

08.00.05  
А618  
На правах рукописи

Амерханова Юлия Гатиятовна

УПРАВЛЕНИЕ СНАБЖЕНИЕМ В ЦЕПИ ПОСТАВОК  
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность; логистика)»

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Челябинск  
2009



Работа выполнена на кафедре «Экономика и финансы» Южно-Уральского государственного университета.

**Научный руководитель** – доктор экономических наук, профессор  
Бутрин Андрей Геннадьевич.

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, профессор  
Д.Т. Новиков,

доктор экономических наук, профессор  
А.П. Гарнов.

**Ведущая организация** – Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет.

Защита состоится 23 декабря 2009 г., в \_\_\_ часов, на заседании диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского государственного университета.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор экономических наук, профессор

Бутрин А.Г.



**Актуальность темы исследования.** В современных условиях особенно важным является сосредоточение усилий менеджмента предприятия на направлении ускорения оборачиваемости оборотных средств в стадии образования производственных запасов посредством формирования взаимоотношений с надежными поставщиками, внедрения «бережливого» производства, организации ритмичной системы снабжения, взаимовыгодных расчетов с поставщиками ресурсов, снижения затрат. Ключевой практической проблемой является организация бесперебойных поставок и расчетов с поставщиками в условиях дефицита собственных денежных средств и недоступности банковского кредита. В данном случае главным условием непрерывности и высокой скорости оборота капитала является разработка и внедрение эффективного механизма управления снабжением промышленного предприятия.

Анализ современного состояния управления снабжением позволил установить, что:

- на большинстве промышленных предприятий отсутствует системный подход к организации снабжения, требующий согласования всех функциональных стадий производственного процесса;

- логистический подход к организации снабжения зачастую дублирует традиционный подход;

- не проработана методология управления снабжением предприятия в концепции SCM (управление цепями поставок), наиболее полно отражающая современные интеграционные процессы в промышленности;

- отсутствует методический подход к идентификации логистических затрат;

- не проработаны вопросы организации взаиморасчетов с поставщиками и интегральной оценки эффективности снабжения.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросы организации процесса снабжения, в том числе на основе логистики, рассмотрены в работах В.И. Сергеева, В.Н. Дыбской, О.Д. Проценко, Д.Т. Новикова, Б.А. Аникина, А.П. Гарнова, Л.Б. Миротина, Ю.Г. Лебедева, А.У. Альбекова, Т.Р. Терешкиной, В.В. Борисовой, А.В. Парфенова, В.И. Степанова, В.С. Лукинського, Д. Дж. Клосса, Д. Дж. Бауэркса, М. Линдерса, Х. Фирона, М. Кристофера, Д. Уотерса и др; уральских ученых А.В. Зырянова, В.М. Каточкова, А.Г. Бутрина. Однако вопросы оптимизации параметров снабжения на основе концепции цепи поставок промышленного предприятия практически не изучены. Актуальность и практическая значимость указанной проблемы определили выбор темы диссертационного исследования, постановку целей и задач, содержание.

**Цель и задачи диссертационного исследования.** Целью является совершенствование методического инструментария организации и управления снабжением промышленного предприятия. Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач.

1. Раскрыть организационно-экономические особенности снабжения на промышленном предприятии в концепции цепи поставок.

2. Разработать метод оптимизации параметров снабжения.

3. Построить и апробировать экономико-математическую модель оптимального снабжения предприятия.

4. Разработать метод оценки влияния видов расчетов с поставщиками на величину затрат.

5. Разработать организационное обеспечение управления снабжением на промышленном предприятии в концепции логистики.

**Объектом исследования** является функционал «снабжение» в цепи поставок промышленного предприятия.

**Предметом исследования** являются организационно-экономические отношения, складывающиеся в процессе снабжения промышленного предприятия.

**Теоретическая и методологическая основа исследования.** Научные положения и выводы основаны на изучении отечественной и зарубежной экономической литературы, тематических материалов периодических изданий, посвященных вопросам организации и управления процессом снабжения, закупочной логистики, потоковыми процессами предприятий. Для решения поставленных задач в работе применены математические методы имитационного моделирования. Информационную базу составили материалы Интернет, материалы диссертационных исследований, статистические данные Госкомстата РФ, практические данные деятельности крупных машиностроительных предприятий.

#### **Научная новизна работы.**

1. Раскрыты организационно-экономические особенности снабжения на промышленном предприятии в концепции цепи поставок (п. 15.1 Паспорта специальностей «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности»).

2. Разработан метод оптимизации параметров снабжения. В отличие от существующих подходов, разработанный подход базируется на идентификации классических и логистических затрат в зависимости от различных режимов взаимосвязи потоковых процессов и учитывает затраты, связанные с закупкой ресурсов, логистические затраты и потери в снабжении предприятия (п. 6.7 Паспорта специальностей «Анализ логистических затрат»).

3. Построена и апробирована экономико-математическая модель оптимального снабжения предприятия, учитывающая запаздывание финансового потока относительно материального и запаздывание материального потока относительно финансового (п.6.3 Паспорта специальностей «Исследования основных элементов логистических систем и обоснование их оптимальных вариантов в различных условиях функционирования»).

4. Разработан метод оценки влияния видов расчетов с поставщиками на величину затрат, позволяющий учитывать влияние на интегральные затраты в снабжении различных вариантов взаиморасчетов (п. 15.13 Паспорта специальностей «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов»).

5. Предложено организационное обеспечение управления снабжением на промышленном предприятии, включающее создание структурного подразделения –

Центра логистики и обеспечение тесного взаимодействия в работе управления материально-технического снабжения (УМТС) с данным центром; позволяющее исключить дублирование традиционных и логистических функций и наладить долгосрочные партнерские отношения с поставщиками (п. 15.13 Паспорта специальностей «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов»).

**Обоснованность и достоверность** научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

- использованием при анализе состояния промышленности значительного объема фактического материала предприятий Челябинской области;
- корректным применением методов моделирования, статистического анализа, экспертных оценок, системного анализа;
- апробацией и сходимостью результатов теоретических выводов и разработанных на их основе моделей и методов.

**Практическая значимость** заключается в том, что полученные результаты позволяют перейти от интуитивного к научному обоснованию управленческих решений, принимаемых в процессе организации снабжения.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы были доложены на следующих международных и всероссийских научно-практических конференциях: I, II Всероссийская научно-практическая конференция «Эффективная логистика» (Челябинск, 2007, 2008), VII Международная научно-практическая конференция «Управление инновационным развитием предприятия» (Челябинск, 2008), 5-й Южно-российский логистический форум (Ростов-на-Дону, 2008), региональная научно-практическая конференция «Логистика, инновации, менеджмент в современной бизнес-среде» (Саратов, 2009), VIII Международная научно-практическая конференция «Логистика: современные тенденции развития» (Санкт-Петербург, 2009), Международная научно-практическая конференция «Инновации в коммерции и логистике» (Санкт-Петербург, 2009). Предложенные в диссертационном исследовании подходы и рекомендации по организации снабжения, экономико-математическое моделирование апробированы на машиностроительном предприятии ООО «Челябинский тракторный завод – Уралтрак», что подтверждается актом.

Исследование выполнено при поддержке ведомственной целевой программы Минобразования РФ «Развитие научного потенциала высшей школы», проект N 2.1.3/643 «Проектирование, исследование и оптимизация эффективной цепи поставок промышленного предприятия».

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 работ общим объемом 9,5 п.л., в том числе 1 статья в ведущем профильном журнале согласно требованиям ВАК РФ и 1 монография.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников из 143 наименований. Работа изложена на 219 страницах машинописного текста, в том числе 208 страниц основного текста, 24 таблицы, 56 рисунков и 4 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цель и задачи, предмет и объект исследования, методическая и информационная база, дана характеристика научной новизны и практической значимости.

В первой главе «Снабжение как потоковый процесс» раскрыта ключевая роль снабжения в ускорении оборота оборотных средств промышленного предприятия; рассмотрены основные цели и задачи снабжения; приведена эволюция и актуальные задачи совершенствования управления снабжением промышленных предприятий в концепциях логистики и цепи поставок; проанализированы работы российских и зарубежных ученых и раскрыты проблемы в области управления снабжением. Сделан вывод о наличии недостаточно изученных вопросов в области управления снабжением промышленного предприятия и необходимости применения к нему современных технологий управления, и как следствие необходимости проведения дополнительных исследований.

Во второй главе «Механизм организации и управления снабжением в цепи поставок промышленного предприятия» сформированы методические основы организации и управления снабжением на промышленном предприятии в концепции цепи поставок, раскрыта организационно-экономическая сущность потоков на промышленном предприятии в стадии снабжения, выделены принципы управления снабжением в концепциях логистики и цепи поставок, проанализированы существующие показатели оценки снабжения и предложен авторский показатель; разработан метод оптимизации процесса снабжения.

В третьей главе «Моделирование оптимального снабжения промышленного предприятия» осуществлено экономико-математическое моделирование снабжения в режимах опережения поставки и опережения оплатыкупаемых ресурсов. Предложен метод оценки влияния формы расчетов в модели запаздывания оплаты ресурсов на изменение величины интегральных затрат в снабжении. Предложена организация службы снабжения.

В заключении подводятся итоги проделанной работы, формулируются основные выводы.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

### **1. Раскрыты организационно-экономические особенности снабжения на промышленном предприятии в концепции цепи поставок**

В начале 21 века интегральная парадигма управления породила новую идеологию управления логистическими процессами и бизнесом в целом – Supply Chain Management (SCM) – управление цепями поставок. Это привело к образованию инновационной (интегральной) парадигмы логистики. Она отражает новое понимание бизнеса: отдельные предприятия рассматриваются как звенья цепи поставок, связанные в едином (интегральном) процессе управления потоками всех видов ресурсов для оптимального удовлетворения покупателей в соответствии с их специфическими потребностями. На интегральной парадигме основывается интегрированная логистика. У нее существуют два объекта внутри одной фирмы: во-первых, единый материальный поток как связанные процессы снабжения, про-

изводства, складирования, транспортирования и распределения; во-вторых, множество потоков всех видов ресурсов. Однако сегодня этого объективно недостаточно и развитием интегрированной логистики за пределами фокусной компании (в нашем исследовании это промышленное предприятие-производитель) в плане межфункциональной и межорганизационной координации разных субъектов является SCM. Таким образом, произошло принципиальное изменение в эволюции управления: прежняя координирующая роль логистики и сквозное управление потоками становятся прерогативой SCM, т.е. логистика – это часть управления цепями поставок. Таким образом, логистика – это функционал оптимизации операционной деятельности внутри компании, а SCM – это интегрированный функционал, включающий трех и более участников, участвующих в потоках продукции, услуг, финансов и информации от первичного источника до конечного потребителя.

Объектная декомпозиция цепи поставок и место снабжения представлены на рис. 1. Сравнение классической организации управления снабжением и на основе логистики и цепи поставок, выявило ряд существенных отличий (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ различных подходов к управлению снабжением

Признак	Традиционный подход	Логистический подход	Концепция управления цепью поставок
Объект управления	Закупаемые ресурсы как «будущие» запасы предприятия	Материальные и финансовые потоки в стадии снабжения	Исходящие материальные и входящие финансовые потоки поставщика ресурсов и входящие материальные и исходящие финансовые потоки покупателя этих ресурсов в его снабжении
Цель	Получение низких совокупных закупочных цен	Обеспечение соответствия потоков друг другу	Обеспечение оптимального соответствия потоков в рамках цепи поставок
Методы управления	Локальные на стадии закупки ресурсов	Комплексные (воздействие на всю систему потоков)	Интегральные (единый процесс управления потоками всех видов ресурсов для наиболее полного и качественного удовлетворения покупателей в соответствии с их специфическим потребностями и целями бизнеса)
Принципы	Направлены на обеспечение эффективности самой системы снабжения	Направлены на обеспечение эффективности всей логистической цепи	Направлены на обеспечение эффективности функционала «Снабжение» в цепи поставок
Открытость	Внешние факторы как данность (при прочих равных условиях)	Учет возможных влияний внешней среды на параметры потоков	Учет всех возможных влияний внешней среды на параметры потоков цепи поставок
Критерии отбора поставщика	Покупатель предпочитает множество источников закупок ресурсов, поставщики конкурируют друг с другом, цена – главный критерий выбора	Покупатель предпочитает несколько источников закупок ресурсов, самые лучшие поставщики отбираются и сохраняются, используются неценовые критерии выбора	Глобальный подход к источникам поставок. Сокращение базы поставщиков. Сотрудничество с небольшим количеством надежных поставщиков.

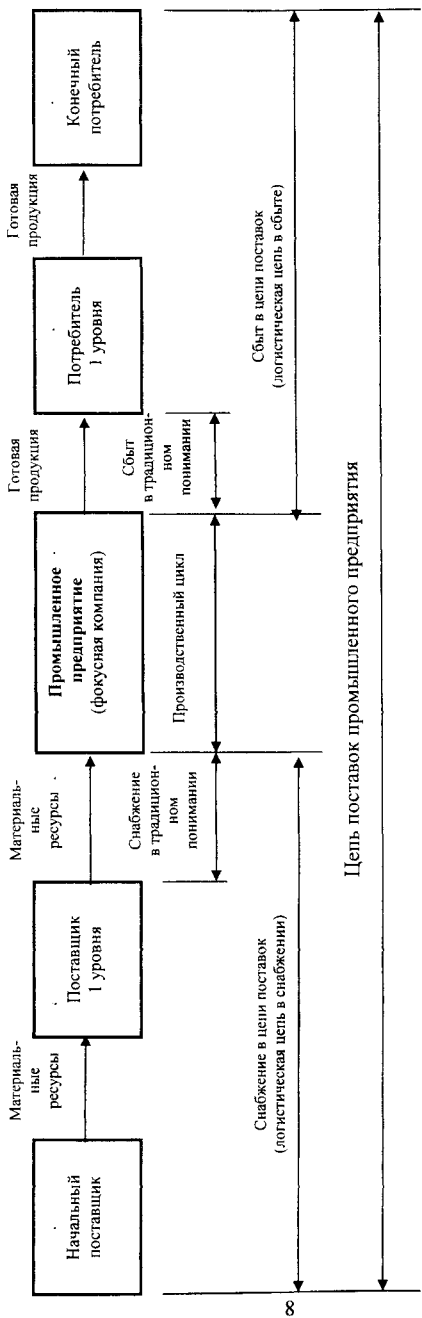


Рис. 1. Объектная декомпозиция цепи поставок промышленного предприятия



Это позволило сформулировать следующие принципы организации снабжения в концепции цепи поставок:

- отказ от соперничества и переход на императив сотрудничества во взаимодействии с поставщиками;
- сотрудничество с небольшим количеством надежных поставщиков;
- вертикальная интеграция с ключевыми поставщиками;
- совместное управление запасами;
- тотальный контроль качества и внедрение концепции «Шесть сигм»;
- гибкие потоковые процессы, предполагающие высокую скорость реакции на заказ и разные формы оплаты;
- ориентация на снижение общих затрат и потерь.

На основе этих принципов сформирован алгоритм организации снабжения (рис. 2).

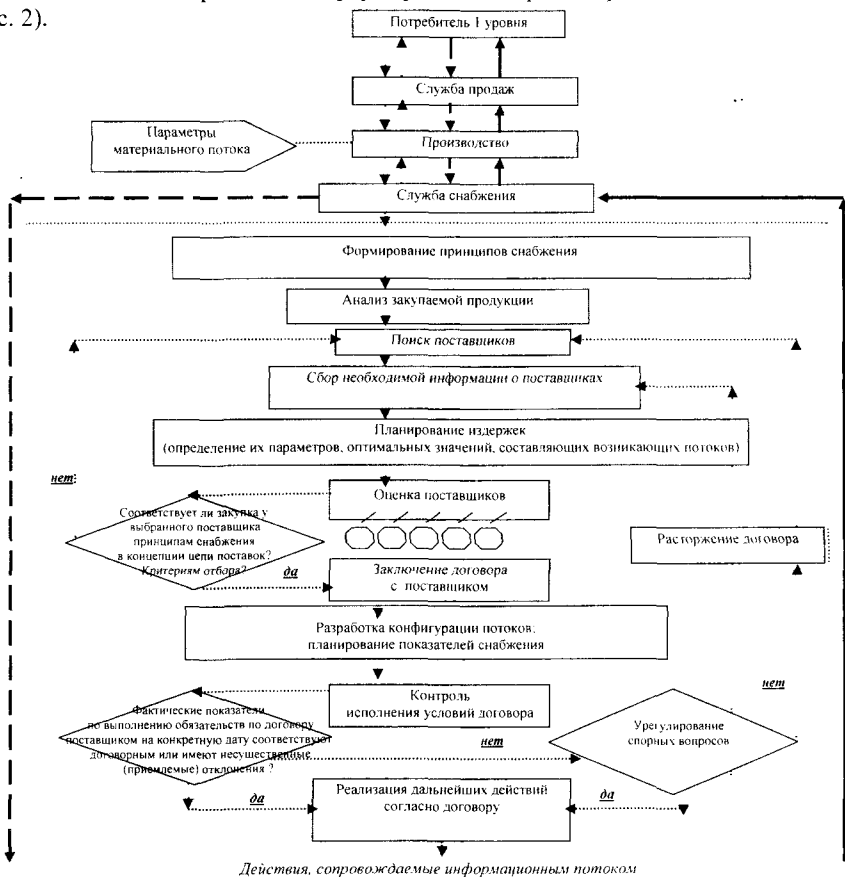


Рис. 2. Алгоритм организации снабжения промышленного предприятия

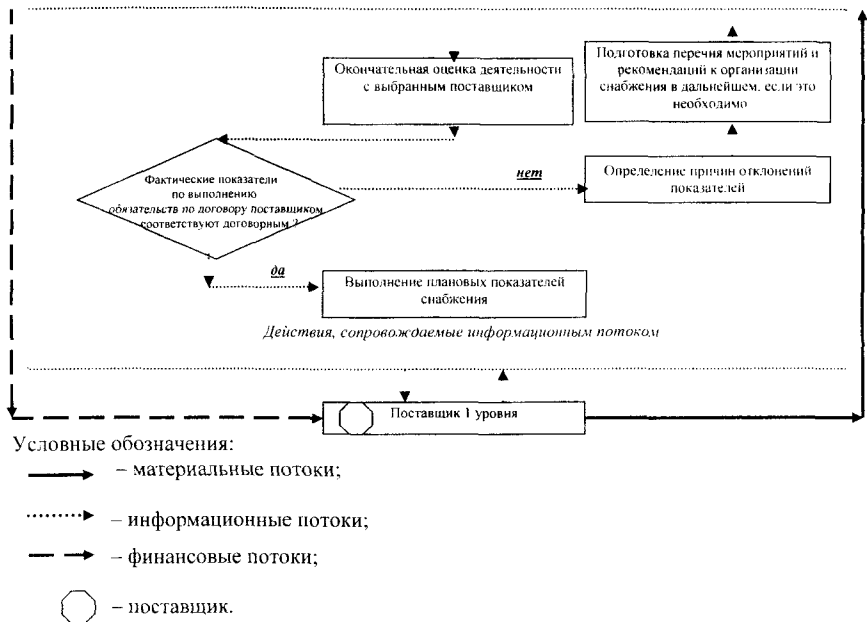


Рис. 2. Окончание

## 2. Разработан метод оптимизации параметров снабжения предприятия

Мы ограничились рассмотрением части цепи поставок промышленного предприятия «поставщик первого уровня – промышленное предприятие». Критерием оптимизации процесса снабжения промышленного предприятия является минимум интегральных затрат. Они складываются из затрат и потерь (выгод) в функционале «Снабжение». В своей работе мы придерживаемся следующих определений:

- материальные затраты – затраты, представляющие собой непосредственно вложения денежных средств в стоимость закупаемых ресурсов для функционирования предприятия;

- логистические затраты – затраты, возникающие в ходе осуществления логистических операций, или затраты трудовых, материальных, финансовых и информационных ресурсов, обусловленные выполнением предприятия своих функций по выполнению заказов потребителей, которые возникают непосредственно в логистической функции «Снабжение»;

- потери (выгоды) в функционале «Снабжение» – последствия отклонений технико-экономических факторов от принятых при разработке планов снабжения предприятия.

Новизна предложенного подхода в том, что, во-первых, мы разделили все затраты на классические (традиционные) и логистические на каждой стадии цепи

поставок; во-вторых, установили состав и структуру затрат в зависимости от режима взаимосвязи потоков: запаздывание финансового потока относительно материального (отсрочка оплаты) и опережение финансового потока относительно материального (предварительная оплата).

Состав интегральных затрат в снабжении при опережении поставки закупаемых ресурсов представлен на рис. 3.

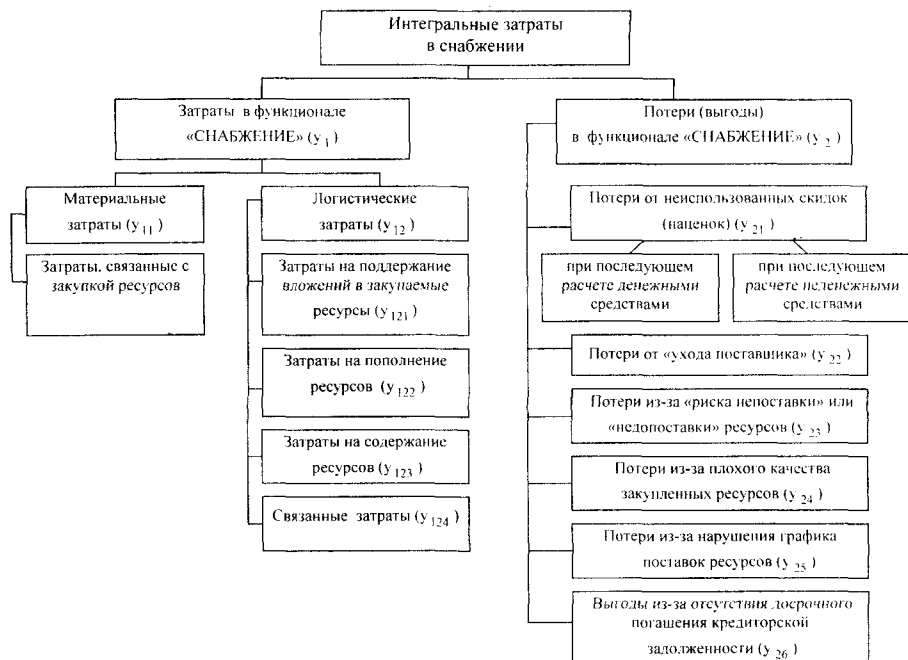


Рис.3. Состав интегральных затрат в снабжении при опережении поставки ресурсов

Интегральные затраты в снабжении представляют собой сумму материальных, логистических затрат в функционале «Снабжение» и потерь (выгод) в функционале «Снабжение». Потери в данном случае суммируются с другими составляющими интегральных затрат в снабжении, а выгоды отнимаются от них, компенсируя тем самым величину возникающих потерь.

Материальные затраты ( $y_{11}$ ) – это затраты по закупку ресурсов, включающие: непосредственно общую стоимость закупаемых ресурсов; затраты на их доставку и экспедирование до склада предприятия; затраты на тару, упаковку закупаемых ТМЦ; затраты на страхование перевозки; затраты на таможенные расходы.

Затраты на поддержание вложений в закупаемые ресурсы ( $y_{121}$ ) представляют собой величину прибыли, «потерянной» предприятием в результате иммобилизации капитала в запасах.

Затраты на пополнение ресурсов ( $y_{122}$ ) – расходы материальных, финансовых, информационных, трудовых и других видов ресурсов, необходимых для оформления и получения заказов. Они включают затраты при планировании, осуществлении и контроле закупок.

Затраты на содержание ресурсов ( $y_{123}$ ) – расходы материальных, финансовых, информационных, трудовых и других видов ресурсов, необходимых для обеспечения сохранности и поддержания качества товарно-материальных ценностей, находящихся в запасе на складах предприятия.

Связанные затраты ( $y_{124}$ ) представляют собой в данном случае затраты, которые несет предприятие в случае пользования кредитными ресурсами, за счет того, что предоставляет своим покупателям отсрочку платежа за поставленную в их адрес готовую продукцию, но при этом вынуждено финансировать «разрыв» между поступлением денежных средств от покупателей и оплатой поставщикам ресурсов за счет средств банков.

Под потерями от «неиспользованных» скидок (наценок) ( $y_{21}$ ) подразумеваем возникающие издержки в связи с тем, что снабжение предприятия работает на условиях отсрочки платежа, без авансирования оплаты по предстоящим поставкам. Следовательно, ресурсы закупаются без возможных скидок, возникает определенная наценка на реализуемую продукцию (в виде завышения ее стоимости), своего рода, кредитование снабженцев как покупателей.

Другими потерями будут являться потери от «ухода поставщика» ( $y_{22}$ ). Эффект «ухода поставщика» представляет собой величину недополученной прибыли вследствие неудовлетворения своих потребностей в ресурсах, при условии, что их поставщик не совершил поставку из-за неприемлемых условий оплаты.

Потери из-за «риска непоставки» или «недопоставки» ресурсов ( $y_{23}$ ) представляем собой затраты, связанные с экстренной доставкой ресурсов от другого поставщика в случае их непоставки согласованным поставщиком и возникающими на основании этого ряда других потерь. В данном случае это своего рода разница в условиях закупки ресурсов при условии «нормального» и «аварийного» снабжения предприятия, или превышение запланированных расходов, связанных с закупкой ресурсов, а также потери, обусловленные величиной недополученной прибыли от объема выручки, уже в настоящее время обеспеченного предварительной оплатой покупателя.

Потери из-за плохого качества закупленных ресурсов ( $y_{24}$ ) – это потери прибыли вследствие вложения денежных средств в некачественную продукцию, а также потери других ресурсов в производстве и сбыте, связанных изначально с некачественными завезенными материальными ресурсами и возникшим в результате браком изготавливаемой продукции.

Потери из-за нарушения графика поставки ресурсов ( $y_{23}$ ) – это всевозможные потери, связанные с простоем оборудования, человеческих ресурсов вследствие нарушения графика поставки ресурсов, а также потери величины прибыли в связи с данным фактом.

Выгода из-за отсутствия досрочного погашения кредиторской задолженности ( $y_{26}$ ) представляет собой разницу между суммой, которая должна была быть заплачена покупателем ресурсов к настоящему времени (затраты, связанные с закупкой ресурсов) и приведенной их текущей стоимостью через период времени  $t_{зан}$  (те же затраты, связанные с закупкой ресурсов через период  $t_{зан}$ , но приведенные к настоящему моменту). Формула расчета интегральных затрат в снабжении при опережении поставки закупаемых ресурсов представлена в табл. 3.

Состав интегральных затрат в снабжении при запаздывании поставки закупаемых ресурсов представлен на рис. 4.

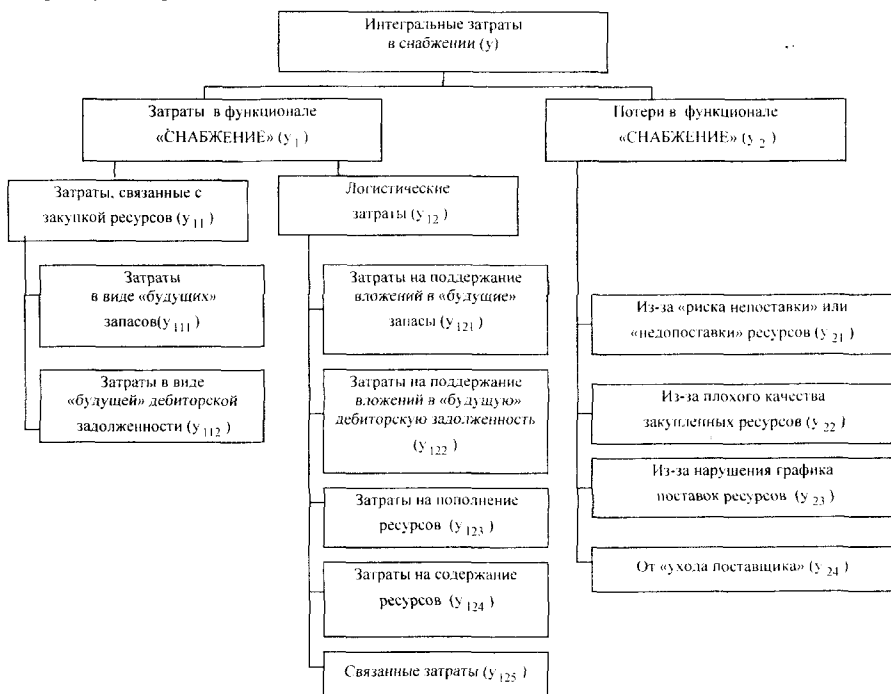


Рис. 4. Состав интегральных затрат в снабжении при запаздывании поставки ресурсов

В данной модели отличительной особенностью от первой является следующее: затраты, связанные с закупкой ресурсов, в виде «будущих» запасов ( $y_{111}$ ) представляют собой расходы по ресурсам оплаченным и с минимальным сроком

Результаты численного моделирования в рамках задачи оптимизации запасов

$$\begin{aligned}
 y = & \sum_{i=1}^n (C_i * Q_i + D_i) + \sum_{i=1}^n (C_i * Q_i + D_i) * N_{np} + \sum_{i=1}^n (S_i / Q_i * \frac{O_{np}}{N_{Q_i}}) + \sum_{i=1}^n ((Z_i) + Q_i / 2) * I_i + ((P1 - Cash) * PC * (t_{прояж} + t_{зоп} + t_{зоп}^{1.5} - t_{зоп})) / 365 + \\
 & + (\beta + \alpha * t_{зоп}) * \sum_{i=1}^n (C_i * Q_i + D_i) * N_{np} * x + l * N_{np} * (\beta + \alpha * t_{зоп}) + n / 100 * g * 100 * \sum_{i=1}^n (C_i * Q_i + D_i) * (1 + H_{np}) + TR * p / 100 * N_{np} + \\
 & + s * \sum_{i=1}^n (C_i * Q_i + D_i) * N_{np} + (1 + H_{np}) * P + (1 + H_{np}) * (\sum_{i=1}^n (t_{прп} * c_{rn}) + \sum_{i=1}^n (t_{прп} * c_{rn})) - (\sum_{i=1}^n (C_i * Q_i + D_i) * \frac{CA * t_{зоп}}{(1 + \frac{CA * t_{зоп}}{365})}) \rightarrow \min,
 \end{aligned}$$

где  $y$  – интегральные затраты в снабжении;  $H_i$  – цена приобретаемого  $i$ -го ресурса;  $Q_i$  – количество приобретаемого  $i$ -го ресурса (размер заказа);  $D_i$  – стоимость доставки приобретаемого  $i$ -го ресурса до склада предприятия;  $N_{np}$  – норма прибыли предприятия;  $S_i$  – объем потребности в определенном запасе;  $O_{np}$  – совокупные годовые затраты на содержание отдела, выполняющего заказы на восполнение запасов;  $N_{Q_i}$  – норма выданных за год заказов по всем позициям запаса;  $(Z_i)$  – размер страхового запаса единицы определенного вида ресурса;  $I_i$  – затраты на содержание единицы определенного вида запаса;  $P1$  – число выданных за год заказов по всем позициям запаса;  $(C_i * Q_i)$  – размер страхового запаса единицы определенного вида ресурса;  $t_j$  – затраты на содержание единицы определенного вида запаса;  $n$  – необходимая величина денежных средств для оплаты поставщикам с учетом кредиторской задолженности прошлых периодов;  $Cash$  – денежные средства, имеющиеся в наличии у предприятия и возможные к использованию для оплаты поставщикам ресурсов;  $PC$  – процентная ставка по кредиту;  $t_{прп}$  – производственное запоздание;  $t_{зоп}$  – запоздание оплаты покупателем продукции предприятия;  $t_{зоп}^{max}$  – время запоздания оплаты ресурсов поставщикам продукции;  $\beta$ ,  $\alpha$  – параметры функции, отражающие конкурентную среду предприятия;  $x$  – коэффициент, учитывающий вид расчетов с поставщиками;  $l$  – средний объем поставок ресурсов в кредит в среднем на одного контрагента;  $\beta$ ,  $\alpha$  – параметры функции, отражающие конкурентную среду предприятия;  $n$  – процент незаполненных ресурсов за определенный период времени;  $g$  – процент превышения общих затрат на закупку при «аварийном» снабжении над запланированными расходами;  $TR$  – величина планируемой выручки предприятия;  $p$  – процент внесенных денежных средств покупателями продукции в счет зачисления предельных поставок готовой продукции в их адрес;  $s$  – доля забракованной из закупленной продукции в стадии производства и сбыта;  $P$  – суммарные потери других ресурсов в ходе стадии производства и сбыта, обусловленные некачественными закупленными ресурсами и возникшими в результате брака изготовляемой продукции;  $t_{прп}$  – время простоя конкретного  $k$ -го рабочего на любом из этапов изготовления продукции из-за несвоевременной поставки ресурсов определенного типа;  $c_{rn}$  – стоимость дня работы конкретного  $k$ -го рабочего на любом из этапов изготовления продукции из-за несвоевременной поставки ресурсов определенного типа;  $t_{прп}$  – время простоя конкретного  $m$ -го технологического оборудования на любом из этапов изготовления продукции из-за несвоевременной поставки ресурсов определенного типа;  $c_{зоп}$  – стоимость дня работы  $m$ -го технологического оборудования на любом из этапов изготовления продукции из-за несвоевременной поставки ресурсов определенного типа;  $CA$  – ставка альтернативного вложения денежных средств

поставки предприятию-покупателю, условно приняли с разницей в 1 рабочий день. Все остальные затраты, когда оплата произведена настоящим числом, а поставка через 2 рабочих дня и позже, переходят в категорию затраты в виде «будущей» дебиторской задолженности ( $y_{112}$ ).

Затраты на поддержание вложений в «будущие» запасы ( $y_{121}$ ) представляют собой величину прибыли, «упущенной» предприятием в результате иммобилизации капитала в запасах.

Затраты на поддержание вложений в «будущую» дебиторскую задолженность ( $y_{122}$ ) представляют собой «потери» от иммобилизации капитала в дебиторской задолженности.

Потери от «ухода поставщика» ( $y_{24}$ ) – величина недополученной прибыли вследствие неудовлетворения своих потребностей в материальных ресурсах при условии, что поставщик не совершил поставку по предоплате из-за короткого периода поставки.

Смысловое значение остальных видов затрат и потерь аналогично первой модели.

Формула расчета интегральных затрат в снабжении при запаздывании поставки закупаемых ресурсов представлена в табл. 4.

### **3. Построена и апробирована экономико-математическая модель оптимального снабжения предприятия**

Апробация была проведена на крупном машиностроительном предприятии в России – ООО «Челябинский тракторный завод – Уралтрак». С учетом причинно-следственной связи потоковых процессов экономико-математическое моделирование снабжения осуществляется по двум направлениям.

Результаты моделирования первого вида запаздывания для анализируемого предприятия – запаздывания оплаты относительно поставки ресурсов (при 100% оплате видом расчета – денежные средства) для входящего материального потока интенсивностью 396 млн. руб. в месяц представлены на рис. 5.

Результаты экономико-математического моделирования показали, затраты в функционале «Снабжение» в динамике возрастают с увеличением времени запаздывания оплаты  $t_{\text{лат}}$ , а потери в функционале «Снабжение» снижаются (за счет наибольшего влияния возрастающей функции – выгоды из-за отсутствия досрочного погашения кредиторской задолженности).

Результаты расчета затрат в снабжении ресурса запаздывающего типа

$$\begin{aligned}
 Y = & \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f + \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f + \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f * N_{np} + \left( \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f * t_{sum}^{ms} * N_{np} \right) / 30 + \sum_{r=1}^n (S_{i(r)} / Q_{i(r)} * \frac{O_{gr}}{N_Q}) + \\
 & + \sum_{r=1}^n \left( ((Z_r)_{i(r)} + Q_{i(r)} / 2) * J_{i(r)} * (t_{gr}^{ann} * (t_{gr}^{ann} - t_{sum}^{ms}) - t_{sum}^{ms}) + (PI-Cash) * PC * (t_{gr}^{ann} + t_{sum}^{ms}) \right) / 365 + n / 100 * g * 100 * \left( \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f \right) + \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f * (1 + N_{np}) + \\
 & + TR * p / 100 * N_{np} + W / 100 * \left( \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f + \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f * s * \left( \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f + \sum_{r=1}^n (C_r * Q_r + D_r) * f \right) * N_{np} + (1 + N_{np}) * P + \right. \\
 & \left. + \left( \sum_{k=1}^n (t_{sum}^{ms} - t_{sum}^{ksumpr}) * c_{r_k} \right) + \sum_{m=1}^n \left( (t_{sum}^{ms} - t_{sum}^{ksumpr}) * c_{r_m} \right) \right) + N_{np} * \left( \sum_{k=1}^n (t_{sum}^{ms} - t_{sum}^{ksumpr}) * c_{r_k} \right) + N_{np} * I_n * (1 + \alpha_2 + \beta_2 * t_{sum}^{ms}) \rightarrow \min,
 \end{aligned}$$

где  $y$  – интегральные затраты в снабжении;  $i$  – определенный вид ресурса, для которого  $t_{sum}^{ms} <= 1$  рабочего дня;  $C_r$  – цена приобретаемого  $i$ -го ресурса;  $D_r$  – стоимость доставки приобретаемого  $i$ -го ресурса (размер заказа);  $D_r$  – стоимость доставки приобретаемого  $i$ -го ресурса до склада предприятия;  $f$  – удельный вес предварительной оплаты;  $r$  – определенный приобретаемый  $i$ -го ресурса для которого  $t_{sum}^{ms} > 1$  рабочего дня;  $C_r$  – цена приобретаемого  $i$ -го ресурса (размер заказа);  $D_r$  – стоимость доставки приобретаемого  $i$ -го ресурса до склада предприятия;  $t_{sum}^{ms}$  – время запаздывания материального потока относительно финансового, дней;  $N_{np}$  – норма прибыли предприятия;  $S_{i(r)}$  – объем потребности в определенном запасе из  $i$ -го или  $r$ -го вида;  $O_{gr}$  – совокупные годовые затраты на содержание отдела, выполняющего заказы на исполнение заказа;  $N_Q$  – число выданных за год заказов по всем позициям запаса;  $(Z_r)_{i(r)}$  – размер страхового запаса единиц определенного  $i$ -го или  $r$ -го вида ресурса;  $I_{i(r)}$  – затраты на содержание единицы определенного  $i$ -го или  $r$ -го вида ресурса;  $t_{gr}^{ann}$  – время запаздывания отпуска определенного  $i$ -го или  $r$ -го вида ресурса в производственный процесс относительно его оплаты;  $PI$  – необходимая величина денежных средств для оплаты поставщикам с учетом кредиторской задолженности прошлых периодов;  $PC$  – денежная ставка, имеющаяся в наличии у предприятия и возможная к использованию для оплаты поставщикам ресурсам;  $PS$  – процентная ставка по кредиту;  $t_{gr}^{ann}$  – производственное запаздывание;  $t_{sum}^{ms}$  – запаздывание оплаты покупателем продукции предприятия;  $n$  – процент неиспользованных ресурсов за определенный период времени;  $\beta$  – процент превышения общих затрат на закупку при «аварийном» снабжении над запланированными расходами;  $TR$  – величина планируемой выручки предприятия;  $r$  – процент авансовых денежных средств покупателями продукции в счет авансирования предстоящих поставок готовой продукции в их адрес;  $W$  – возможный процент неиспользованных денежных средств поставщиками продукции, которые отказались в поставке уже оплаченной продукции;  $s$  – доля забракованной закупленной продукции в стадии производства и сбыта;  $P$  – суммарные потери ресурсов в ходе стадий производства и сбыта, обусловленные некачественными закупленными ресурсами и возникшим браком изготавливаемой продукции;  $t_{sum}^{ksumpr}$  – время запаздывания материального потока относительно финансового в среднем согласно подписанному контракту;  $c_{r_k}$  – стоимость для работы конкретного  $k$ -го рабочего на любом из этапов изготовления продукции из-за несовершенной поставки ресурсов;  $c_{r_m}$  – стоимость машинодвигательной работы  $m$ -го конкретного технологического оборудования на любом из этапов изготовления продукции из-за несовершенной поставки ресурсов;  $I_n$  – средний объем поставок по предоплате на контрагента;  $\alpha_2$ ,  $\beta_2$  – параметры, отражающие конкурентную среду предприятия



$y, y_1, y_2$

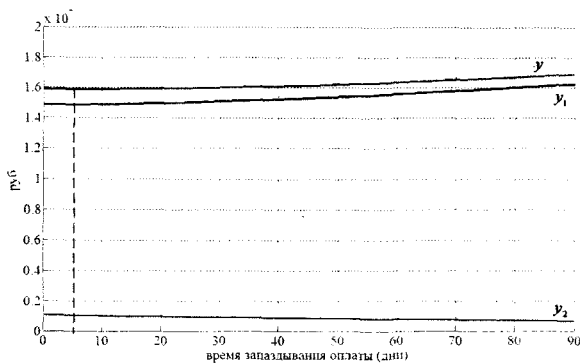


Рис. 5. Зависимость величины интегральных затрат в снабжении  $y$  и ее составляющих от запаздывания оплаты ресурсов поставщикам продукции  $t_{\text{зап}}$

С учетом всего минимальное значение интегральных затрат в снабжении  $y$  для входящего материального потока 396 млн. рублей в месяц обеспечивается при запаздывании оплаты закупаемых ресурсов относительно их поставки  $t_{\text{зап}} = 6$  дней и составляет  $y(t_{\text{зап}} = 6) = 1,5849 \cdot 10^7$  руб./ день или 475,47 млн. руб. в месяц. Рекомендуемая стратегия работы для менеджеров отдела снабжения – заключение всех договоров на планируемый месяц работы с отсрочкой платежа 6 дней с момента поставки. При соблюдении данной отсрочки платежа минимизируются интегральные затраты в снабжении. При отклонении фактической организации процесса снабжения от оптимальной возникают потери.

Результаты моделирования второго вида запаздывания – запаздывания поставки относительно оплаты ресурсов для входящего материального потока интенсивностью 396 млн. руб. в месяц представлены на рис. 6. Результаты моделирования показали, затраты в функционале «Снабжение» в динамике возрастают с увеличением времени запаздывания поставки  $t_{\text{зап}}^{\text{noc}}$ , а потери в функционале «Снабжение» в интервале от 0 до 14 дней запаздывания поставки снижаются (за счет наибольшего влияния убывающей функции – потерь от «ухода поставщика»), а после – возрастают с увеличением  $t_{\text{зап}}^{\text{noc}}$  (за счет наибольшего влияния возрастающей функции – потерь из-за нарушения графика поставки).

Минимальное значение интегральных затрат в снабжении  $y$  для входящего материального потока 396 млн. рублей в месяц обеспечивается при запаздывании поставки относительно оплаты ресурсов  $t_{\text{зап}}^{\text{noc}} = 0$  дней и составляет  $y(t_{\text{зап}}^{\text{noc}} = 0) = 1,4821 \cdot 10^7$  руб./ день или 444,63 млн. руб. в месяц. Для данной модели рекомендуемая стратегия работы для менеджеров отдела снабжения – заключение всех договоров на планируемый месяц работы с поставкой по факту оплаты без запаздывания материального потока относительно финансового. При соблюдении данного условия минимизируются интегральные затраты в снабжении.

$Y, Y_1, Y_2$

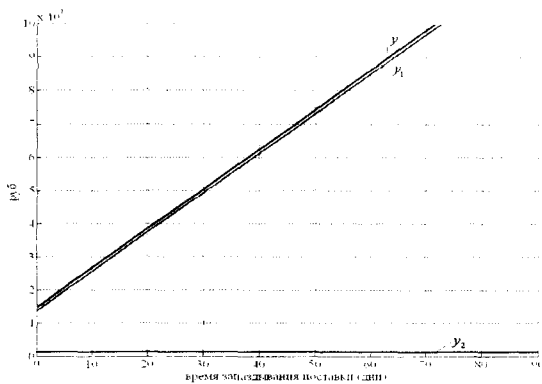


Рис. 6. Зависимость величины интегральных затрат в снабжении  $Y$  и ее составляющих от запаздывания поставки ресурсов поставщиками продукции  $t_{\text{зап}}^{\text{нос}}$

При отклонении фактической организации процесса снабжения от оптимальной – возникают существенные потери.

Таким образом, оптимальная организация снабжения анализируемого промышленного предприятия характеризуется следующими параметрами:

1) при 100% запаздывании оплаты относительно поставки ресурсов (при 100% оплате видом расчета – денежные средства) – интенсивности входящего материального потока 396 млн. руб. в месяц, время запаздывания оплаты – 6 дней, минимальные интегральные затраты в снабжении – 475,47 млн. руб. в месяц;

2) при 100% запаздывании поставки относительно оплаты ресурсов – интенсивность входящего материального потока 396 млн. руб. в месяц, время запаздывания поставки – 0 дней, минимальные интегральные затраты в снабжении – 444,63 млн. руб. в месяц. В данном случае было доказано, что предприятию крайне важно следить за оптимальным временем запаздывания поставки относительно оплаты, так как величина возникающих дополнительных потерь в случае рассогласования потоков очень значительны.

#### 4. Разработан метод оценки влияния видов расчетов с поставщиками на величину затрат

В работе в модели запаздывания оплаты ресурсов при определении зависимости потерь от «неиспользованных» скидок (наценок) мы ввели коэффициент  $x$ , учитывающий вид расчетов с поставщиками. Это объясняется тем, что при определенном виде расчетов потери от наценок различны, а, следовательно, и интегральные затраты в снабжении, так как каждая форма расчетов имеет определенную степень ликвидности (табл. 4).

Моделирование при вариации видов расчетов с поставщиками ресурсов показало следующую зависимость оптимальных потерь от «неиспользованных» скидок, оптимальных потерь в функционале «снабжение», оптимальных интеграль-

ных затрат в снабжении и оптимального времени запаздывания оплаты поставщикам ресурсов  $t_{\text{лит}}^*$  (табл. 5).

Таблица 4

Вид расчетов	Степень ликвидности	Коэффициент $\chi$ (определяется на основании экспертных оценок, в основе – исследование практических данных)
1. Денежные средства	Наивысшая	1
2. «Неденежные» расчеты:		
2.1 банковский вексель	Высокая	1,05 – 1,15
2.2 вексель самого предприятия – должника	Средняя	1,20
2.3 взаимозачет	Средняя	1,20
2.4 бартер	Низкая	1,25 – 1,40

Таблица 5

Зависимость результатов моделирования запаздывания оплаты от видов расчетов с поставщиками ресурсов

Оптимальное время запаздывания оплаты ресурсов $t_{\text{лит}}^*$ , дни	Коэффициент $\chi$	Оптимальные потери от «неиспользованных» скидок (наценок) $y_{21}^*$ , руб. в день	Оптимальные потери в функционале «Снабжение» $y_2^*$ , руб. в день	Оптимальные интегральные затраты в снабжении $y^*$ , руб. в день
6	1	8 798,3	1 014 735	15 849 228
6	1,05	9 238,2	1 015 175	15 849 668
5	1,1	7 258,6	1 020 244	15 850 077
5	1,15	7 588,5	1 020 574	15 850 407
5	1,2	7 918,4	1 020 904	15 850 737
5	1,25	8 248,4	1 021 234	15 851 067
5	1,3	8 578,3	1 021 564	15 851 397
5	1,35	8 908,2	1 021 894	15 851 727
4	1,4	6 158,7	1 026 204	15 851 997

Таким образом, в результате моделирования при введении в модель отличного от денежных средств вида расчетов, было выяснено, что с ростом коэффициента  $\chi$ , учитывающего вид расчетов, т.е. при ухудшении ликвидности расчетов, минимальные интегральные затраты в снабжении растут по сравнению с вариантом, когда расчет будет осуществляться только денежными средствами. Также минимум интегральных затрат в снабжении сдвигается во временном аспекте, приводя к сдвигу оптимального времени запаздывания оплаты поставщикам ресурсов  $t_{\text{лит}}^*$ . Т.е. если при варианте  $\chi=1$ , минимум интегральных затрат в снабжении  $y$  достигался при  $t_{\text{лит}} = 6$  дням, то при варианте оплаты, к примеру, векселем предприятия минимум интегральных затрат в снабжении будет достигаться уже в  $t_{\text{лит}} = 5$  дней. Следовательно, если исследуемое предприятие заранее планирует вид расчета с поставщиками ресурсов, оно должно правильно выстраивать свою политику снабжения с учетом получающегося оптимального запаздывания оплаты ресурсов  $t_{\text{лит}}^*$

## **5. Разработано организационное обеспечение управления снабжением**

При логистическом подходе выделяется и получает существенные права Центр логистики. Задачами Центра логистики должны являться следующие.

1. Установление перспективных целей и задач логистики предприятия, установление взаимосвязи целей предприятия с целями других участников цепи поставок.

2. Стратегическое и тактическое планирование затратных, ресурсных и результирующих потоков, в том числе разработка стратегии согласования интересов участников цепи поставок.

3. Создание и/или совершенствование и формализация процедур взаимодействия участников единого процесса снабжения, производства и поставок готовой продукции на протяжении всей цепи поставок.

4. Логистическое целеполагание сбыта продукции на предприятии, получение согласованного и утвержденного маркетингового плана-прогноза продаж и принятие его в качестве основания для осуществления комплексного планирования и снабжения.

5. Производство комплексного плана предприятия.

6. Установление целей и ограничений по управлению запасами в логистической цепи.

7. Определение уровня инвестиций в систему контроля и управления запасами, информационную систему, складское хозяйство.

8. Создание правового и нормативного обеспечения логистической системы предприятия в рамках его цепи поставок.

9. Контроллинг потоковых процессов (учет, контроль и анализ комплексных показателей логистики предприятия).

10. Формирование информационного обеспечения управления потоками.

11. Минимизация потерь и сохранение качественных характеристик продукции в процессе физического распределения.

12. Интенсификация разработок и сокращение сроков внедрения прогрессивных технико-технологических средств в процесс управления потоками.

13. Оптимизация кадрового обеспечения в сфере логистики предприятия.

14. Диспетчирование потоков.

15. Управление хранением, переработкой и перевозка грузов (закупаемых ресурсов, заготовок собственного производства и т.д.).

В рамках предлагаемой организационной структуры – Центра логистики ключевым отделом является отдел организации логистического управления. Его целью является разработка системы управления потоками, поддерживающей устойчивость и обеспечивающей развитие предприятия, сглаживание противоречий между маркетингом, производством, финансами, оптимизация межфункциональных внутрифирменных решений. Внутри данного отдела мы предлагаем создать сектор управления поставщиками, основной задачей которого является организация эффективного сотрудничества с поставщиками предприятия на принципах взаимодействия, стратегического партнерства (выдача необходимых параметров снабжения – необходимые сроки, цена, условия по оплате, частота поставок, па-

раметры качества; привлечение к проектированию новых изделий; интеграция графика работ, методов и процедур поставщика – продавца с методами и процедурами покупателя – рассматриваемого промышленного предприятия и т.д.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное диссертационное исследование позволило сделать следующие выводы.

1. Организация процесса снабжения крупного промышленного предприятия характеризуется наличием множества участников цепей поставок, потоков, многочисленной номенклатурой закупаемых ресурсов, разнообразием условий и форм сотрудничества с поставщиками и требует использования эффективных логистических технологий. Только системное их использование позволяет оптимизировать затраты, связанные с материально-техническим обеспечением предприятий, добиться устойчивой и ритмичной его работы. Проведенный обзор теоретической разработанности вопросов совершенствования управления снабжением и анализ современного состояния управления позволил выявить ряд недостатков и перечень слабо изученных вопросов. Фундаментальной причиной этих недостатков является фрагментарное применение методологии логистики и управления цепями поставок промышленного предприятия.

2. Сформулированы следующие принципы организации снабжения в концепции цепи поставок:

- отказ от соперничества и переход на императив сотрудничества во взаимодействии с поставщиками;
- сотрудничество с наибольшим количеством надежных поставщиков;
- вертикальная интеграция с ключевыми поставщиками;
- совместное управление запасами;
- тотальный контроль качества и внедрение концепции «Шесть сигм»;
- гибкие потоковые процессы, предполагающие высокую скорость реакции на заказ и разные формы оплаты;
- ориентация на снижение общих затрат и потерь.

3. Для оценки снабжения в концепции цепи поставок рекомендовано использовать показатель «оптимальное время запаздывания потоков». Оно определяется по критерию минимума интегральных затрат в стадии снабжения. Они складываются из затрат, связанных с закупкой ресурсов, логистических затрат и потерь в функционале «Снабжение». Несоответствие фактических и оптимальных затрат приводит к потерям.

4. С учетом причинно-следственной связи потоковых процессов экономико-математическое моделирование снабжения осуществлено по двум направлениям: в режимах опережения поставки закупаемых ресурсов и опережения их оплаты. Моделирование позволило определить оптимальные параметры организации эффективного снабжения, а именно: для определенной суммы затрат, связанных с закупкой ресурсов – величину оптимального запаздывания определенного потока относительного другого в днях; величину возникающих минимальных интегральных затрат в снабжении в рублях; величину оптимальных логистических затрат и

т.д. С учетом расчетных оптимальных параметров рекомендовано корректировать договорные отношения с поставщиками закупаемых ресурсов.

5. Разработан метод оценки влияния вида последующих расчетов в модели запаздывания оплаты ресурсов на изменение величины интегральных затрат в снабжении и соответственно оптимального времени запаздывания оплаты. Доказано, что при использовании отличных от денежных средств видов расчетов, минимум интегральных затрат в снабжении достигается уже при другом запаздывании оплаты ресурсов, нежели при расчете денежными средствами. Следовательно, необходимо правильно выстраивать свою политику снабжения с учетом получающегося оптимального запаздывания оплаты ресурсов  $t_{опт}^*$

6. Разработано организационное обеспечение управления снабжением посредством создания нового структурного подразделения – Центра логистики и обеспечения тесного взаимодействия в работе отдела снабжения с данным центром. Его особенность заключается в организационном и координационном управлении потоками, возникающими в цепи поставок предприятия и внутри самого предприятия. Такое организационное обеспечение управления снабжением позволяет исключить дублирование традиционных и логистических функций и наладить долгосрочные партнерские отношения с поставщиками.

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **Статьи в изданиях, определенных ВАК РФ**

1. Бутрин, А.Г. Об оптимизации процесса снабжения крупного машиностроительного завода / А.Г. Бутрин, Ю.Г. Амерханова // Логистика. – 2009. – №1 (46) – С. 16 – 17.

### **Монографии**

2. Амерханова, Ю.Г. Управление снабжением в цепи поставок промышленного предприятия: монография / Ю.Г. Амерханова. – Челябинск, 2009. – 107 с.

### **Прочие публикации по теме диссертационного исследования**

3. Амерханова, Ю.Г. Организация материально-технического снабжения на ООО «Челябинский тракторный завод–Уралтрак» / Ю.Г. Амерханова // Эффективная логистика: сборник статей участников I Всероссийской научно-практической конференции (3 декабря 2007 г.) / отв. ред. А.Г. Бутрин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – С. 5 – 10.

4. Амерханова, Ю.Г. Методика оценки затрат и логистического рычага в функционале «снабжение» промышленного предприятия / Ю.Г. Амерханова // Эффективная логистика: сборник статей участников II Всероссийской научно-практической конференции (3 декабря 2008 г.) / отв. ред. А. Г. Бутрин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – С. 17 – 23.

5. Амерханова, Ю.Г. Оценка затрат на организацию эффективного снабжения в цепи поставок промышленного предприятия / Ю.Г. Амерханова // Управление инновационным развитием предприятия: сборник статей участников Междуна-

родной научно-практической конференции (18 – 20 ноября 2008 г.)– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – С. 153 – 159.

6. Амерханова, Ю.Г. Логистический подход к управлению снабжением машиностроительного предприятия / Ю.Г.Амерханова // Логистика в глобализирующейся экономике: новые взгляды и перспективы развития: материалы научно-практической конференции (V Южно-российский логистический форум) / Ростовский государственный экономический университет «РИНХ». – Ростов н/Д, 2008. – С. 107 – 116.

7. Амерханова, Ю.Г. Методика оптимизации снабжения крупного машиностроительного предприятия в концепции интегрированной логистики/Ю.Г. Амерханова, А.Г. Бутрин // Логистика: современные тенденции развития: материалы VIII Международной научно-практической конференции/ Санкт-Петербургский государственный инженерно экономический университет. – СПб, 2009.– С. 42 – 48.

8. Амерханова, Ю. Г. Экономико-математическое моделирование оптимального снабжения на промышленном предприятии в режиме опережения поставки запрашиваемых ресурсов / Ю.Г. Амерханова // Логистика, инновации, менеджмент в современной бизнес-среде: сб. науч. тр. по материалам Всерос. науч. конф. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2009. – С. 12 – 16.

9. Амерханова, Ю.Г. Построение системы управления снабжением промышленного предприятия с учетом инноваций в логистике / Ю.Г. Амерханова // Инновации в коммерции и логистике: сборник научных трудов под. ред. В.В. Щербакова, А.В. Парфенова и Е.А. Смирновой. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009. – Вып.8. – С. 13 – 18.

---

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

---

Подписано в печать 21.10.2009. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,36. Тираж 100 экз. Заказ 443/483.

---

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.  
454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.