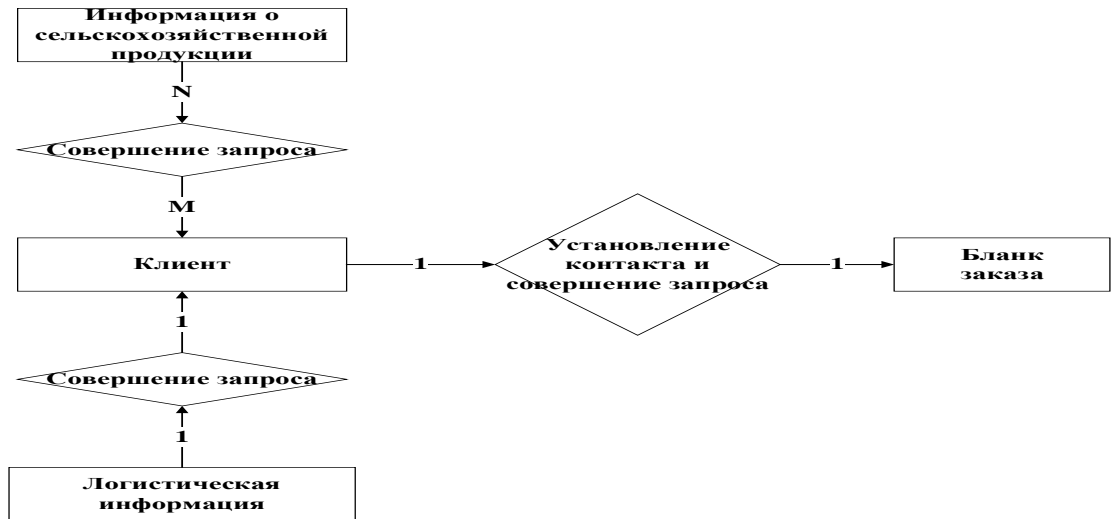


Рисунок 21– Связи внутри системы

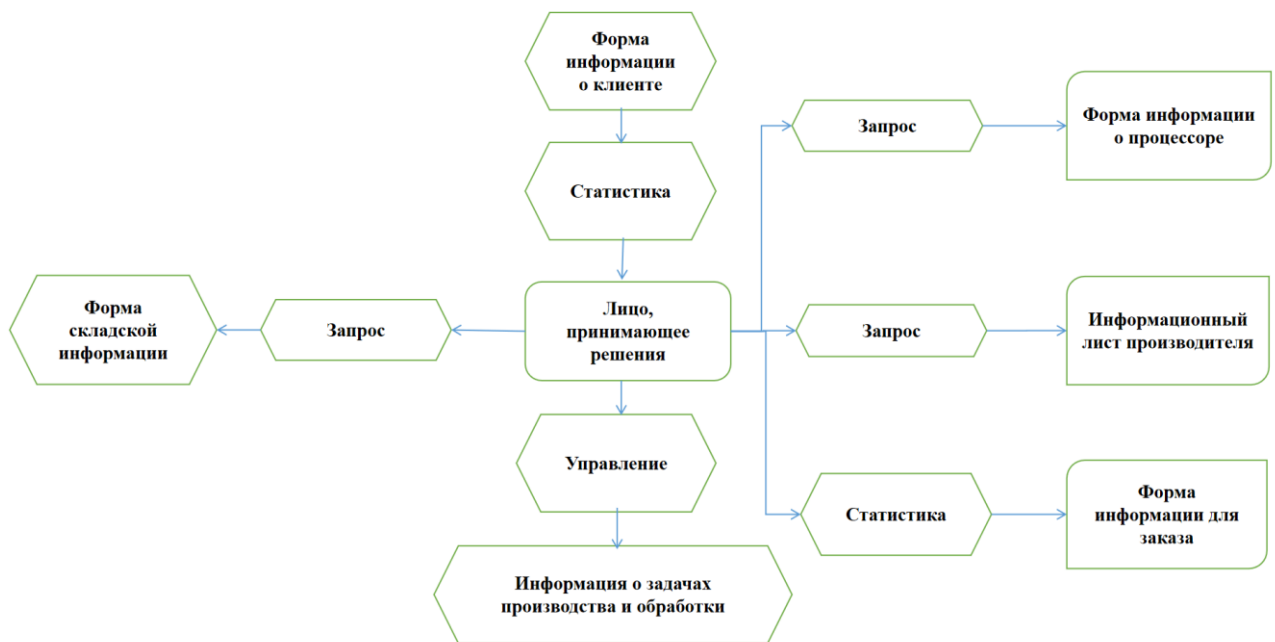


Рисунок 22 – Диспетчер задач и диаграмма отношений системы.

Как показано на схеме, «ответственные лица составляют планы производства и переработки, основываясь на статистике запросов, а также посредством системы управления назначают соответствующие задачи производителям, находящимся в состоянии ожидания» [119]. Регулировка хранилища и его схема взаимосвязи элементов представлена в приложении ВВ.

На схеме изображено, что после получения информации о заказе, представленной пользователем, менеджер склада организует доставку товара. Функции администратора хранилища и взаимосвязи функций представлены в приложении СС.

Как представлено на схеме, администратор сайта главным образом отвечает за публикацию информации о сельскохозяйственной продукции на сайт, а также в соответствии с требованиями осуществляет соответствующее управление информацией о клиенте и заказе. Функции системного администратора и его полномочия представлены в приложении DD. На схеме видно, какими правами обладает системный администратор-это права контроля, управления, назначения задач, вынесения определенных решений.

Следующим этапом необходимо осуществление физического дизайна базы данных (приложение FF). После установления взаимосвязей между атрибутами системы начинается созданием материальной информационной таблицы базы данных, алгоритм оформления представлен в таблицах 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 и 22.

Таблица 14 – Информационная таблица сельскохозяйственной продукции

Product_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*Product_Id	varchar(50)	No	Номер сельскохозяйственной продукции	Номер продукта
* Warehouse_Id	varchar(50)	No	Номер склада	Склад хранения
*Product_name	varchar(50)	No	Название продукции	
Product_type	varchar(50)	Yes	Тип продукции	Тип номера
Product_format	varchar(50)	Yes	Специфика продукции	Упаковка(мешок, в рассыпном виде)
Product_price	decimal(10,0)	Yes	Цена продукции	
Product_sale	float	Yes	Продажа продукции	Единица кг
Product_place	varchar(50)	Yes	Место производства	Место производства
Product_pic	varchar(max)	Yes	Изображение продукта	Изображение продукта
Product_text	varchar(max)	No	Описание продукта	Подробное описание товара
Product_count	float	Yes	Количество продукции	Единица кг

Таблица 15 – Информационная таблица склада Warehouse_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*Warehouse_Id	varchar(50)	No	Номер склада	
*Product_Id	varchar(50)	No	Номер продукции	
Product_name	varchar(50)	No	Название продукта	
Product_type	varchar(50)	Yes	Тип продукта	Фрукты, овощи
Product_count	float	Yes	Запасы продукта	Единица кг
In_time	datetime	Yes	Время хранения	
In_count	float	Yes	Количество на складе	Единица кг
Out_time	datetime	Yes	Время доставки груза со склада	
Out_count	float	Yes	Количество доставляемого груза со склада	Единица кг

Таблица 16 – Информация о производителе Producer_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*Producer_Id	varchar(50)	No	Номер производителя	
*Producer_name	varchar(50)	No	Название производителя	
Producer_state	int	Yes	Статус производителя	0 «простаивает» и 1 «в производстве»
Producer_type	varchar(50)	Yes	Номер вида продукции	Номер номенклатуры производства
Producer_contact	varchar(255)	Yes	Контактная информация	Телефон, E-mail
Producer_address	varchar(255)	Yes	Адрес производителя	
Producer_count	float	Yes	Годовое производство	Единица кг

Таблица 17 – Информация о процессоре Processor_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*Processor_Id	varchar(50)	No	Номер процессора	
*Processor_name	varchar(50)	No	Имя процессора	
Processor_state	int	Yes	Статус процессора	0 «простаивает» и 1 «в производстве»
Processor_type	varchar(50)	Yes	Номер типа обработки	Номер типа обрабатываемого продукта
Processor_contact	varchar(255)	Yes	Контактная информация	Телефон, email
Processor_address	varchar(255)	Yes	Адрес процесора	
Processor_count	float	Yes	Годовой объем обработки	Единица кг

Таблица 18– Информация о заказе Order_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*Order_Id	varchar(50)	No	Номер заказа	
Order_date	datetime	No	Дата заказа	0 «простаивает» и 1 «в производстве»
Product_Id	varchar(50)	No	Номер продукта	Номер сельскохозяйственной продукции
Order_type	varchar(50)	No	Категория продукта	Телефон, email

Order_count	float	No	Количество продуктов	Единица кг
Order_price	decimal(10,0)	No	Цена продукта	
Client_id	varchar(50)	No	Номер клиента	
Client_contact	varchar(50)	No	Контакты клиента	
Client_address	varchar(255)	No	Адрес клиента	
ship_address	varchar(255)	No	Адрес доставки	
remarks	varchar(255)	Yes	Примечания	Особые требования и условия доставки

Таблица 19– Логистическая информация logistics_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*logistics_number	varchar(50)	No	Логистический номер	Логистический номер
* Order_Id	varchar(50)	No	Номер заказа	Аналогичный номер заказа
logistics_name	varchar(50)	No	Название логистической компании	Название логистической компании
Contact_information	varchar(50)	Yes	Контактная информация	Контактное лицо и номер телефона
Product_name	varchar(50)	No	Наименование товара	Аналогичное название заказа
Product_style	varchar(50)	Yes	Специфика груза	Количество в мешках
logistics_date	datetime	Yes	Дата отслеживания записи	
logistics_place	varchar(50)	Yes	Отслеживание местоположения	

Таблица 20– Информация о производстве и обработке Task_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
* task_Id	varchar(50)	No	Номер задачи	
People_Id	varchar(50)	No	Номер предъявителя	Производитель или номер процесса
start_time	datetime	No	Время начала	
end_time	datetime	No	Срок окончания	
Complete_time	datetime	Yes	Время завершения	
Product_Id	varchar(50)	No	Номер сельскохозяйственной продукции	Наименование сельскохозяйственной продукции, произведенной или обработанной
task_target	float	No	Цель миссии	Целевое количество (в кг)
task_sum	decimal(10,0)	No	Количество задач	
task_state	int	Yes	Статус обзора задачи	0 «выполнено» и 1 «в задании»

Таблица 21– Информация о клиентах Custom_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
* Client_id	varchar(50)	No	Номер клиента	
Client_style	varchar(50)	No	Категория клиента	Индивидуальное или единичное описание
Client_area	varchar(50)	Yes	Клиентская зона	Описание клиента
Client_address	varchar(50)	Yes	Адрес клиента	
Client_contact	varchar(50)	Yes	Контактная информация	

Client_name	varchar(50)	No	Имя клиента	
-------------	-------------	----	-------------	--

Таблица 22– Информация о пользователе User_Info

Название поля	Категория	Может ли быть свободным	Китайское название	Характеристика
*User_Id	varchar(50)	No	Номер пользователя	
User_name	varchar(50)	No	Имя пользователя	
User_password	varchar(50)	No	Пароль пользователя	
True_name	varchar(50)	No	Настоящее имя	Для аутентификации пользователя
certificate	varchar(50)	No	Удостоверение личности	Для аутентификации пользователя
User_contact	varchar(50)	Yes	Контактная информация	
User_Level	int	No	Уровень пользователя	Используется для различения пользовательских разрешений
User_role	varchar(50)	Yes	Роль	Таких как: системный администратор, администратор склада

В соответствии с определениями, представленными в таблицах, отношения между таблицами в базе данных показаны в приложении «Диаграмма отношений с центром в таблице информации о заказе» и в приложении «Диаграмма отношений с центром в информационной таблице задач», представлена информационная таблица заказов с системой отношений в центре.

В таблице базы данных такие роли как клиент, веб-мастер, системный администратор, администратор хранилища, производитель, процессор и администратор задач принадлежат к ролям в таблице информации о пользователях, и система назначает соответствующие разрешения на основе уровня и названия роли.

Анализ функционирования информационной системы цепи поставок сельскохозяйственной продукции на базе сети Петри [114]. Как нам уже известно, метод анализа моделирования сети Петри, описанный ранее, дает количественную оценку существующей традиционной модели поставок, а также демонстрирует подробные результаты исследования. Для объяснения преимуществ предлагаемой схемы рефакторинга, данная глава объединит метод моделирования и анализа сети Петри для детального анализа реструктурированной системы управления цепочками поставок, а также будет произведено сопоставление результатов исследования с итогами предыдущих глав. Таким образом, это объяснит и реструктурирует методы,

относительно существующей модели поставок в циклическом механизме, эффективности эксплуатации, приобретении рыночного спроса, каналах продажи и сбыта продукции, стандартах рыночных цен и прочих преимущественных аспектов.

Согласно представленному описанию, информационная система реализует соединение всех звеньев цепи поставок. Благодаря интеграции информации изменяются. Соединения всех звеньев цепи поставок, а также изменяется традиционный децентрализованный режим работы. При поддержке информационной системы все предприниматели способны завершить работу всей цепи поставок в соответствии с режимом разделения труда, сотрудничества и взаимной выгоды.

При рассматривании схемы можно заметить, что каждая роль в цепи поставок имеет свои собственные функции, и ей необходимо выполнять задачи цепи, согласно требованиям, и не нужно рассматривать сторонние задачи, например, только производство.

Ответственные за производство производят продукцию, ответственные за переработку занимаются только обработкой, отсутствие необходимости много думать о том, как продается продукт, каким образом транспортируется и реализуется, как разрабатывается производственный план. Аналогичным образом продавцу не нужно учитывать стадии производства и обработки продукта. Благодаря подобному режиму разделения труда осуществляется «разъединение» всех звеньев в цепочке поставок, что эффективно снижает Рисунки, которые должен нести каждый производитель или предприятие.

Затем, в соответствии с концептуальным проектом, происходит его сочетание с моделированием Петри, что способствует проведению сравнительного анализа с моделью, представленной в диссертации ранее. В качестве примера возьмем троих операторов сельскохозяйственной продукции (x_1 , x_2 , x_3). В Pipe5.0 (программное обеспечение для моделирования сетей Петри) получается модель сети Петри цепочки поставок, представленная на Рисунке 53. Конкретные значения P_i и перехода T_i в каждой библиотеке показаны в таблице 23 и таблице 24, соответственно:

Таблица 23– Значение каждой библиотеки в модели цепи поставок после реструктуризации

Библиотека	Содержание	Библиотека	Содержание
P0	Рыночный спрос на сельскохозяйственную продукцию	P9	Распределение на обработку Y2 обрабатывающей компанией
P1	Распределение производственных задач фермера X 1	P10	Распределение на обработку Y3 обрабатывающей компанией
P2	Распределение производственных задач фермера X 2	P11	Завершение обработки Y1
P3	Распределение производственных задач фермера X 3	P12	Завершение обработки Y2
P4	Завершение производства фермера X 1	P13	Завершение обработки Y3
P5	Завершение производства фермера X 2	P14	Отправка товаров на склад
P6	Завершение производства фермера X 3	P15	Ожидание отправки товара
P7	Классификация продуктов для обработки	P16	Товар достигает потребителя
P8	Распределение на обработку Y1 обрабатывающей компанией		

Таблица 24– Значение каждого изменения после реструктуризации

Изменения	Содержание	Изменение	Содержание
T0	План производственного процесса	T7	Процесс обработки и упаковки X2
T1	Производственный процесс X1	T8	Процесс обработки и упаковки X3
T2	Производственный процесс X 2	T9	Классификация сельскохозяйственной продукции
T3	Производственный процесс X 3	T10	Процесс заказа и продажи продукции
T4	Классификация продуктов	T11	Процесс доставки товаров
T5	Процесс обработки товаров	T12	Процесс потребления сельскохозяйственных товаров
T6	Процесс обработки и упаковки X1		

Коэффициент задержки каждого перехода представлен в таблице 25.

Таблица 25– Коэффициент задержки каждого перехода модели цепи поставок после реструктуризации.

Задержка перехода	Скорость	Задержка перехода	Скорость
λ_0	1	λ_7	2
λ_1	3	λ_8	2
λ_2	3	λ_9	2
λ_3	3	λ_{10}	2
λ_4	2	λ_{11}	2
λ_5	2	λ_{12}	2
λ_6	2		

На основе данных таблицы 25 предположим, что:

1) задержка производственного процесса каждого фермера $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ равна скорости задержки производственного процесса фермера в модели, представленной ранее. Это означает, что производительность этих трех фермеров не изменилась, а лишь урегулировалась модель производства цепи обслуживания, что привело к ряду преимуществ;

2) разработка задач планирования производства была улучшена при поддержке системы принятия решений, а также возможность своевременной контролировать информацию о спросе на рынке, учитывая заказы, предполагая, что задержка равна $\lambda_0 = 1$;

3) кроме того, система цепи поставок после реструктуризации требует глубокой обработки продукта. Задержки обработки λ_7, λ_8 и λ_9 улучшены по сравнению с предыдущими результатами, при условии, что частота задержки равна $\lambda_7 = \lambda_8 = \lambda_9 = 2$;

4) частота задержки остального процесса равна предыдущей модели.

Именно в таких условиях этот документ предполагает отразить разницу между реструктурированной моделью работы цепочки поставок (рис.23) и исходной моделью поставки посредством количественного исследования.

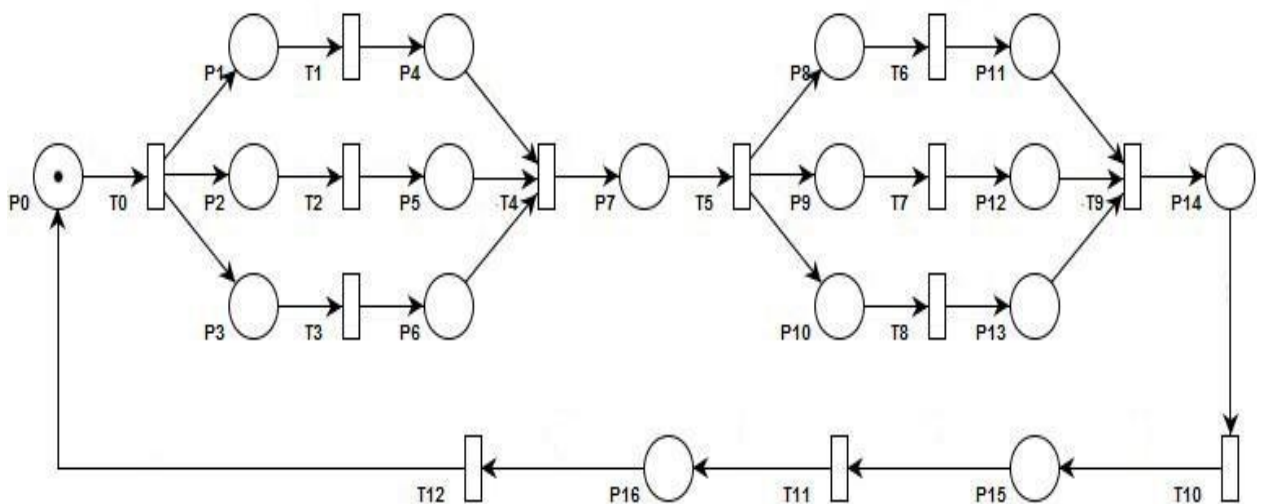


Рисунок 23 – Модель Петри реструктурированной системы цепи

поставок

После установления реконструированной модели сети Петри, процесс моделирования и измерения. Цепи поставок, представленныеранее, может использоваться в сочетании с инструментом Pipe5.0 для количественной оценки различных аспектов измененной цепи поставок, как представлено в таблице 26. Сравнение между планом реконфигурации и существующей моделью снабжения рассмотрено в таблице 26.

Таблица 26– Сравнение и настройка каждого звена в цепи поставок

Время выполнения T (рабочий день)	Цепь снабжения до реструктурирования	Цепь снабжения после реструктурирования
1	2	3
Процесс приобретения рыночного спроса	Основывается на личном опыте на базе продаж	Связь со складом, на основании полученной информации внесение изменений в план
Производственный процесс	Каждый фермер производит самостоятельно, основываясь на собственном плане производства	Распределение задач по системе, совместное производство разных фермеров
Процесс обработки	Самостоятельная элементарная обработка	Разные сельскохозяйственные и коммерческие подразделения совместно совершают глубокую переработку
Процесс складирования	Традиционное хранение	Хранение информации управления
Процесс транспортировки	Самостоятельная транспортировка	Перевозка кооперативной логистикой после принятия заказа
Процесс продажи	Разбросанная реализация товаров на рынке	Платформа продвижения и продаж
Процесс потребления на рынке	Аналогично	Аналогично

В соответствии с разделением в таблице 26, результаты исследования, полученные прежде и в данной главе моделирования сопоставляются, и процессы работы двух цепей поставок сравниваются, в целях демонстрации полученных улучшений, подробнее представлено в таблице 27.

Сравнивая результаты количественных исследований, показанных в таблице 27, можно сделать следующие выводы:

а) сравнение полных рабочих циклов;

Можно обнаружить, что рабочий цикл реконфигурируемой цепочки поставок составляет $T' = 5,833 \approx 0,648T$, что значительно улучшает временные характеристики, в сравнении с операциями цепочки поставок до

реконфигурации. Это означает, что схема реконфигурации цепочки поставок, предложенная в этом документе, оказывает очевидное влияние на повышение эффективности работы всей цепочки поставок, что в значительной степени сокращает рабочий цикл всей цепи поставок.

Таблица 27– Сравнение времени выполнения каждого звена в цепи

Время выполнения Т (рабочий день)	Цепь снабжения до реструктурирования	Цепь снабжения после реструктурирования
Доступ к процессам рыночного спроса	$T(A) = 1.333$	$T(A') = 0.833$
Производственный процесс	$T(B) = 3$	$T(B') = 1$
Процесс обработки	$T(C) = 2.5$	$T(C') = 1$
Процесс складирования	$T(D) = 1$	$T(D') = 0.5$
Транспортировка	$T(E) = 0.5$	$T(E') = 0.5$
Процесс реализации	$T(F) = 0.5$	$T(F') = 0.5$
Процесс потребления на рынке	$T(G) = 0.167$	$T(G') = 0.167$
Весь цикл работы цепи поставок (всего)	$T = 9$	$T' = 5.833$

б) сравнение режимов производства и обработки;

В этом случае «время выполнения производства $T (B')$ » и «время выполнения обработки $T (C')$ » реструктурированной цепочки поставок наиболее очевидно изменяются. Объясняется тем, что «производственно-технологический режим разделения труда и кооперации» более эффективен, чем «независимо рассредоточенный производственно-технологический режим».

Даже если во время переработки проводится «глубокая переработка» сельскохозяйственной продукции, по сравнению с предыдущим методом «простой обработки», цикл работы всей цепочки поставок не задерживается, а эффективность обработки повышается благодаря режиму разделения труда и кооперации.

Этот способ производства и обработки «распределение задач, разделение труда и сотрудничество» может обеспечить рациональное распределение ресурсов, экономические выгоды для разных фермеров и

сыграть важную роль в повышении эффективности всей цепи поставок.

в) сравнение приобретения рыночного спроса;

Помимо этого, в сравнении можно заметить, что эффективность выполнения ($T(A') < T(A)$) в процессе «получения рыночного спроса» также улучшается по сравнению с моделью цепи поставок с предварительным рефакторингом, что объясняет создание информационной системы цепи поставок. Вследствие чего происходит облегчение распространения информации по всему циклу цепи поставок; группа, принимающая решения, способна своевременно обнаружить изменения в текущем рыночном спросе и, таким образом, разработать новые производственные планы, эффективно сократив процесс между «сельскохозяйственным производством» и «сельскохозяйственным потреблением».

г) сопоставление этапов хранения и продаж;

Реконструкция цепи поставок $T(D') < T(D)$ в сравнении со временем, проведенным в цепочке хранения до реконфигурации, с указанием восстановленной модели цепочки поставок через портал, а также долгосрочной логистической компании сотрудничество. Это позволило расширить каналы продвижения и продажи сельскохозяйственной продукции, содействовало обращению сельскохозяйственной продукции в процессе работы цепочки поставок и изменило ситуацию, когда первоначальная модель цепи поставок вызывала долгосрочное накопление товаров и растрату ресурсов из-за отсутствия каналов сбыта.

д) сопоставление рисков;

Благодаря созданию информационной системы цепи поставок осуществляется обмен информацией и предоставляется специальная база данных для управления производством, обработкой, хранением и логистикой цепи поставок [77,96]. Каждому фермеру или предприятию необходимо только выполнять свои собственные обязанности, чтобы приносить прибыль и поддерживать работу всей цепочки поставок. Создание информационной

системы цепи обеспечит эффективный оборот информации в процессе работы, что изменит недостатки предыдущей модели, в которой разрозненные фермеры должны контролировать общую информацию и снижать общие риски [133].

е) сравнение стандартов цен на продукцию;

В сравнении с предыдущей независимой бизнес-моделью сельских торговцев, реструктурированная система цепочки поставок рационально реализовала распределение ресурсов посредством разделения труда и сотрудничества, избегая разницы в ценах, образованной независимыми операциями, защищая права и интересы каждого фермера благодаря порталу. Сайт публикует местную информацию о спросе и предложении сельскохозяйственной продукции в реальном времени, которая играет нормативную роль в унификации рыночных цен и управлении рыночными операциями.

На основании приведенных выше теоретических исследований были проведены соответствующее внедрение предложенной модели в реальный рабочий процесс. Мы использовали эту теорию для проведения практических экспериментов в ООО «Рок логистик» [102].

Прежде всего стоит отметить, что в простейшей модели международной торговли участвуют три стороны: продавец, покупатель и логистическая сторона. Используя представленную ниже схему (рис.24) можно увидеть максимально упрощенные отношения между участниками товарооборота. После оптимизации имеющейся системы было задействовано меньшее количество участников, однако, были найдены более быстрые пути принятия решений, а также повысилась эффективность и скорость транзакций [96].

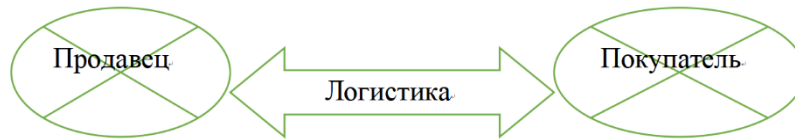


Рисунок 24 - Простейшая модель международной торговли.

Как показано на рисунке 25, количество контактов клиентов с поставщиками уменьшается с 9 до 6 [102].

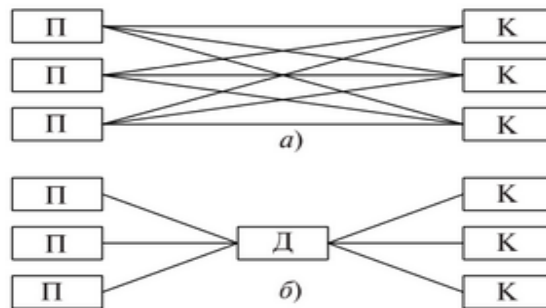


Рисунок 25 - Методы сбыта: а) прямой; б) косвенный; П – производитель; К – клиент, покупатель; Д – посредник, дистрибьютор

С 2018 по 2020 год эта модель была внедрена на практике в ООО "Рок логистик". В настоящее время насчитывается около 511 участников. Среди них 289 покупателей, 147 продавцов и 75 логистических компаний. Далее представлены фактические результаты тестирования этой модели:

- 1) с точки зрения эффективности времени;

После принятия решения о выборе поставщика необходимо рассчитать среднее время доставки товара, начиная от этапа запроса покупателем, и заканчивая моментом доставки готового товара. Покомпонентное изображение процесса представлено на рисунке 26. На рис. 26 заметно изменение времени логистических циклов в сторону уменьшения после введения информационной платформы, устраняющей задержки в информационных коммуникациях.

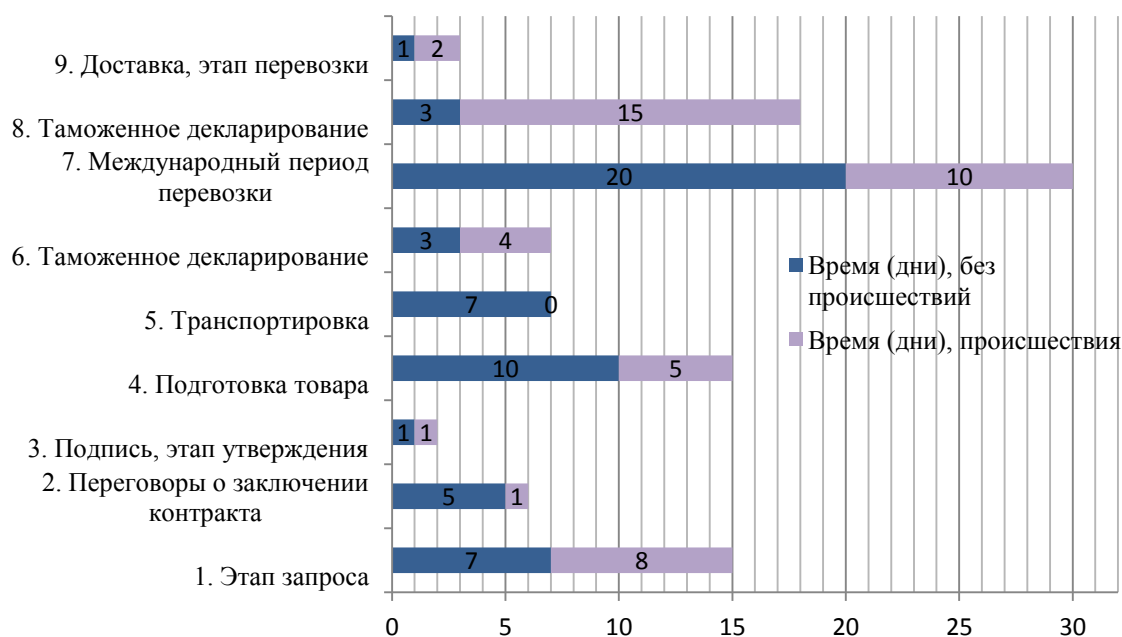


Рисунок 26. Среднее время закупки (покомпонентное изображение).

2) с точки зрения хозяйственной деятельности, количества контрактных заказов и количества отгруженных контейнеров, анализ представлен в приложении ЕЕ.

Актуальность данной модели также прослеживается и на конкретном примере. Согласно сообщению Государственной администрации по надзору за качеством от 24 февраля 2018 г. о требованиях к инспекции и карантину для импортируемой российской пшеницы, карантинные требования к российской пшенице, установленные в 2016 году, были отменены. Вследствие чего пшеница из 6 регионов России, Челябинска, Омска, Новосибирска, Алтая, Красноярска и Амурской области может экспортироваться в Китай.

Таблица 28 – Стоимость доставки муки через систему «Мост Дружбы»

Параметр	Завод А	Завод Б	Завод В
1	2	3	4
EXW /Т	16500	17000	18000
1 Контейнер /26 тонн	429000	442000	468000
Транспортные расходы/40HQ	198800	198800	198800
Страхование	2071. 74	2114. 64	2200. 44
ДАР/40HQ	629871. 74	642914. 64	669000. 44
Таможенный тариф 65%	409416. 631	417894. 516	434850. 286
НДС 13%	135107. 4882	137905. 1903	143500. 5944
Другие расходы	20000	20000	20000

DDP	1194395. 859	1218714. 346	1267351. 32
Цена / Контейнер			
DDP/ т	45938. 3023	46873. 6287	48744. 2816

С введением системы «Мост» в качестве посредника данная схема на рис. 27 становится более структурированной и она представлена на рисунке 28:

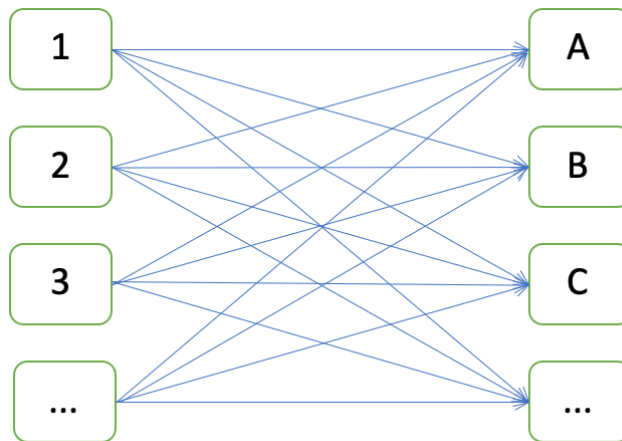


Рисунок 27 - Разрозненная система сообщений.

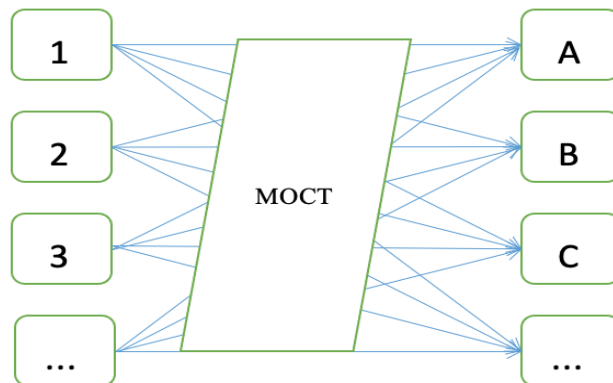


Рисунок 28 - Упорядоченная система коммуникаций через «Мост».

Полученные результаты способствуют увеличению продуктивности всей цепи поставок, снижают возможные риски, предоставляют гарантии и стороне потребителя, и стороне продавца, а также позволяют избежать возможных затрат и увеличивает ежегодный оборот компании (Приложение ЕЕ).

Таким образом, с применением информационной платформы в цепи поставок сельскохозяйственной продукции эффект внутриотраслевой сельскохозяйственной торговли возрастает почти в два раза за счет оптимизации задержек временных коммуникаций в звеньях цепей поставок.

Заключение

Выявлено, что в нынешней модели сельскохозяйственного предложения в большинстве регионов все еще остается много проблем: традиционные идеи управления и консервативные бизнес-модели затрудняют поддержание эффективного развития сельского хозяйства.

В целях совершенствования существующей модели поставок сельскохозяйственной продукции, в данной диссертации проведен ряд исследований для повышения эффективности цепей поставок, основанных на методе моделирования сетей Петри и теории цепей Маркова. Доказано, что это способствует улучшению существующей модели международных поставок сельскохозяйственной продукции путем сочетания инновационных идей и современных информационных технологий. Выполненная в полном объеме работа включает в себя следующие положительные результаты.

Во-первых, в ходе исследования выявлены актуальные на сегодняшний момент проблемы, которые препятствуют эффективному процессу торговых коммуникаций между Китаем и Россией. Предложен ряд решений для каждого конкретного случая на территории республики Хакассия, Красноярского края и северных территорий Китая.

Во-вторых, на базе проведенных исследований предлагается создание программного обеспечения моделирования сетей Петри в отношении цепей поставок агропродукции. Подробное количественное исследование проведено в ряде звеньев цепи поставок, начиная с производства продукции, обработки, транспортировки и продажи до процессов потребительского спроса. Путем сравнения количественных результатов исследований, выявлены слабые звенья текущей модели цепи поставок.

В-третьих, на основании результатов количественного исследования, с помощью современных информационных и управленческих методов, процесс обращения сельскохозяйственной продукции рассматривается как взаимосвязанное целое. С целью решения проблем, существующих в

действующей модели цепи поставок сельскохозяйственной продукции, в документе предлагается план построения информационной системы управления. Благодаря интеграции бизнес-процессов во всех звеньях цепи поставок осуществляется обмен информацией в процессе управления, а также происходит регулирование бизнес-модели цепей поставок. В то же время план обмена информацией, предложенный в этом документе, подчеркивает дух сотрудничества, который объединяет разрозненные сельскохозяйственные предприятия в целях формирования более сильной рыночной конкурентоспособности, снижает риски, которые несут отдельно взятые предприятия и способствует достижению больших экономических выгод.

Не менее важным является и то, что путем метода моделирования на основе сети Петри и принципов цепи Маркова было произведено детальное количественное сравнительное исследование цепей поставок агропродукции в текущих условиях и в смоделированных условиях с учетом реконструкции периодов информационных коммуникаций. На основании полученных результатов исследований предложена схема построения системы цепи поставок, способная улучшить медленную работу современной цепи, повысить операционную эффективность каждого звена в процессе товародвижения, а также сократить рабочий цикл и способствовать эффективной работе всей цепи.

В процессе исследования удалось выяснить, что предлагаемая в данной работе модель формирования цепей поставок сельскохозяйственной продукции в условиях международных коммуникаций ранее не встречалась. Разработанная модель способна устранить ряд ключевых проблем процессов товародвижения в агропромышленном комплексе: медленный процесс производства и обработки, длительный цикл удовлетворения рыночного спроса из-за отсутствия широких каналов продвижения продукции, длительное хранение товаров на складе, а также риски, которые традиционная система поставок не в состоянии снизить.

В период апробации модели в компании ООО «Рок логистик» было установлено, что предлагаемая модель способна улучшить следующие параметры системы: уменьшить время производства, время обработки, время нахождения товара на складе, снизить время распространения продукта на рынке, а также снизить общее время рабочего цикла. В результате чего ежегодный оборот компании, объем заказов, количество отгруженных контейнеров с 2018 года и на 2020 год увеличились, что улучшило текущую работу современной цепи поставок почти в 2 раза [102].

Цель диссертационной работы достигнута. Исследования, разработанные методы, модели, программные продукты, проведенные вычисления и выводы данной работы способны стать необходимым теоретическим и практическим базисом для организаций и предприятий в процессе развития товародвижения сельскохозяйственной продукции и совершенствования управления цепями поставок как внутри государства, так и при регулировании работы цепей поставок между различными государствами.

Список литературы

Книги

1. Арутюнова Д.В. Стратегический менеджмент Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. 122 С.
2. Барабанов О. Н. , Бордачев Т. В. К великому океану, или новая глобализация России / под ред. С. А. Караганов; М. : МДК «Валдай», 2012, 352 с.
3. Бауэрсокс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс. М. : Олимп-Бизнес, 2008. – 635 С
4. Ван Хунсянь, Международная китайско-российская международная логистика и международная торговля // Ун-т науки и техники китайской прессы, 2009. С. 12–34.
5. Ван Цзинь. Режим трехуровневой архитектуры в режиме В / S // Руководство по программному обеспечению. 2011 Вып. 10. С. 30–31.
6. Ван Цин. Исследование цепочки поставок сельскохозяйственной продукции с использованием оптового рынка GN в качестве основного: дисс. канд. экономич. наук. Чунцин, 2008. 150 С.
7. Даннинг, Джон Х. Интернационализация бриллианта Портера. МИР: Управление международного обзора, 1993. , 260 С.
8. Дженнифер Б. , Тонг Ву, Кристофер В. Р. Асистематический подход к обнаружению конфликтов цепочки поставок с иерархическим расширением сети Петри // Омега, 2008. Вып. 36. С. 680–696.
9. Жариков М. В. Эффективность прямой торговли между Китаем и приграничными субъектами Российской Федерации, Экономика региона. — 2016. — Т. 12, Вып. 1. – С. 189-200.
10. Ильичева И. В. Маркетинг: учебно-методическое пособие / сост. И. В. Ильичева. Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 230 С.
11. Канке А. А. , Кошечая И. П. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия. М. : Форум, 2011. – 288 с.

12. Лукинский В.С., Лукинский В.В., Плетнева Н.Г. Логистика и управление цепями поставок // Общество с ограниченной ответственностью М: Издательство ЮРАЙТ, 2016. – 359 С
13. Лю Цян. Совместная потребность России и Китая в Шанхайской организации сотрудничества, Историческая и социально-образовательная мысль, т 7№1 . , 2015 – 299 с 69-72
14. Макаров И. А, Барабанов О. Н, Бордачев Т. В, Канаев Е. А, Ларин В. Л, Рыжков В. А. К Великому Океану - 2, или российский рывок к Азии / под ред. С. А. Караганова. М. : МДК Валдай, 2014.. – 84 С .
15. Мальков М. В. , Малыгина С. Н. Сети Петри и моделирование // Труды Кольского научного центра РАН №3, 2010, 145 С, С 35-40.
16. Мартынов В. С. Переходная экономика. Российские проблемы / В. С. Мартынов. М. : 2011. – 720 с.
17. Мельников А. Б. Сценарии развития АПК и обеспечение продовольственной безопасности России // Новая экономическая реальность, кластерные инициативы и развитие промышленности (ИНПРОМ-2016) / под ред. А. Б. Бабкина. 2016. С. 552–559.
18. Мищук С. Н. Особенности международной трудовой миграции из Китая в Россию (на примере Дальневосточного округа), Экономика Региона №2, 2014. С. 194-195
19. Мюррей, Алан И. Случайный взгляд на «общие стратегии» Портера. Журнал Стратегии Бизнеса, 2022, – 230 С.
20. Новоженев Ю. В. Объектно-ориентированные технологии разработки сложных программных систем // Москва, 1996.
21. Носов А. Л. Дисс. доктора экономических наук: 08. 00. 05, / С.-Петербург. гос. инженер.-эконом. ун-т. - Санкт-Петербург, 2007. – 34 С.
22. Нью Жофэн. Комплексное управление современной аграрной промышленностью. // Народная печать Цзянси: Наньчан, 2002. – 22 С.
23. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и

конкурентов // 3-е изд. - Москва : Альпина Бизнес Букс : Компания XXI век, 2007. – 452 С.

24. Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость // Альпина паблишер, 2016. – 714 С.

25. Портер М. Е. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: Пер. с англ. 2-е изд. М. , 2000. – 714 С..

26. Портер М. Е. Конкуренция между местами размещения бизнеса: глобальная стратегия как способ обеспечения конкурентного преимущества // Курс МВА по стратегическому менеджменту: Пер.с англ. 3-е из , пер. М. , 2006. – 453 С.

27. Портер. М. Е. Общие стратегии Портера, 2007. М.: издательство «Прогресс», – 736 с.

28. Рыкалина О. В. Теория и методология современной логистики. М. ИНФРА-М, 2015. – 240 С.

29. Сарычева Т. Бережливая логистика //, 2016. Техника и технологии строительства № 4 (8) ФГБОУ ВО «СибАДИ», – 132 С.

30. Силкина Г.Ю., Щербаков В.В. Современные тренды цифровизации логистики. (Монография). Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербург, Политех-Пресс, 2019 – 236 С

31. Смирнова Елена Александровна Управление цепями поставок в международной торговле. Уч. пос. Изд-во. СПбГУЭФ, 2009.– 120 с.

32. Суворова С. Д. , Бойко И. А. , Захаренко А. И. Проектирование цифровых логистических платформ в цепи поставок // Естественно-гуманитарные исследования, 2020. – № 29 (3). – С. 321–325.

33. Суходолов А. П. Пути совершенствования экономического сотрудничества Китая и России, 2013. Проблемы мировой № 6 (92,), 2013. – С. 104-107.

34. Федотова. Н. , Маркова Е. , Москалу Е. Детерминанты «Бриллианта Портера» или признаки национального преимущества.

//Экономика и предпринимательство. 2019.
2019, Т. 13, № 11 (112). - 2019. – 1321 С.

35. Шумаев В. А. Логистика в теории и практике управления современной экономикой. // М : МУ им. С. Ю. Витте, 2014. – 211 С.

Нормативные правовые акты

36. Анализ барьеров доступа сельскохозяйственных товаров на рынок Китая. Департамент агропромышленной политики Евразийской Экономической Комиссии, 2015. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/monitoring/Documents/Барьеры%20в%20Китае.pdf

37. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз). Основные результаты работы Министерства сельского хозяйства в 2015 году. URL: <http://government.ru/department/59/events/?page=15>

38. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз). Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. (в редакции от 19. 12. 2014 г.). URL: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events/>

39. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз). О ходе и результатах реализации в 2014 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. ». URL: http://old.mcx.ru/documents/document/v7_show/36976..htm

40. Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. сб. /Росстат. М. : 2009–2016.

41. Сельское хозяйство в России. 2019: Стат.сб./Росстат – С 29 М., 2019. – 91 с. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/sh_2019.pdf

42. Сайт Росстат <https://rosstat.gov.ru/folder/12781?print=1>

Электронные ресурсы

43. Выступление министра развития Дальнего Востока А. С. Галушки на встрече с экспертами НИУ ВШЭ от 1 августа 2016 г. URL: <https://minvr.ru/press-center/news/1885/>
44. Департамент экономики и государственной поддержки АПК статья «Национальный доклад об итогах работы в АПК за 2015 год». URL: <https://rsm.su/news/apk/937/>
45. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения российской федерации в 2014 году. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2016. URL: <https://clck.ru/NyidK>
46. Подписано акционерное соглашение о создании Российско-Китайского фонда агропромышленного развития на Дальнем Востоке (РКФАР). URL: <https://minvr.ru/press-center/news/2047/>
47. Правительственная комиссия по вопросам социально-экономического развития Дальнего Востока// Доклад с заседания от 24 октября 2013 г. URL : <https://clck.ru/NyjfU>
48. [Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ Мост Европа-Азия №2020662072 от 07.10.2020](https://clck.ru/NyjfU)
49. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ Программа управления системой Мост Европа-Азия №2021619291 от 08.06.2021 г.
50. Борисова Вера Викторовна Институциональная среда цифровой логистики <https://elibrary.ru/item.asp?id=35288397&>
51. Борисова Вера Викторовна Кластерная организованность транспортно-логистической деятельности угольных компаний России <https://elibrary.ru/item.asp?id=22894357>
52. Парфёнов А.В., Шаповалова И.С. Логистика электронной торговли <https://elibrary.ru/item.asp?id=25825647&>

53. Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва [Электронный ресурс] / URL: <https://krasstat.gks.ru/>.

54. Распоряжение Правительства РФ от 02.02.2015 г. N 151 -р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» (с изменениями на 13 января 2017 года) [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420251273>.

Статьи

55. Антамошкина О. И. , Печеная И. А. , Шапорова З. Е. Проблемы формирования рыночной инфраструктуры АПК Красноярского края // Вестник КрасГАУ, 2009. С.10-15

56. Бакан Г. Технологическая политика в Японии: уроки для стран Восточной Европы. // Вопросы экономики, 1997, №9. С. 98-113.

57. Бакан И., Дожан И. Ф. Конкурентоспособность отраслей, основанных на алмазной модели Портера: эмпирическое исследование. // Междун. журнал исследований и обзоров в области прикладных наук, 2012.

58. Башмаков И.А., Миротин Л. Б., Покровский А.К. Менеджмент взаимоотношений на основе логистики в цепях товародвижения // Вестник транспорта, 2020, №12, С. 30-33

59. Ван Циньсун. Сотрудничество провинции Гуандун и России // Рынок России, Средней Азии и Восточной Европы, 2013. Вып. 2. С. 97–112.

60. Волкова Г. Д. Концептуальное моделирование при создании САПР машиностроительного назначения // Межотр. науч. - техн. сб. Техника. Экономика. Серия: Автоматизация проектирования, 1994. С. 6–15.

61. Долган А. Г. Использование проблемной ситуации в комплексном тесте (на примере подготовки в межкультурному бизнес-взаимодействию в АТР) // Интеграция образования, 2016. С. 254–263.

62. Зинина О. В. , Шапорова З. Е. Инновационная активность в АПК Красноярского края // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ, 2016. С17-24
63. Зуенко И. Ю. Китайское присутствие в сельском хозяйстве Дальнего Востока // Известия Восточного института. Вып. 11. 2015. С. 51–59.
64. Зуенко И. Ю. Китайское присутствие в сельском хозяйстве Дальнего Востока: некоторые аспекты проблемы // Известия Восточного Института. Т. 2. Вып. 26. 2015 С. 51-59.
65. Иванова С. , Шохина Е. Глобальный рынок не для нас // Ведомости, 26.07. 2006. С. 3
66. Ивутин А. Н. , Дарагин Е. И. Теория сетей Петри и ее расширения // Известия ТулГУ. Серия: Технические науки, 2012. С. 211–221.
67. Ким Е. , Стимперт Ж. Л. Применимость общих стратегий Портера в цифровую эпоху: предположения, предположения и предложения // Журнал менеджмента, 2004. С 65-58.
68. Кирюков С. И. Становление и развитие маркетинговой логистики // Вестник СПбГУ. Серия: Менеджмент. 2006. Т. 8. Вып. 3. С. 44–56.
69. Клименко А. Ф. Возможные шаги России во взаимодействии с Китаем по обеспечению безопасности на пространстве ШОС // Китай в мировой и региональной политике. История и современность, 2015. с 88–103.
70. Климова Н. В, Ищенко М. И. Экспортный потенциал сельского хозяйства России // Политематический научный журнал. Вып. 119. Изд-во: КубГАУ, 2016. С.159-173.
71. Куренков П.В., Забненков В.С. Проблемы взаимодействия субъектов транспортного рынка при осуществлении внешнеторговых перевозок, Логистика сегодня, 2011, №2, С. 104-19
72. Ли Цзифан. Мысли об управлении цепочками поставок свежих сельскохозяйственных продуктов в Китае // Экономика циркуляции Китая. 2007. Вып. 1. С. 34–90.

73. Липин А.С., Полякова О.В.. Оценка интеграционных процессов в Едином Экономическом Пространстве на примере торговли товарами (рус.) // Практика интеграции. — февраль 2014. — № 1 (22).
74. Лукиных В. Ф. , Швалов П. Г. Модель развития логистической инфраструктуры городской агломерации в Красноярском крае // Журнал Сиб. федерального университета. Серия: Гуманитарные науки, 2015. С. 190–207.
75. Лю Фосян, Суэр Туонофу. Анализ перспектив китайско-российского экономического сотрудничества на фоне экономических санкций в западных странах // Сельскохозяйственная экономика. 2018. Вып. 1. С. 135–136.
76. Лю Чжаоюнь, Сунь Шиминь, Ван Цзиюн. Прогресс исследований и тенденции управления цепочками поставок сельскохозяйственной продукции в Китае // Бизнес-исследования. 2009. Вып. 3. С. 161–165.
77. Лю Янпин. Экономический анализ переходного периода России и развития дальневосточного направления – одновременно с расширением сотрудничества и развитием региона р. Туманная // Вестник Яньбянского университета. Серия: Социальные науки. 2011 год. Вып. 5. С. 18–24.
78. Люй Синье, Цай Хайлун. Урегулирование, влияние и раскрытие сельскохозяйственной политики России в контексте экономических санкций // Проблемы сельскохозяйственной экономики. 2016. Вып. 4. С. 98–102.
79. Ма Сяоин, Цзян Чанцзюнь. Моделирование и анализ управления цепями поставок на основе времени сетей Петри// Компьютерная инженерия. 2003. Вып. 29. С. 82–84.
80. Марков А. А., Распространение закона больших чисел на величины, зависящие друг от друга. — Известия физико-математического общества при Казанском университете. — 2-я серия. — Том 15. (1906) — С. 135—156.
81. Маркус, Габор и др. Измерение конкурентоспособности на уровне компании в рамках модели Porter'sDiamond. EnFIKUSZ 2008 Бизнес-симпозиум для молодых исследователей: материалы, 2008.

82. Маханько Г. В. Роль АПК Кубани в обеспечении продовольственной безопасности региона и страны // Политематический научный журнал. Вып. 119. Изд-во: КубГАУ, 2015. Вып. 106. С. 903–916.

83. Маханько Г. В. , Захаров С. Л. Формирование эффективного организационного экономического механизма хозяйствования в агропроизводстве // Политематический научный журнал. Вып. 119. Изд-во: КубГАУ, 2015. Вып. 107. с. 94–11.

84. Мельников А. Б. , Чернышева Н. В. , Романенко Н. Г. Обеспечение национального экономического суверенитета России и интеграция ее АПК в глобальное хозяйство // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. Вып. 10. С. 139–142.

85. Мордвинцева Л. Н. Достижения всеобщего благосостояния населением КНР в результате экономических реформ // Власть и управление на Востоке России, 2020. С. 113–120.

86. Панасенко Е. В. Логистика: персонал, технологии, практика // Инфра-Инженерия. Вып. 1. 2011. С. 217–224.

87. Персиянов В. А. Важнейшие вопросы транспортной политики России в условиях коренных рыночных преобразований / В. А. Персиянов, С. С. Гончаренко, Л. С. Федоров // Вестник транспорта, 2011. Вып. 6. С. 3–16.

88. Проценко О. Д. Логистика // Большая Российская энциклопедия: в 30 т. / Председатель Науч. -ред. совета Ю. С. Осипов. Отв. ред. С. Л. Кравец. Т. 17. Изд-во: Маниковский – Меотида. М. : Большая Российская энциклопедия, 2012. 767 с.

89. Рожко О.Н.Создание единого информационного пространства цифровой логистики с использованием баз данных интеллектуальных транспортных систем // Вестник экономики, права и социологии, 2020. С.37–40.

90. Сергеев В.И. Правильно построенная логистика потенциал повышения конкурентоспособности компании. //Логистика сегодня, 2004 г. №1, С. 3-9

91. Ханина А.В., Глинский В.А. Перспективы создания экономического пояса Транссибирской магистрали как результата повышения транзитного потенциала Российской Федерации, Логистика – евразийский мост материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017, Издательство: Красноярский государственный аграрный университет (Красноярск) С. 122-124

92. Чжао Хоуфу Совершенствование информационно-коммуникационной системы в цепях поставок // ЛОГИСТИКА - ЕВРАЗИЙСКИЙ МОСТ материалы XI международной научно-практической конференции . 2016 , Издательство: Красноярский государственный аграрный университет (Красноярск), С. 171-177

93. Чжао Хоуфу. Анализ международных логистических товаропотоков в АПК // Наука и образование: опыт, проблемы и перспективы развития: материалы Междунар. научн.-практ. конф. (г. Красноярск, 16-18 апреля 2019 г.) / Изд-во: Краснояр. гос. аграрн. ун-т – Красноярск, 2019, С. 341-346 Чжао Хоуфу. Идеи стимулирования развития сельскохозяйственных торгово-экономических отношений между Китаем и Россией // Закупки и логистика Китая: сб. науч. тр.: вып.6. – КНР, 2019. С. 75-77.

94. Чжао Хоуфу. Исследование китайско-русской сельскохозяйственной цепи поставок на базе сетей Петри. Формирование международных цепей поставок в сфере АПК. // Финансовая экономика: всероссийский научно-аналитический журнал, вып. 12 / 2019, С. 295-300

95. Чжао Хоуфу. Количественное исследование цепей поставки на основе сети Петри // Логистика – евразийский мост, материалы XVI Междунар. научн.-практ. конф. (г. Красноярск, 28 апреля – 1 мая 2021 г.) / Изд-во: Краснояр. гос. аграрн. ун-т. - Красноярск, 2020. С. 184-188

96. Чжао Хоуфу Количественное исследование эффективности работы каждого звена цепи поставок сельскохозяйственной продукции // Проблемы современной аграрной науки: материалы Междунар. научн.-практ. конф. (г.

Красноярск, 15 октября 2019г.) / Изд-во: Краснояр. гос. аграрн. ун-т. - Красноярск, 2019. С. 313-320

97. Чжао Хоуфу. Моделирование цепей поставок услуг сельского хозяйства на базе сети Петри // Логистика – евразийский мост, материалы XV Междунар. научн.-практ. конф. (г. Красноярск, 27-30 апреля 2020г.) / Изд-во: Краснояр. гос. аграрн. ун-т. - Красноярск, 2020. С. 204-206

98. Чжао Хоуфу. Направления развития торговли сельскохозяйственными продуктами и экономических отношений между Китаем и Россией // Инновационные тенденции развития российской науки, материалы XIII Междунар. научн.-практ. конф. (г. Красноярск, 8-9 апреля 2020 г.) / Изд-во: Краснояр. гос. аграрн. ун-т. - Красноярск, 2020. С.291-295

99. Чжао Хоуфу. Новые идеи стимулирования содействия развития торговли сельскохозяйственными продуктами между Китаем и Россией // Инновационные тенденции развития российской науки: материалы XII Междунар. научн.-практ. конф. (г. Красноярск, 8-9 апреля 2019г.) / Изд-во: Краснояр. гос. аграрн. ун-т. - Красноярск, 2019. С. 310 – 314

100. Чжао Хоуфу. Применение концепции сетей Петри к организации эффективных цепей поставок. Схема и апробирование // «Логистика: современные тенденции развития», материалы XX Междунар. научн.-практ. конф. (г. Санкт-Петербург, 8-9 апреля 2021 г.) / Изд-во: Госуд. университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. С.152-157

101. Чжао Хоуфу. Проектирование информационной платформы управления цепями поставок в Республике Хакасия // Логистика – евразийский мост: сб. науч. тр.: ч.1. – Красноярск, 2019. С. 361 – 365.

102. Чжао Хоуфу. Расширение концепции «бриллианта» Майкла Портера // Экономика и предпринимательство: международный научно-аналитический журнал, вып. 9 (110) / Изд-во: Экономика и предпринимательство, 2019. С. 1182 – 1188

103. Чжао Хоуфу. Сотрудничество Китая и России // Логистика сегодня / Изд-во: дом Гребенников, вып. 4, 2019. С. 304 – 310.

104. Чжао Хоуфу. Существующая модель цепи поставок сельскохозяйственной продукции на базе сетей Петри // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунар. науч. конф. (г. Красноярск, 13-20 ноября 2019 г.) / Красноярск, 2019. С. 304 – 308

105. Чжао Хоуфу. Факторы влияния на уровень и структуру внутриотраслевой торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией // Логистика – евразийский мост, материалы XV Междунар. научн.-практ. конф. (г. Красноярск, 27-30 апреля 2020г.) / Красноярск, С. 456-459

106. Швалов П. Г, Лукиных В. Ф. К вопросу об идентификации логистической инфраструктуры на региональном уровне // Вестник КрасГАУ. 2012. Вып. 5. С. 9–13.

107. Швалов П. Г. , Лукиных В. Ф. Факторы развития логистической инфраструктуры в периферийных районах городской агломерации // Логистика: современные тенденции развития: материалы XI Междунар. науч. -практ. конф. 19, 20 апреля 2012г. / ред. кол. : ВС. Лукинский (отв. ред.) и др. СПб. : СпбГИЭУ. С. 195-198.

108. Щербаков В.А., Мартынова Д.Э. Исследование конкурентоспособности бизнеса транспортных компаний России // Сборник статей конференции Повышение эффективности транспортной системы региона: проблемы и перспективы. Хабаровск, 21-22 октября 2015 г. С.285-290-

Books

109. Хань Линмэй. Исследование стратегии торговли сельскохозяйственной продукцией на основе эмпирического анализа внутренней торговли на данных за 2002–2012 гг. 2014. 354 С.

110. Хэ Личунь. Эмпирические исследования внутренней торговли сельскохозяйственной продукцией в Китае и Японии // Хэйлунцзян. Внешняя торговля, 2009. С. 55-59

111. Чжан Вэй. Исследование отношений сотрудничества между ведущими перерабатывающими предприятиями и фермерами в цепочке поставок сельскохозяйственной продукции Хунань, 2009. 245 С
112. Чжу Инъин. Роль и развитие ведущих предприятий в строительстве цепочки поставок свинины в Китае // Management Exploration, 2008. Вып. 1. С. 87-92
113. Чжу Сньпин, Ли Тяньцзы. Идея развития восточного района России и Возрождения Дунбэя, 2008. С. 3–7.
114. Чэн Юньцзе. Современная обстановка экономического развития России и её влияние на торговое сотрудничество с Китаем, 2015. С. 16–99.
115. Чэнь Дундун. Исследование по нескольким вопросам управления цепями поставок сельскохозяйственной продукции: дисс. канд. экон. наук. Юго-зап. ун-т. Цзяотун, 2008. 353 С.
116. Чэнь Цюцзе. Проблемы и перспективы экономического взаимодействия между провинцией Хэйлуцзян (Китай) и Россией, 2015. 145 С.
117. Ю Мин. Новые возможности и контрмеры для китайско-российского сельскохозяйственного сотрудничества // Мировое сельское хозяйство, 2015. С. 88-94
118. Юань Чонги. Принцип сети Петри. Пекин: Издательство электронной промышленности, 1998. 362 С.
119. Aktouf Omar. The False Expectations of Michael Porter's Strategic Management Framework, 2004.
120. С. Zulauf. China, India, the Food Transition, and Future Demand Growth // Farmdoc Daily, 2015. 122 p.
121. Canadian Forces Logistics Museum | Montreal Museums (англ.). Montreal Museums. Проверено 20 октября 2017.
122. D. Brautigam. Will Africa Feed China? // Oxford University Press, 2015.

123. I. A. Makarov, “Transformation of Economic Model in Asia Pacific Region: Implications for Russia’s Siberia and Far East”, in: Political Economy of Pacific Russia (eds. J. Huang, A. Korolev) / Palgrave Macmillan, 2016.

124. J. Clapp, M. J. Cohen. The Global Food Crisis: Governance Challenges and Opportunities. Wilfrid Laurier University Press, 2009.

125. J. Huang, A. Korolev. “Introduction: Russia’s New Pivot to Asia and Potential for International Cooperation in International Cooperation in the Development of Russia’s Far East and Siberia. Palgrave Macmillan, 2015.

126. Jogn F., Leigh S. Logistics and Retail Management: Insights Into Current Practice and Trends from Leading Experts. Kogan Page Publishers, 2004. 240 p.

127. K. Deininger. Rising Global Interest in Farmland-Can it yield sustainable and equitable benefits? World Bank, 2011.

128. T. Kachika. Land grabbing in Africa: a review of the impacts and the possible policy responses. Oxford: Oxfam International, 2010.

E-resources

129. Grain: World Markets and Trade // US Department of Agriculture: Foreign Agricultural Service, 2016. URL: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf>

130. L. Horta. Chinese Agriculture Goes Global. Yale Global Online, 16 December 2014. URL: <http://yaleglobal.yale.edu/content/chinese-agriculture-goes-global>

Articles

131. Международный форум: «Китай и русский мир: язык, культура и “мягкая сила” культуры». Гуанчжоу, 13-14 ноября, 2016 // RussianJournalofLinguistics, 2016.

132. Сунь Лян, Ван Сяюань, Ю. Шаовей, Мэн Хуа, Чжоу Тао. Моделирование и имитационный анализ цепочки поставок

сельскохозяйственной продукции в условиях неопределенности рынка // Исследования по механизации сельского хозяйства, 2011. Вып. 9. С. 35–89.

133. Сюй Чжэньбао, Ли Миньчжэ. Один пояс – один путь. Анализ стратегий аграрного сотрудничества Китая и России // Мировое сельское хозяйство. 2016. Вып. 8. С. 192–196.

134. Хао Аймин. Модель и применение интегрированной цепи массовых поставок сельскохозяйственной продукции // Коммерческие исследования. 2010. Вып. 2. С. 128–130.

135. Хуа Юнцзянь. Обсуждение режима кооперации сельскохозяйственного супер-дока // Северная экономика, 2011. Вып. 9.

136. Цуй Чжэндун, Лю Цзинь. Моделирование и анализ цепочки поставок на основе обобщенных стохастических сетей Петри // Системная инженерия – теория и практика, 2005. Вып. 25. С. 18–24.

137. Чен Лян. Сравнительный анализ международной конкурентоспособности китайско-российской международной логистики и международной торговли // Российский Центрально-Азиатский и Восточно-Европейский Рынок, 2010. Вып. 3.

138. Чжан Синьин, Ли Шуся. Три пути сельскохозяйственного сотрудничества Китая и России // Сельская экономика Китая, 2012. Вып. 5. С. 85–92.

139. Чжан Сюэчжи, Чэнь Гунюй. Выбор режима работы цепочки поставок сельскохозяйственной продукции в Китае // Китайская циркуляционная экономика, 2009. Вып. 10. С. 57–60.

140. Чжан Чжэ, Чжан Чуаньлун. Тенденции и пути изменения новых экономических реалий на фоне развития китайских портов // Контейнеризация, 2016. Вып. 2. С. 3–5.

141. Чжао Хоуфу. Исследования логистического менеджмента и цепей поставок. Исследования логистического менеджмента и цепей поставок: сб. науч. тр. / член ред. кол. – КНР, 2019. С. 75 – 77.

142. Чжао Хоуфу. Прикладной анализ и планирование данных трансграничной китайско-российской логистики // Экономический менеджмент: сб. науч. тр.: вып. 1. – КНР, 2019. С. 241 – 242.

143. Чжу Яньсинь, Хуан Хунмэй. Модель построения цепочки поставок сельскохозяйственной продукции в Китае // Китайская логистика и закупки, 2011. Вып. 4.

144. Шэн Юйкуй, Лань Ваньянь. Развитие современной сельскохозяйственной логистики в Китае на базе индустриализации сельского хозяйства // Вестник аграрного университета провинции Хунань (издание общественных наук), 2004. Вып. 5. С. 1–14.

145. Ян Чунганг, Цзян Чанцзюнь. Моделирование и анализ рабочего процесса интеграции медицинской информации на основе сети Петри // Журнал системных разработок, 2006. Вып. 18. С. 1696–1704.

146. E. Fukase, W. Martin. Who Will Feed China in the 21st Century? Income Growth and Food Demand and Supply in China // Journal of Agricultural Economics, 2016.

147. W. Dong, X. Wang, J. Yang. Future perspective of China's feed demand and supply during its fast transition period of food consumption // Journal of Integrative Agriculture, Vol. 14. 2015.

148. W. S. Yu, L. J. Cap/ China's meat and grain imports during 2000-2012 and beyond: A comparative perspective // Journal of Integrative Agriculture, Vol. 14. 2015.

149. X. Yu. Meat consumption in China and its impact on international food security: Status quo, trends, and policies // Journal of Integrative Agriculture, Vol. 14. 2015.

Приложения

Приложение А

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

«Мост Европа – Азия»

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2020662072

«Мост Европа – Азия»

Правообладатель: **Чжао Хоуфу (CN)**

Автор: **Чжао Хоуфу (CN)**




Заявка № **2020660993**

Дата поступления **24 сентября 2020 г.**

Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ **07 октября 2020 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 **Г.П. Ивлиев**

Приложение В/С

Схема использования сайта клиентом
производителями

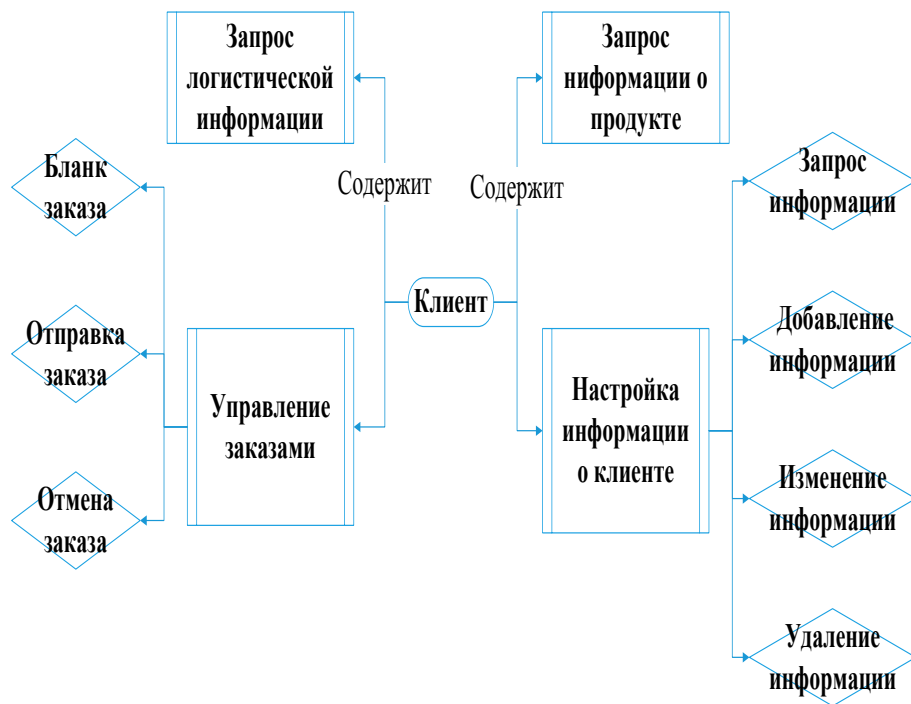


Схема использования сайта



Приложение D/E

Схема полномочий диспетчера задач

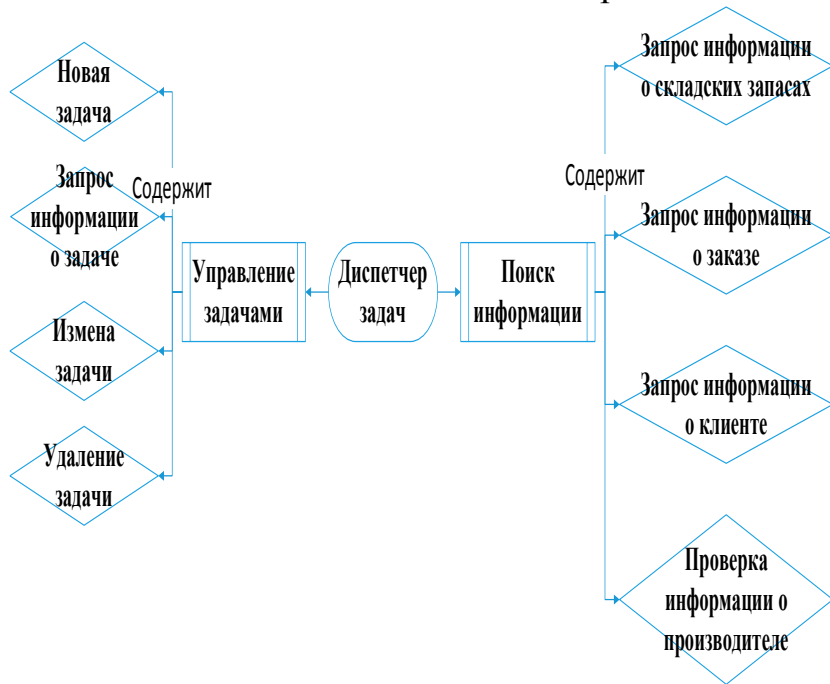
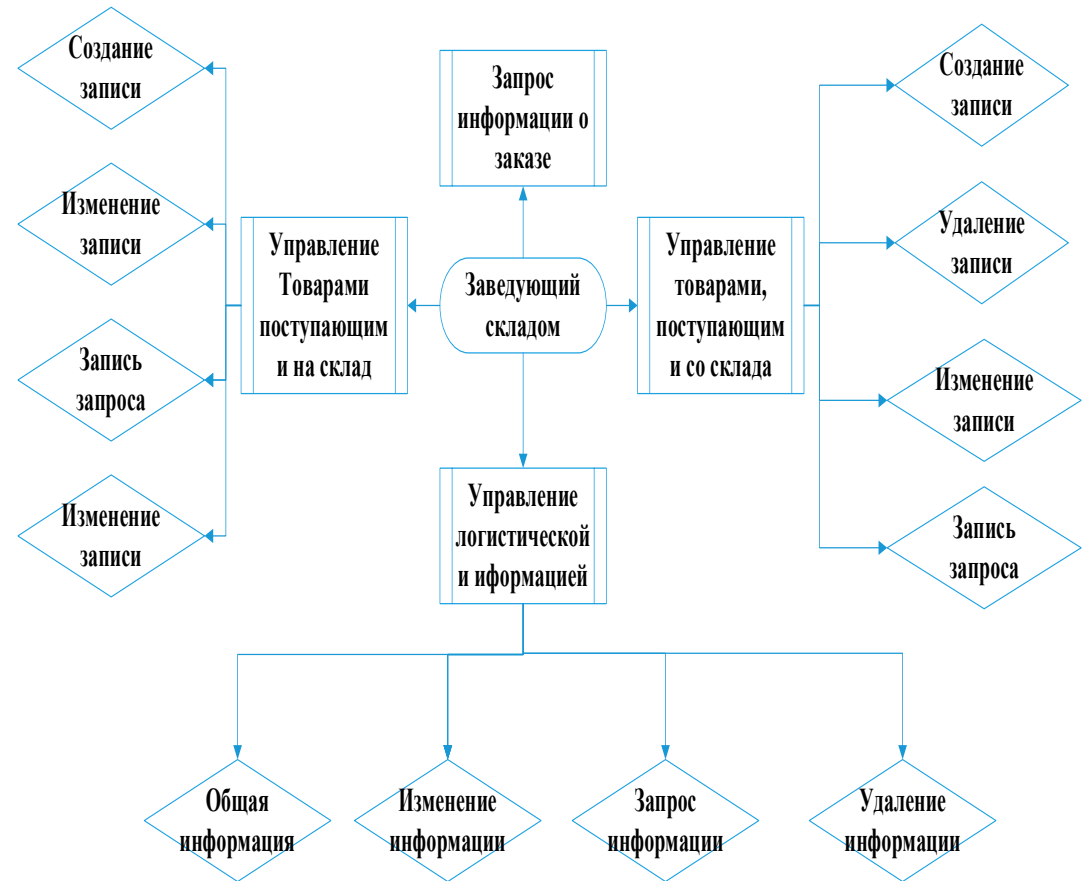


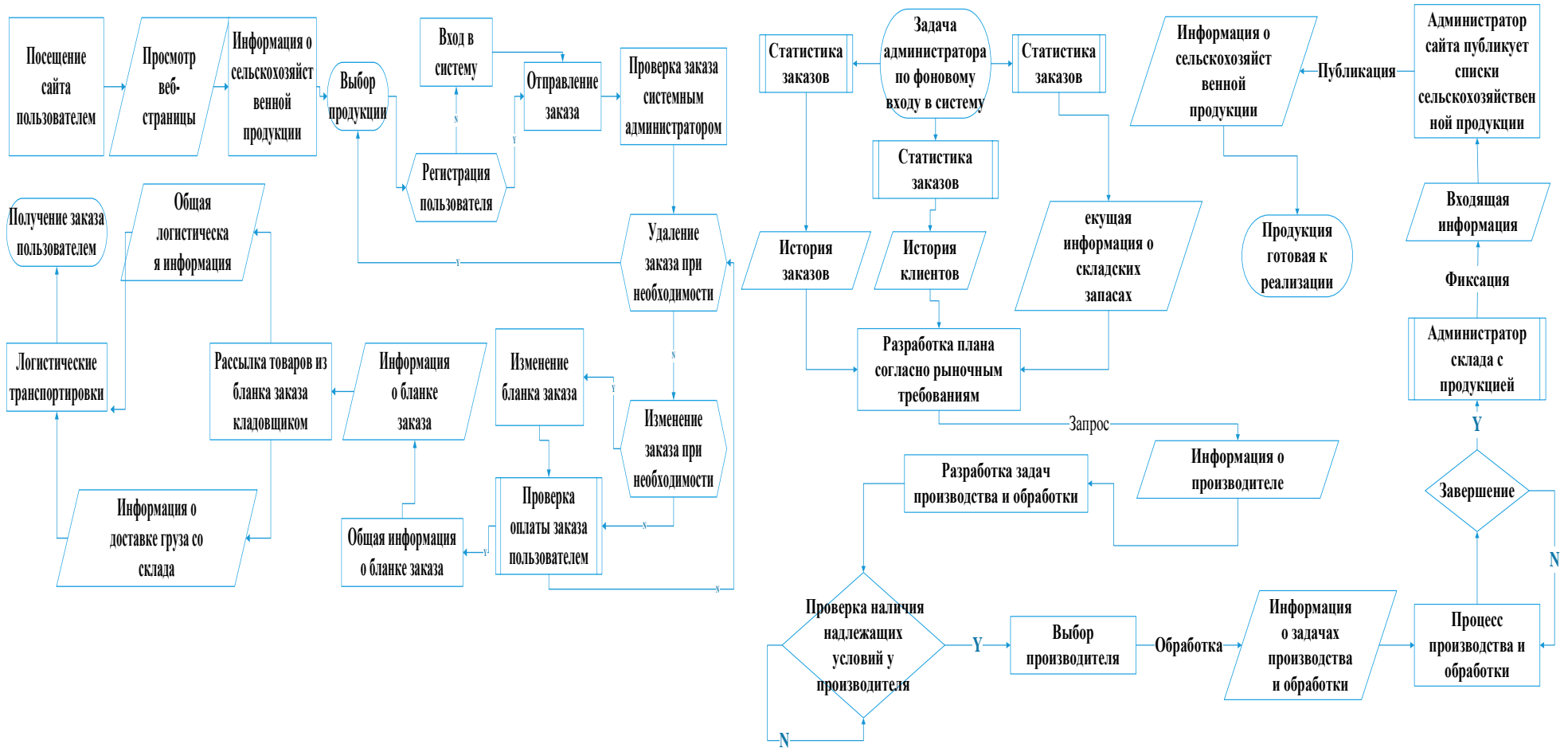
Схема полномочий кладовщика



Приложение И/Л

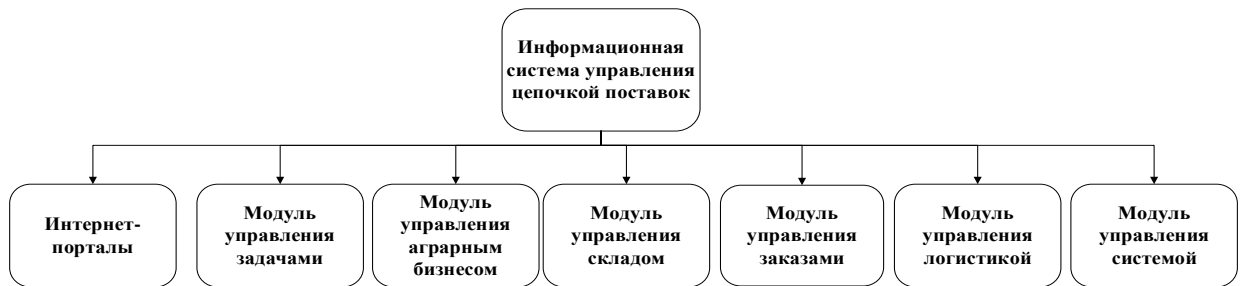
Процесс продажи и транспортировки сельскохозяйственной продукции/

Процесс производства, переработки, хранения и выпуска сельскохозяйственной продукции.



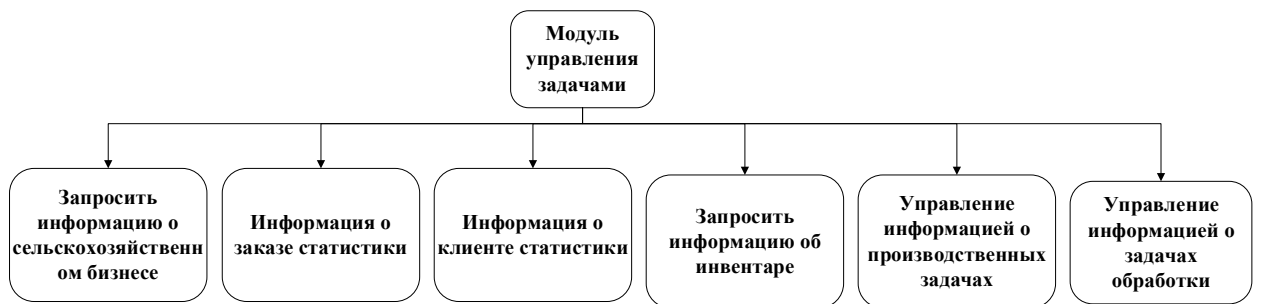
Приложение J

Общий функциональный модуль информационной системы управления цепями поставок.



Приложение K

Функциональный модуль управления задачами.



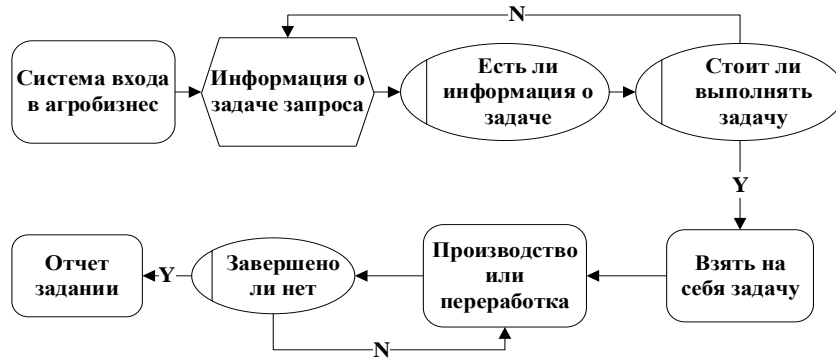
Приложение L

Функциональный модуль управления сельскохозяйственным бизнесом.



Приложение М

Модуль управления сельскохозяйственным бизнесом



Приложение N

Функциональный модуль управления заказами



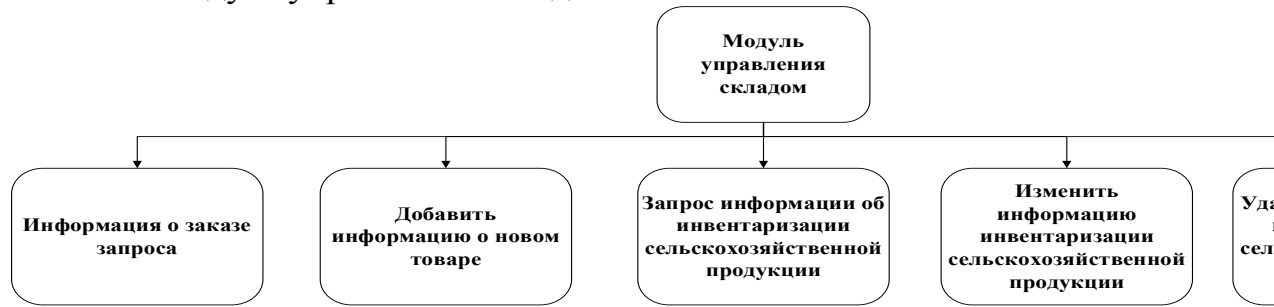
Приложение O

Функциональный модуль управления логистической информацией.



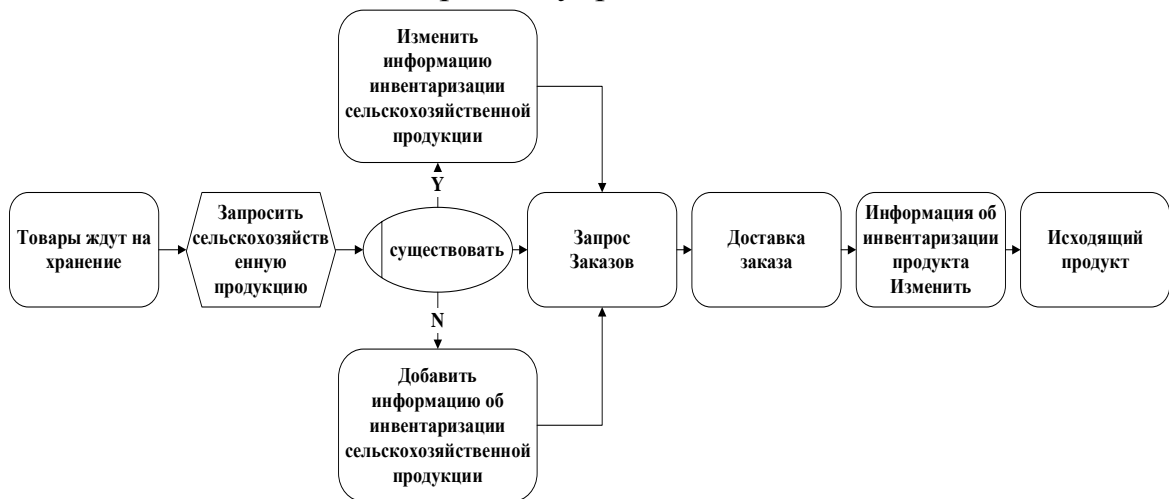
Приложение Р

Функциональный модуль управления складом.



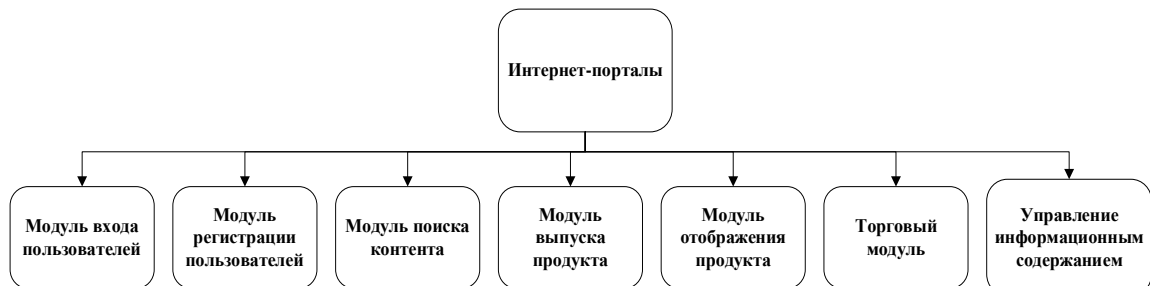
Приложение Q

Бизнес-процесс управления складами



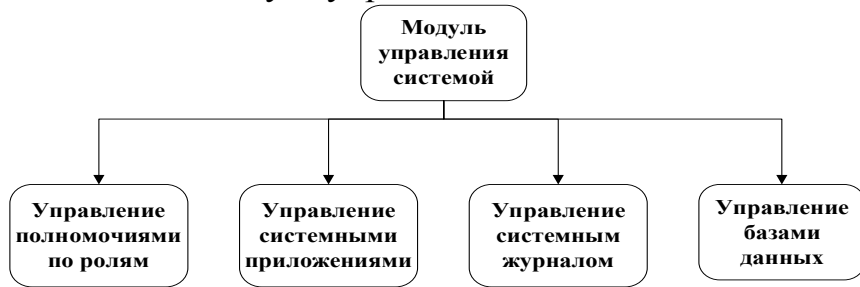
Приложение R

Функциональный модуль управления интернет-порталом.



Приложение S

Модуль управления системой.



Приложение T

Информационная схема граф описания сельскохозяйственной продукции.



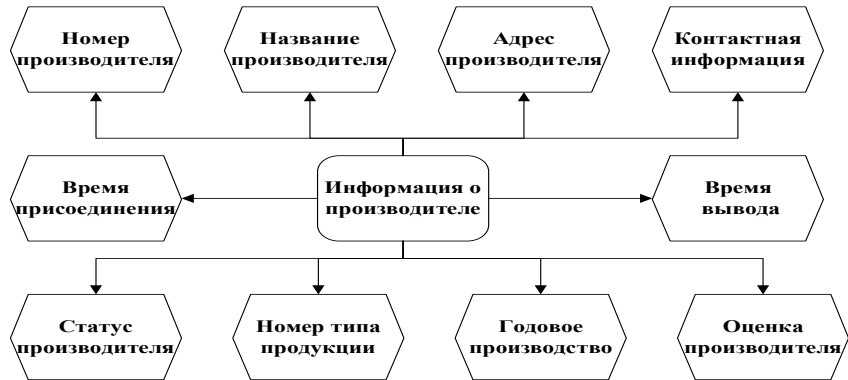
Приложение U

Информационная система граф описаний



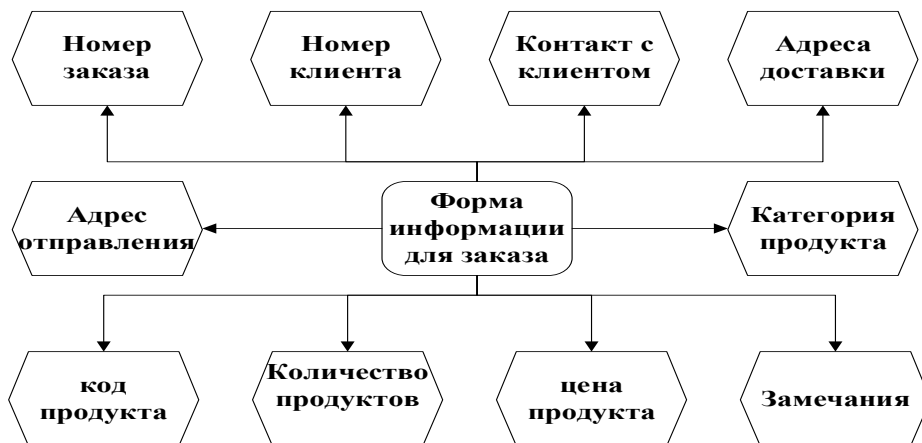
Приложение V

Граф описаний информационной таблицы производителей



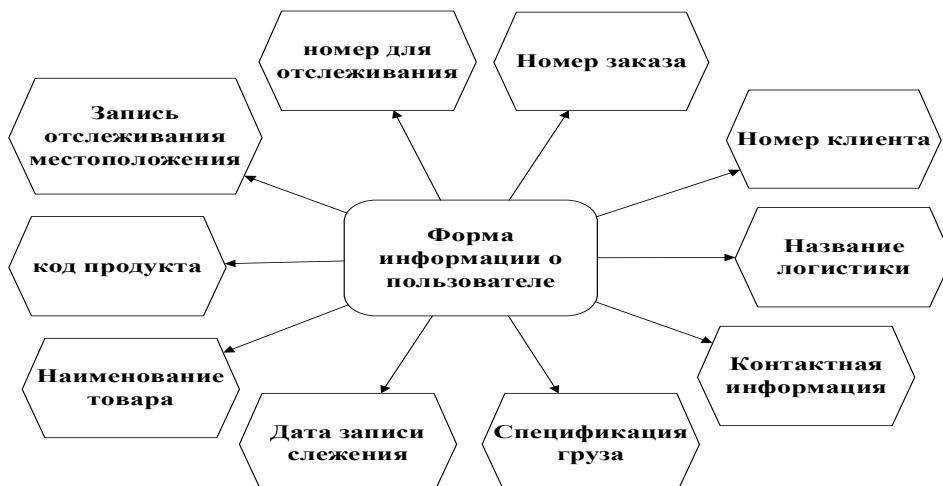
Приложение W

Простой граф описания информации



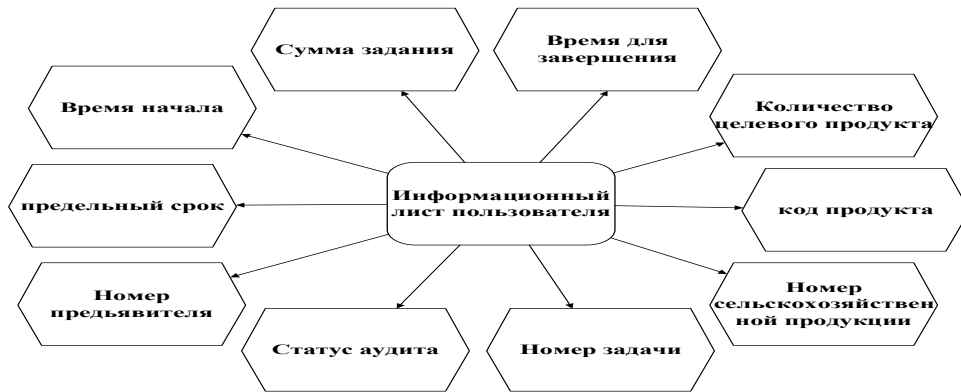
Приложение X

Схема графа описаний логистической информации.



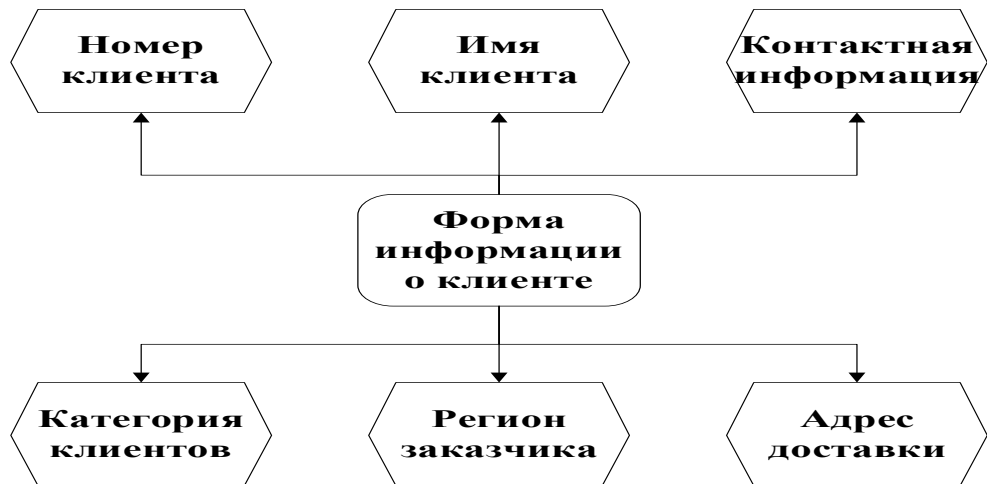
Приложение Y

Схема граф описания задач производства и обработки.



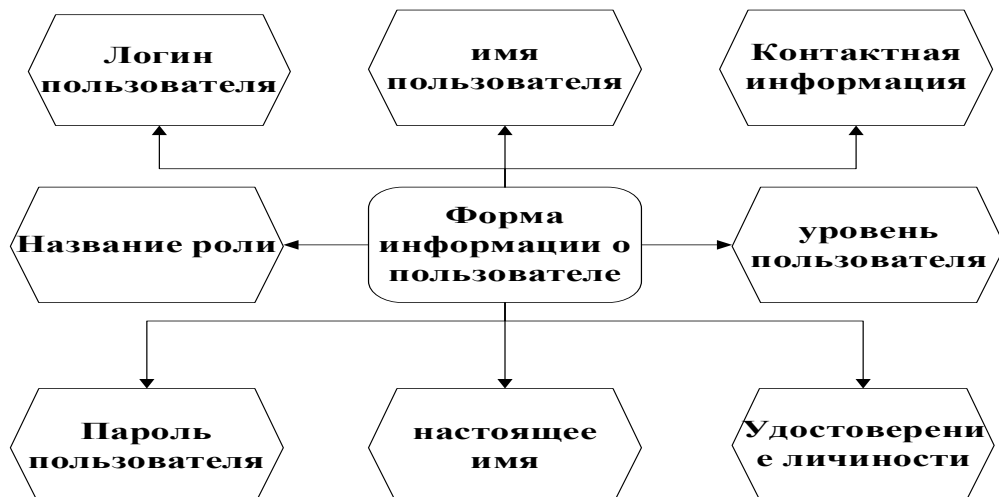
Приложение Z

Граф описания информационной таблицы клиента.



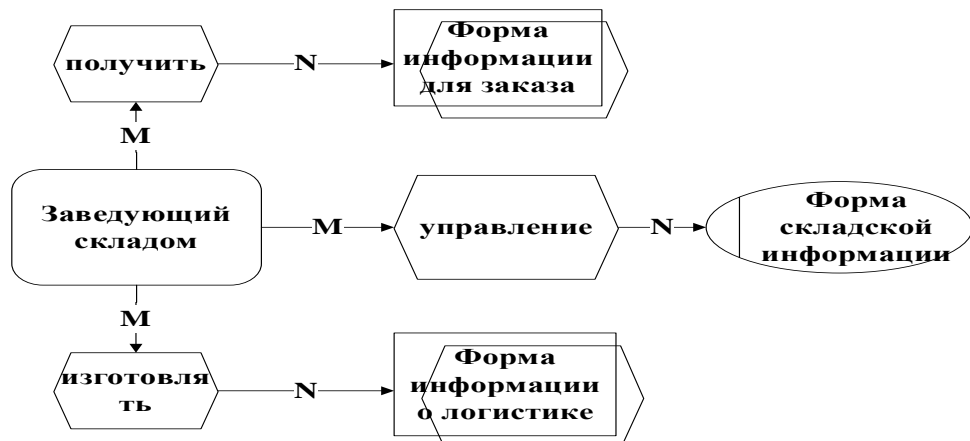
Приложение AA

Граф описания пользовательской информации.



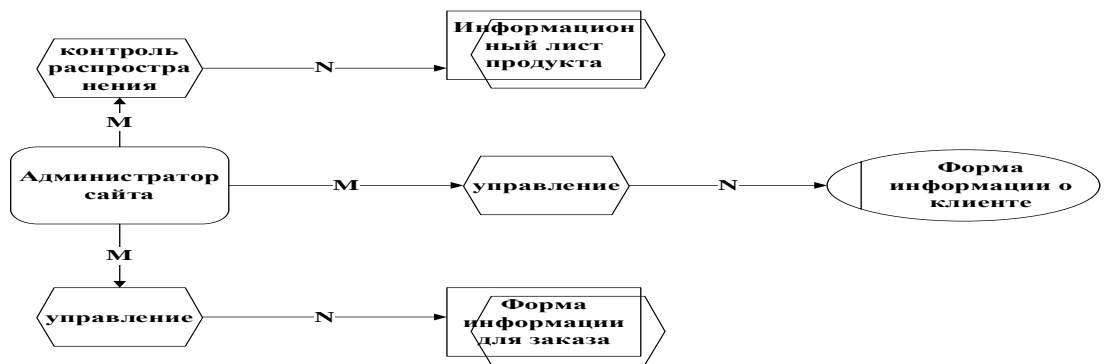
Приложение ВВ

Регулировка хранилища и схема взаимосвязи его элементов.



Приложение СС

Администратор хранилища и взаимосвязь функций



Приложение ЕЕ

Статистика объема выполненных заказов.



Статистика количества отгруженных контейнеров.



Статистика увеличения ежегодного оборота.