

08.00.05
К 583

На правах рукописи



Кожейкина Екатерина Игоревна

**УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОГО РЫНКА**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Челябинск – 2008

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Экономика и управление проектами» Южно-Уральского государственного университета.

Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор;
Баев Леонид Александрович.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Каточков Виктор Михайлович;
кандидат экономических наук,
Каплан Алексей Владимирович.

Ведущая организация – Уральский государственный технический университет – УПИ.

Защита состоится 25 12 2008 г., в _____ часов, на заседании диссертационного совета Д 212.298.07 при Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, Челябинск, пр. им. В.И. Ленина 76, ауд. 502.

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

Автореферат разослан «_____» _____ 2008 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор экономических наук, профессор



Бутрин А.Г.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. На сегодняшний день для большинства отечественных предприятий одной из ключевых задач развития и повышения эффективности является управление оборотным капиталом.

Материальной составляющей оборотного капитала являются ресурсы или запасы. Эффективное управление ими предполагает оптимизацию товародвижения путём создания системы управления запасами (СУЗ).

Сегодня управление запасами – это одно из важнейших средств обеспечения конкурентоспособности и повышения рентабельности бизнеса просто потому, что в запасы вкладываются значительные денежные средства, это основа получения прибыли и основная проблема ежедневного контроля. Поиск методов рациональной организации различных аспектов товародвижения и, в частности, запасов до сих пор остается главной задачей для многих организаций во всём мире.

В связи с тем, что каждый рынок товаров имеет свои особенности, для любого предприятия организация системы управления запасами, включающая задачу выбора поставщика, является самостоятельным решением. Оно способствует снижению существенной составляющей издержек предприятия – суммарных издержек управления запасами. Одновременно решается другая, ещё более важная задача – исключается возможность возникновения дефицита продукции или невыполнения требований потребителя (заказчика) по срокам, комплектности поставок и другим параметрам товародвижения, которые, в конечном счете, могут спровоцировать «уход потребителя». В обоих случаях, речь идет об оптимизации управления товародвижением или запасами.

В области разработки единой теории управления запасами на сегодняшний день существуют три основные проблемы. Первая заключается в том, что, несмотря на существование глобальной постановки задачи оптимизации управления запасами предприятия, её общее решение до сих пор не найдено. В качестве традиционного инструмента специалисты использовали стоимостные критерии. На практике глобальная оптимизация подменяется поиском локальных экстремумов – издержек складирования, транспортировки, хранения и других составляющих процесса движения ресурсов.

Вторая проблема заключается в том, что в рамках классического (затратного) подхода не существует единого, объединяющего показателя, характеризующего экономическую эффективность управления запасами предприятия в целом. Хорошо известно, что если управление ими эффективно по одному или нескольким из известных и широко используемых показателей, таких как величина издержек, рентабельность, прибыль, оборачиваемость, уровень обслуживания и других, нельзя сделать вывод как об его эффективности в смысле остальных критериев, так и об общей эффективности. К тому же, часто повышение эффективности по одним показателям приводит к ухудшению других характеристик СУЗ.

В то же время, стало понятным, что затратный подход должен использоваться параллельно с учётом мнения потребителей, поскольку именно рынок определяет, в конечном счёте, необходимый уровень запасов. Считается, в связи с этим, что необходимо перераспределить запасы так, чтобы снизить издержки связанные с их хранением и, одновременно, минимизировать потери, обусловленные их отсутствием. Как показывают результаты систематических исследований рынка, прибыльность бизнеса сегодня намного существеннее зависит от числа лояльных потребителей, чем от экономии издержек на удовлетворение их требований. Необходимо учесть также, что СУЗ, синтезированная по таким критериям, имеет особый характер и требует тщательной разработки и исследования.

Нельзя не заметить, что нахождение оптимального решения в общем случае принципиально недостижимо, поскольку потребительские цели, как правило, противоречат целям производителей. Поэтому синтез эффективных систем управления запасами должен обязательно включать решение задачи векторной оптимизации СУЗ путём поиска квазиоптимальных решений. Последнее является третьей, наиболее сложной методологической проблемой синтеза таких систем.

В странах с рыночной экономикой, к которым сегодня относится и Россия, решение осложняется факторами, заложенными в существование самой рыночной системы. К ним относятся: непостоянство спроса, обилие товаров, широкий и постоянно обновляющийся ассортимент запасов и товаров. К тому же введение одновременного учёта требований потребителей и производителей в практику деятельности отечественных предприятий часто тормозится отсутствием конкурентных рынков поставщиков и стабильных потребительских сегментов.

Наконец, решение указанных проблем осложняет всё ещё недостаточная исследованность теории и практики построения эффективных систем управления запасами на предприятиях. С учетом специфики предпринимательской среды в России, становится очевидной необходимость создания новых методик управления оборотным капиталом предприятия и, в том числе, запасами, как его главной составляющей. Всё это свидетельствует об актуальности разработки избранного направления в рамках диссертационной работы.

Цель исследования состоит в разработке критериев, моделей и методик принятия решений, которые бы обеспечивали синтез наиболее эффективной системы управления запасами для предприятия, функционирующего в условиях стохастического рынка.

В соответствии с целью исследования в диссертационной работе определены следующие **задачи**:

1. Исследование и оценка возможности одновременного удовлетворения требований, как потребителей, так и производителей при синтезе эффективной СУЗ.

2. Изучение существующих критериев экономической эффективности, методов и моделей СУЗ, оценка корректности их практического применения для решения искомой задачи, а также выбор рабочего варианта структуры СУЗ и определение методов исследования её эффективности.

3. Проведение анализа эффективности работы выбранной системы и определение рациональных параметров управления в реальных рыночных условиях.

4. Определение условий корректного использования синтезированной СУЗ при вариации формы и параметров законов распределения спроса, а также при изменении степени значимости требований потребителей и производителей, и, как следствие, оценка степени универсальности полученных результатов.

Объектом диссертационного исследования являются промышленные предприятия, функционирующие на современном российском стохастическом рынке.

Предметом исследования является процесс управления запасами предприятия в условиях существенной случайной компоненты параметров спроса, а также методы решения задачи повышения его эффективности.

Теоретической и методологической основой исследования служит теоретический аппарат ряда фундаментальных и прикладных наук: общая теория систем, труды в области прикладного использования теории системного анализа и управления, положения экономической теории, работы по исследованию рыночного спроса, работы и исследования по теории управления запасами, математической статистики и методов статистического моделирования. Исследование опирается на труды и важнейшие положения известных авторов: Котлера Ф., Чеботарева А.А., Первозванского А.А., Лотоцкого В.А., Менделя А.С., Уотерса Д., Риггса Дж., Бауэрсокса Д.Дж., Уайтина Т., Хедли Дж., Миротина Л., Сергеева В.И., Неруша Ю.М., Шеремета А.Д., Новикова Д.Т., Стерлиговой А.Н., а также представителей уральской экономической школы: Баева И.А., Баева Л.А., Бутрина А.Г., Каточкова В.М., Дзензелюк Н.С., Тарасова Ю.Н. и других.

Научная новизна работы

В диссертации сформулированы и обоснованы следующие результаты исследования, обладающие научной новизной и являющиеся предметом защиты.

1. Подтверждена противоречивость требований потребителей и производителей, что на практике приводит к необходимости поиска квазиоптимальных решений. Показано, что логичным здесь является применение метода приоритета важнейшего критерия, в качестве которого выбран рыночный критерий обеспечения минимума числа дней дефицита как количественной цели стратегического характера. Доказана возможность её достижения в реальных рыночных условиях функционирования российских предприятий без дополнительных затрат относительно минимума суммарных издержек управления (пункт 15.15 паспорта специальностей ВАК РФ).

2. Выявлено, что аргументом в пользу применения критерия минимизации суммарных издержек управления запасами, является тот факт, что к нему сводится критерий максимизации рентабельности запасов (пункт 15.15 паспорта специальности ВАК РФ).

3. Доказано, что при одновременном учёте требований потребителей и производителей и вероятной изменчивости спроса наиболее эффективно в условиях неопределённости функционирует адаптивная структура СУЗ с отдельным формированием оптимального размера запаса, которая была реализована в среде программного продукта MATLAB 6.5/Simulink 5.0 (пункты 15.1 и 15.4 паспорта специальностей ВАК РФ)

4. Выявлено, что при росте стохастичности спроса и/или при более высоком уровне удовлетворённости потребителей содержание дополнительного страхового запаса приводит к значительному росту издержек на его содержание, только когда средняя интенсивность спроса высока (пункт 15.15 паспорта специальностей ВАК РФ).

Практическая значимость работы

К практическим результатам проведенного исследования могут быть отнесены следующие.

1. Экспериментально доказано, что при построении реализуемых эффективных СУЗ противоречивые цели потребителей и производителей на практике могут оказаться совместимыми и определены соответствующие области, где требования потребителей и производителей не конфликтуют. В этих условиях, оптимизация СУЗ в соответствии с требованиями потребителей не только не приводит к росту издержек, но должна обеспечивать получение дополнительной прибыли в стратегической перспективе.

2. Найденные рабочие характеристики и параметры управления страховым запасом для конфликтной и бесконфликтной областей взаимодействия затратного и потребительского критериев.

3. Построены зависимости, отражающие уровень дополнительных издержек управления запасами как функции от среднегодового числа дней дефицита и коэффициента вариации спроса, которые могут быть использованы как рабочие характеристики управления запасами для широкого класса законов распределения спроса.

4. Установлены условия тождественности критериев рентабельности запасов и суммарных издержек управления ими.

5. Уточнена структурная модель СУЗ, адаптивная к параметрам спроса и поставок.

6. Выявлены области корректного применения синтезированной адаптивной СУЗ для широкого диапазона моделей вариаций параметров и законов стохастического спроса и параметров её эффективности, отвечающих реалиям российского рынка.

7. Используемая в работе статистическая динамическая модель СУЗ реализована в среде программного продукта MATLAB 6.5/Simulink 5.0, имеющего широкий круг пользователей, что в дальнейшем обеспечит её простое освоение и применение в практике деятельности российских предприятий.

Апробация и реализация работы

Основные теоретические выкладки и практические результаты диссертационной работы докладывались на на 5-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Новые тенденции в экономике и управлении организацией», в 2006 г. в УГТУ-УПИ (г. Екатеринбург), а также на ежегодных научных конференциях кафедры «Экономика и управление проектами» Южно-Уральского государственного университета в 2003–2007 гг.

В качестве основного инструмента апробации основных результатов, полученных в процессе исследования применялось статистическое динамическое имитационное моделирование в среде программного продукта MATLAB 6.5/Simulink 5.0.

Методические положения и результаты исследования внедрены в коммерческую деятельность ООО «Коркинский стекольный завод», что подтверждено справкой о внедрении.

Публикации

По теме диссертационной работы опубликовано 6 печатных работ, общим объёмом 1,8 п.л., в том числе 2 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в которых автору принадлежат основные положения настоящего исследования.

Объём и структура работы

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения и двух приложений. Текст работы изложен на 128 страницах, содержит 38 рисунков и 7 таблиц. Список литературы состоит из 88 источников, из них 15 на английском языке.

Содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены цели и задачи, раскрыта научная новизна и предмет защиты, отмечены практическая ценность работы, формы ее апробации и реализации результатов исследования.

В первой главе «Анализ существующих подходов, моделей и стратегий управления запасами и оценка их адекватности нестационарному рынку» на основе изучения литературных источников и практического состояния анализируемого вопроса на сегодняшний день выявлены основные направления исследования. Проведен анализ современных подходов к управлению запасами, а также возможности их совместного использования. Кроме того, проведён обзор существующих критериев эффективности, методов и моделей управления запасами и оценены возможности их практического применения в условиях нестационарного рынка.

Во второй главе «Выбор стратегии, структуры и параметрический синтез системы управления запасами» определены критерий управления, тип модели и структура СУЗ, на основе которых построена имитационная модель стохастической адаптивной СУЗ. Далее с её помощью проводится параметрический синтез построенной системы управления с целью доказательства эффективности её работы в условиях различных законов распределения параметров спроса. С помощью разработанной модели определены

условия решения задачи управления запасами при одновременном использовании критериев максимизации уровня удовлетворения потребителей и минимизации суммарных затрат.

В третьей главе «Определение условий корректного применения синтезированной системы управления» проведено исследование условий применения разработанной модели при различных законах распределения спроса и поставок продукции. Кроме того, изучено влияние на область оптимальных решений вариаций параметров, определяющих требования потребителей и производителей по отдельности и совместно.

В заключении диссертации изложены основные результаты исследования, сформулированы выводы и рекомендации по их практическому применению.

II. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Подтверждена противоречивость требований потребителей и производителей, что на практике приводит к необходимости поиска квазиоптимальных решений. Показано, что логичным здесь является применение метода приоритета важнейшего критерия, в качестве которого выбран рыночный критерий обеспечения минимума числа дней дефицита как количественной цели стратегического характера. Доказана возможность её достижения в реальных рыночных условиях функционирования российских предприятий без дополнительных затрат относительно минимума суммарных издержек управления.

В работе отмечается, что в настоящее время решение задачи синтеза эффективных СУЗ на практике по-прежнему базируется на применении стоимостных и финансовых критериев. К ним, в первую очередь, относится традиционный критерий минимизации суммарных издержек управления запасами. В последние годы список критериев пополнился такими показателями как: эффективность затрат на управление запасами, максимизация выручки, характеристики денежных потоков (например, чистый дисконтированный доход), оборачиваемость товарных запасов, рентабельность затрат, рентабельность запасов.

Более современный взгляд на принципы построения СУЗ, который получил сегодня статус маркетинговой логистики, заключается в утверждении о необходимости решения задачи оптимизации с учётом требований потребителей и производителей одновременно. Требованиями потребителей могут быть такие критерии как: уровень обслуживания потребителя (наличие дефицита продукции на складе, порядок расчётов, гарантийное обслуживание), условия поставки продукции (по времени, количеству и т.д.), удалённость от потребителя и пр. Однако в действительности на промышленных предприятиях такие требования учитываются только при анализе эффективности работы отделов снабжения и не рассматриваются при синтезе СУЗ.

Одной из главных причин возникновения рассмотренной ситуации является очевидная противоречивость требований потребителей и производителей, что

приводит к необходимости поиска наилучших решений в области специальных методов многокритериальной оптимизации систем в условиях конфликтности локальных критериев.

Известно, что в общем случае оптимальное решение такой задачи отсутствует. В такой ситуации теория векторной оптимизации предлагает квазиоптимальные решения, одним из которых является «приоритет важнейшего критерия». В рыночных условиях таким критерием может быть только максимизация степени удовлетворённости потребителя. В противном случае резко снижается доля лояльных потребителей. А, как показывает деловой опыт, рост числа постоянных потребителей приводит к существенному повышению прибыли. Например, по данным Бостонской консалтинговой группы, полученным на базе исследований более чем тридцатилетней деятельности 2800 подразделений 450-ти корпораций, рост лояльных потребителей всего на 5% ведёт к росту прибыли на 20–85%. В работе доказано, что противоречие между целями потребителей и производителей разрешимо для предприятий, функционирующих в реальной среде.

Наиболее общие результаты проведённых исследований для случая равномерного распределения, соответствующего максимальной энтропии спроса, отражены на рис. 1 соответствующими кривыми зависимостей оптимального

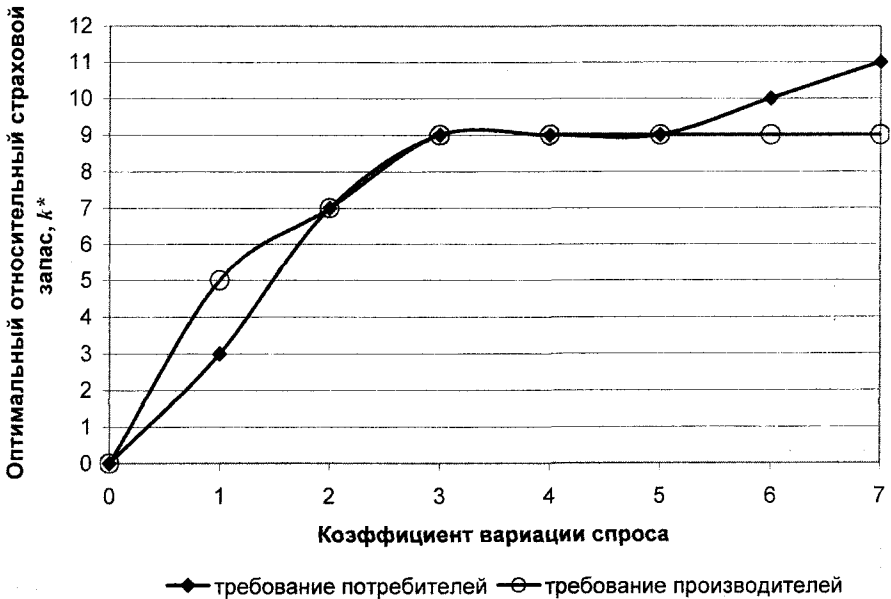


Рис. 1. Анализ областей взаимодействия стоимостного и потребительского требований

относительного страхового запаса k^* от коэффициента вариации спроса $\text{var}_{x_i} = \bar{\sigma}_{x_i} / \bar{x}_i$ для потребительского критерия ($k_m^*(\text{var}_{x_i})$) и при затратном подходе ($k_i^*(\text{var}_{x_i})$). Анализ кривых, представленных на рисунке свидетельствует о существовании трёх характерных областей взаимодействия затратного и потребительского критериев. Так, при относительно небольшом значении коэффициента вариации спроса ($\text{var}_{x_i} \leq 2$), требование производителей оказывается более жёстким, чем потребительское, поэтому в данной ситуации удовлетворение последнего критерия не сопровождается дополнительными затратами. В диапазоне изменения коэффициента var_{x_i} от 2 до 5 наблюдается полная совместимость соответствующих кривых, а значит, и непротиворечивость критериев.

Наибольший интерес представляет диапазон, в котором критерии начинают конфликтовать. Установлено, что такая ситуация возникает лишь при очень большой неопределённости внешней среды (при значениях $\text{var}_{x_i} \geq 5$ для равномерного закона распределения спроса).

Размер дополнительных издержек предприятия, возникающих в зоне противоречивости требований, даёт возможность измерить «конфликт целей в деньгах». На рис. 2 показано, что достаточно высокий уровень дополнительных издержек предприятие вынуждено будет иметь только при маловероятных значениях коэффициента вариации спроса. В диапазоне, где коэффициент вариации спроса var_{x_i} не превышает 5, дополнительные издержки управления запасами отсутствуют вовсе или их размер незначителен (менее 5%).

Ещё одним важным направлением исследования явилось выяснение уровня общности полученных результатов и оценки возможности их распространения на современные стохастические рынки. С этой целью был проведён сравнительный анализ данных статистического имитационного моделирования для трёх законов распределения спроса: нормального (так как именно для него эффективность раздельного формирования объема заказа по критерию минимизации суммарных издержек изначально доказана Первозванским А.А.), равномерного (доказательство эффективности включения в размер оптимального заказа двух компонент по тому же критерию приведено у Дзензелюк Н.С.), и логнормального, как наиболее соответствующего реальной статистике распределения спроса.

В процессе исследования были получены результаты, аналогичные ранее описанным. При логнормальном распределении спроса СУЗ работает более эффективно, чем при равномерном и нормальном законах.

Все вышеуказанные результаты и данные обобщают вывод о возможности оптимизации СУЗ по двум критериям одновременно в диапазоне условий её функционирования, перекрывающем практически значения.

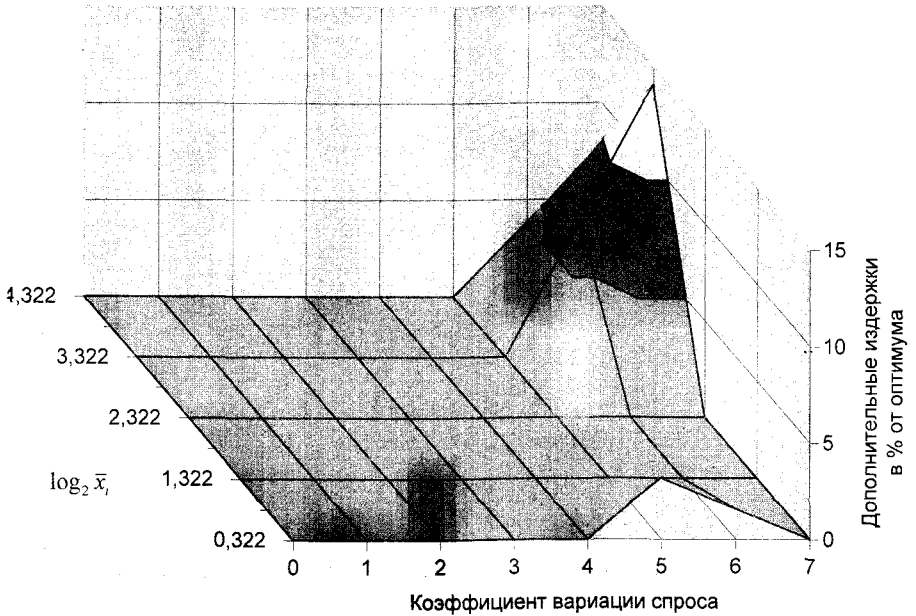


Рис. 2. Величина дополнительных издержек предприятия при различной интенсивности спроса, $\bar{x}_i \cdot 10^5$ руб., при 99% уровне удовлетворения спроса

Кроме того, в работе исследована ситуация одновременной стохастичности спроса и поставок запасов. Результаты отражены на рис. 3, где приняты следующие обозначения: N – нормальный и R – равномерный законы распределения спроса/поставки, D – детерминированный спрос/поставка; первая буква отражает характер спроса, вторая – поставок.

Сравнение результатов, представленных на последнем рисунке, с ранее полученными результатами (см. рис. 1), доказывает вывод о необходимости увеличения размера страхового запаса при одновременно стохастичном спросе и поставке для компенсации вариации поставок пропорционально величине вариации последних.

Важным здесь является вывод о практической возможности оптимизации системы управления запасами даже в таком общем случае. Этот вывод характерен для всего исследуемого диапазона параметров среды.

Более того, в работе показано, что допустимый уровень удовлетворения клиентов может быть существенно выше общепринятого, то есть не 95, а 99%, что

ведёт к снижению среднегодового числа дней дефицита, взятого в качестве требования потребителей, более чем в 6 раз.

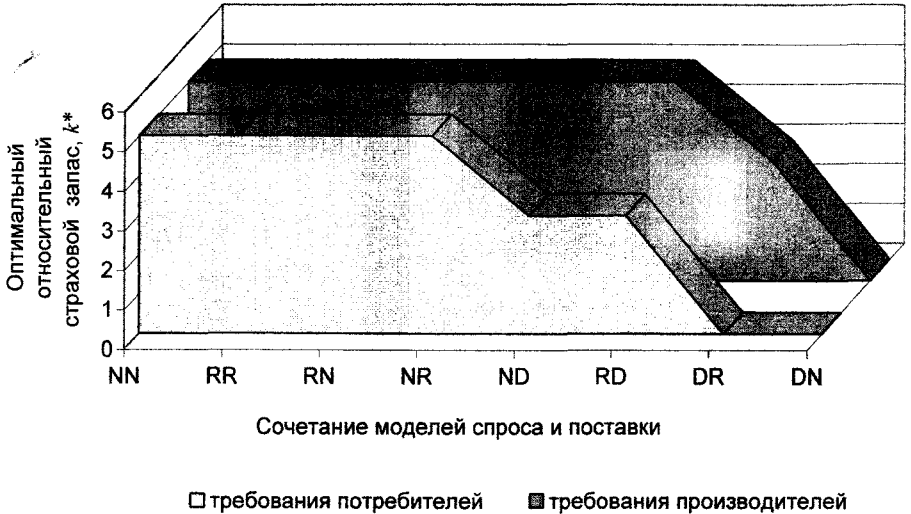


Рис. 3. Оптимальный уровень страхового запаса при различных сочетаниях моделей спроса и поставки

Таким образом, в работе выявлен тот минимальный уровень среднегодового числа дней дефицита, который может быть использован предприятием при заключении договоров на поставку продукции без риска получения потерь стратегического плана и роста суммарных издержек управления запасами.

2. Выявлено, что аргументом в пользу применения критерия минимизации суммарных издержек управления запасами, является тот факт, что к нему сводится критерий максимизации рентабельности запасов.

В работе показано, что показатель рентабельности всё чаще, хотя и бездоказательно, используется на практике как один из критериев эффективности СУЗ в силу своего более обобщенного характера по сравнению с издержками. В связи с этим, был проведён расчёт оптимального размера детерминированной составляющей заказа из условия максимизации показателя рентабельности управления запасами. Сам показатель структурно был представлен в соответствии с двухкомпонентной формулой Дюпона, используемой для анализа рентабельности активов. При этом вместо активов в СУЗ фигурировали различные варианты состава суммарных издержек управления запасами. Обобщённые результаты исследований представлены в таблице.

Оптимизация размера заказа по формуле Дюпона при различных вариантах структуры средней величины запасов, OA

№	Экономический смысл, вкладываемый в OA Учитывается только цена покупки	Математическое выражение смысла OA	Формула расчёта оптимального размера заказа	Комментарии
1	Средние издержки хранения запасов	$\overline{OA} = P_0 \cdot \frac{q_0}{2}$	Расчёты нецелесообразны	Не учитываются издержки управления запасами. Неясен экономический смысл. Вариант не корректен
2	Издержки хранения и цена ресурса	$\overline{OA} = C'_{XP} \cdot \frac{q_0}{2}$	$q_0 = \frac{2C'_{TP}}{P - P_0}$	Оптимальный объём партии стремится к годовому объёму, а число поставок в год – к единице. Полученное правило не корректно, так как в оптимальном размере заказа вообще не учитываются издержки хранения запасов Формула аналогична предыдущему варианту
3	Транспортные расходы включены в оптовую цену	$\overline{OA} = (P_0 + C'_{XP}) \cdot \frac{q_0}{2}$	$q_0 = \frac{2C'_{TP}}{P - P_0}$	Результат неприемлем ввиду отрицательности q_0
4	Издержки хранения вообще отсутствуют	$\overline{OA} = P_0 Q^2 + C'_{XP} \cdot \frac{q_0}{2}$	$q_0 = -\frac{2P_0 \cdot Q^2}{C'_{XP}}$	Если $q_0 \rightarrow \infty$, то $C'_{TP} \cdot Q^2 / q_0 \rightarrow 0$ – результат также неудовлетворителен с точки зрения применимости на практике, так как не найдена формула для нахождения оптимального размера заказа
5	Совокупные издержки приобретения и управления запасами	$\overline{OA} = TC$	$C'_{TP} \cdot P_0 = 0$	Получена широко известная формула Уилсона; вывод – критерий максимизации рентабельности оборотных активов тождествен критерии минимизации суммарных издержек управления запасами
6	Цена покупки и годовой объём продаж	$\overline{OA} = P_0 Q^2 = P_0 \cdot N \cdot q_0$	$q_0 = \sqrt{\frac{2C'_{TP} \cdot Q^2}{C'_{XP}}}$	Формула Уилсона с выводом о тождественности критериев
7			$q_0 = \sqrt{\frac{2C'_{TP} \cdot Q^2}{C'_{XP}}}$	

В таблице использованы следующие обозначения: \overline{TC} – средние общие издержки управления запасами; C'_{TP} – удельная стоимость доставки или транспортировки; C'_{XP} – удельные издержки хранения; P – продажная цена единицы товара; N – количество поставок в год; P_0 – цена покупки единицы товара; Q^c – годовой объём поставок.

Сопоставительный анализ приведённых результатов позволяет сделать вывод о том, что в общем случае, а именно: при учёте всех видов издержек управления запасами, оптимальные значения параметров управления в СУЗ, синтезированных по критериям минимума издержек и максимума рентабельности совпадают, что приводит к заключению об их эквивалентности. В остальных случаях оптимизация по критерию рентабельности не приводит к содержательным и/или практически реализуемым результатам.

3. Доказано, что при одновременном учёте требований потребителей и производителей и вероятной изменчивости спроса наиболее эффективно в условиях неопределённости функционирует адаптивная структура СУЗ, с раздельным формированием оптимального размера запаса, которая была реализована в среде программного продукта MATLAB 6.5/Simulink 5.0.

Рассмотрено множество моделей и стратегий управления СУЗ и сделано заключение о том, что, так как основной чертой российского рынка является существенная нестационарность спроса, представляется целесообразным создание адаптивной модели СУЗ. При этом целесообразно использовать модель двухуровневой адаптивной СУЗ, ранее разработанную Дзензелюк Н.С., уточнённую автором и представленную на рис. 4.

В предлагаемой СУЗ, в соответствии с принятым адаптивным подходом, позволяющим обеспечить работоспособность системы в условиях нестабильного рынка, данные о спросе поступают в блок оценки параметров спроса, который выдает оценки его интенсивности \hat{x}_i и среднеквадратического отклонения спроса $\hat{\sigma}_{x_i}$.

Оптимальный размер заказа, согласно доказательству Первозванского А.А., формируется на основе двухуровневой стратегии из двух компонент. Первая из них – детерминированная составляющая \hat{q}_{i+T}^* , вычисляется на основе формулы Уилсона, которая подразумевает использование критерия минимизации суммарных издержек управления запасами, логистического по своей современной трактовке. Вторая – стохастическая составляющая \hat{q}_i^* . Она определяется на основе оценки коэффициента относительного страхового запаса k и среднеквадратического отклонения спроса $\hat{\sigma}_{x_i}$. Она формирует ту часть заказа, которая необходима для компенсации случайных вариаций спроса.

Автором впервые предложено совместить требования потребителей и производителей при оптимизации последней составляющей, которая фактически задаёт уровень страхового запаса.

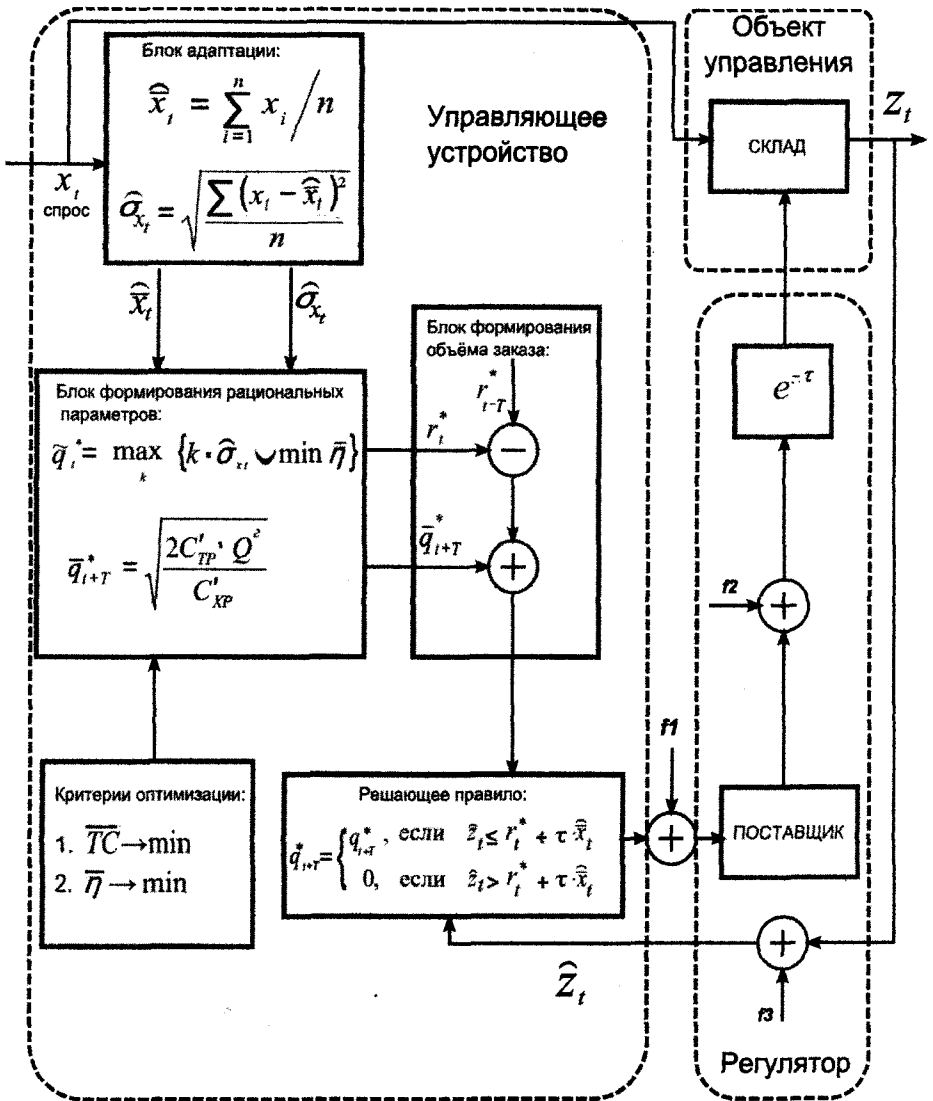


Рис. 4. Структурная схема адаптивной СУЗ

С этой целью при поиске оптимального значения коэффициента k^* одновременно с решением задачи минимизации общих издержек управления страховым запасом, минимизируется среднее число дней дефицита в год $\bar{\eta}$,

которое устанавливается независимо, исходя из требований потребителей. Далее компоненты \bar{q}_{i+T}^* и \bar{q}_i^* суммируются, образуя оптимальный заказ q_{i+T}^* на следующий период времени в виде:

$$q_{i+T}^* = \bar{q}_{i+T}^* + \bar{q}_i^*.$$

Определив рациональное значение заказа q_{i+T}^* на следующий период ($T+t$) по данным предыдущего периода t и оценив текущее состояние склада \bar{z}_t , система формирует оперативное решение о заказе на поставку при соблюдении условия, записанного в блоке «Решающее правило» (см. рис. 4), которое соответствует двухуровневой стратегии управления.

Как показали дальнейшие исследования, такая адаптивная модель сохраняет свою работоспособность и эффективность при задании параметров, соответствующих реальной рыночной среде.

Данная структура СУЗ была реализована в среде, имеющего широкий круг пользователей программного продукта MATLAB 6.5/Simulink 5.0 и отображена на рис. 5.

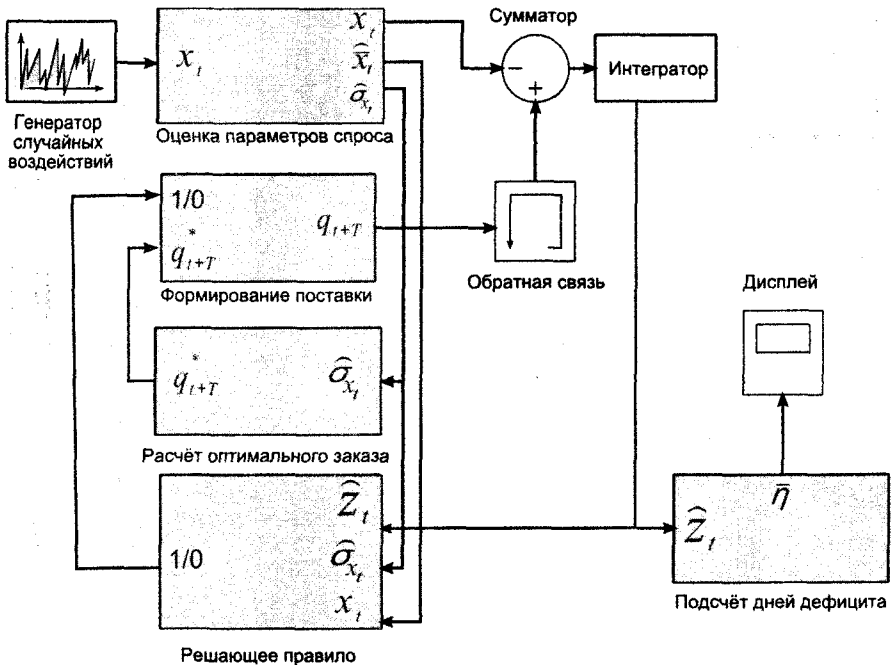


Рис. 5. Модель системы управления запасами в среде MATLAB 6.5/SIMULINK 5.0

Каждый из блоков модели, выделенных серым цветом является самостоятельной подсистемой.

Разработанная модель позволяет имитировать процесс поставок и хранения запасов на предприятии. Она позволяет синтезировать оптимальные параметры управления запасами путём простого перебора вариантов при введении в систему постоянных величин параметров управления запасами, соответствующих реальным или желаемым показателям деятельности предприятия при установлении требуемого количества шагов или повторений.

4. Выявлено, что при росте стохастичности спроса и/или при более высоком уровне удовлетворённости потребителей содержание дополнительного страхового запаса приводит к значительному росту издержек на его содержание, только когда средняя интенсивность спроса высока.

В процессе исследования было изучено влияние изменения требований потребителей и производителей на размер дополнительных затрат предприятия. Результаты исследований в форме зависимости оптимального уровня относительного страхового запаса k^* от коэффициента вариации спроса var_{X_t} при разном уровне удовлетворения спроса (для различного допустимого среднегодового числа дней дефицита $\bar{\eta}$) показаны на рис. 6.

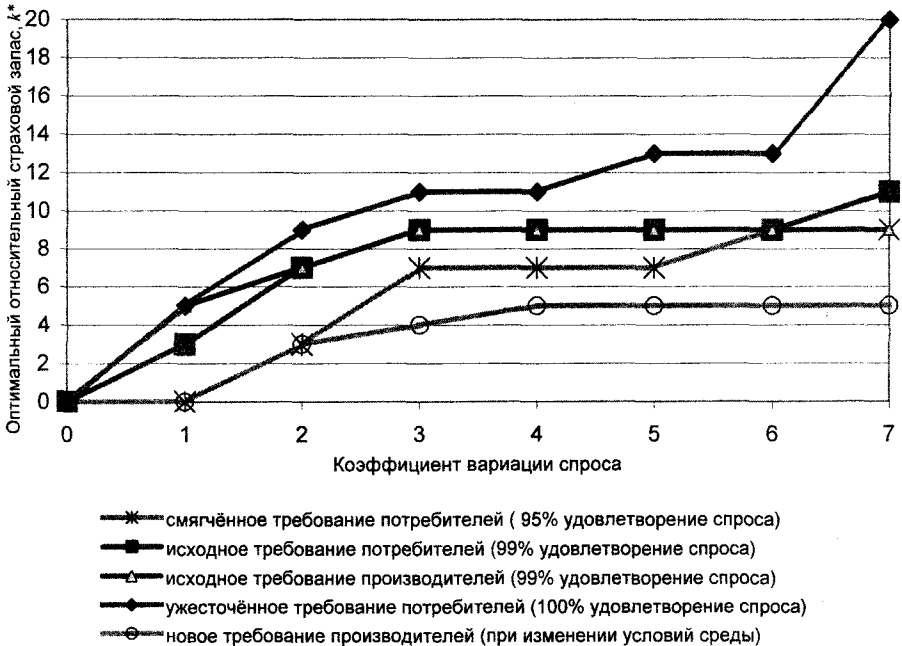


Рис. 6. Влияние уровня требований потребителей на страховой запас

Из представленных кривых видно, что при часто используемом в рыночной практике уровне удовлетворённости спроса, равном 95%, величина относительного страхового запаса во всех случаях определяется из условия минимума издержек.

При принятии мер с целью повышения лояльности покупателей (уровень удовлетворения спроса 99 и 100%) ситуация изменяется. При большой стохастичности спроса, уровень страхового запаса, рассчитанный на основании требований потребителей располагается выше затратного.

Очевидно, что в такой ситуации содержание дополнительных запасов должно приводить к дополнительным издержкам.

В процессе проведения эксперимента было выявлено, что размер дополнительных затрат может достигать существенной величины при росте стохастичности спроса и его средней величины. Сказанное подтверждает диаграмма, представленная на рис. 7, которая отражает величину дополнительных издержек в процентах от оптимального размера, найденных по критерию минимизации затрат, являющихся «платой» за выполнение требований потребителей, рассчитанных для различных значений средней интенсивности спроса \bar{x} , при 100% уровне удовлетворения потребительских требований ($\bar{\eta} = 0$). Как видно, дополнительные издержки при ужесточении требований возникают уже при $\text{var}_{x_i} \geq 1$ (см. рис. 7), а не $\text{var}_{x_i} \geq 6$, как в первом случае (см. рис. 3).

Обращает на себя внимание тот факт, размер дополнительных издержек становится весьма ощутимым (до 54% от оптимального уровня) только в ситуации сочетания высокого уровня коэффициента вариации спроса с большой величиной его средней интенсивности при предельном ужесточении требований потребителей.

В случае изменения требований производителей область непротиворечивости всё же существует, хотя она и не велика (при $\text{var}_{x_i} \leq 1$). Это позволяет сделать вывод о том, что даже в самом пессимистичном варианте условий среды при самом нежестком, но допустимом уровне требований потребителей (95% удовлетворение спроса), возможно решение задачи оптимизации системы управления запасами предприятия по затратному и потребительскому критериям одновременно.

Дальнейшие исследования показали, что сделанный вывод также можно распространить и на другие исследуемые законы распределения спроса при любых сочетаниях моделей спроса и поставки.

Основные результаты проведённых исследований были использованы для оценки эффективности и оптимизации действующей СУЗ предприятия (ООО «Коркинский стекольный завод»), что позволило значительно сократить издержки управления запасами, а также лучше удовлетворять требования потребителей его продукции.

издержек в процентах от оптимального размера, найденных по критерию минимизации затрат, являющихся «платой» за выполнение требований потребителей, рассчитанных для различных значений средней интенсивности спроса \bar{x} , при 100% уровне удовлетворения потребительских требований ($\bar{\eta} = 0$). Как видно, дополнительные издержки при ужесточении требований возникают уже при $\text{var}_{x_i} \geq 1$ (см. рис. 7), а не $\text{var}_{x_i} \geq 6$, как в первом случае (см. рис. 3).

Обращает на себя внимание тот факт, размер дополнительных издержек становится весьма ощутимым (до 54% от оптимального уровня) только в ситуации сочетания высокого уровня коэффициента вариации спроса с большой величиной его средней интенсивности при предельном ужесточении требований потребителей.

В случае изменения требований производителей (см. рис. 6) область непротиворечивости всё же существует, хотя она и не велика (при $\text{var}_{x_i} \leq 1$). Это позволяет сделать вывод о том, что даже в самом пессимистичном варианте условий среды при самом нежестком, но допустимом уровне требований потребителей (95% удовлетворение спроса), возможно решение задачи оптимизации системы управления запасами предприятия по затратному и потребительскому критериям одновременно.

Дальнейшие исследования показали, что сделанный вывод также можно распространить и на другие исследуемые законы распределения спроса при любых сочетаниях моделей спроса и поставки.

Основные результаты проведённых исследований были использованы для оценки эффективности и оптимизации действующей СУЗ предприятия (ООО «Коркинский стекольный завод»), что позволило значительно сократить издержки управления запасами, а также лучше удовлетворять требования потребителей его продукции.

Таким образом, можно утверждать, что поставленные задачи исследования выполнены, а результаты, полученные в работе, имеют достаточно универсальный характер и могут быть успешно применены в практической деятельности современных предприятий.

III. ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК

1. Дзензелюк, Н.С. Моделирование системы управления запасами в среде MATLAB 6.5/SIMULINK 5.0 / Н.С. Дзензелюк, Е.И. Кожейкина, Ю.Н. Тарасов // Вестник ЮУрГУ. Серия: «Экономика». – 2005. – Вып. 5. – № 12 (52). – С. 339–343.

2. Кожейкина, Е.И. Маркетологистика в управлении запасами современного предприятия/Е.И. Кожейкина, Ю.Н. Тарасов // Вестник ЮУрГУ. Серия: «Рынок: теория и практика». – 2006. – Вып. 3. – №4 (59). – С. 91–95.

Статьи в журналах и сборниках научных трудов

3. Кожейкина, Е.И. Выбор поставщика материальных ресурсов / Е.И. Кожейкина // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2005. – №1(369). – С. 41–43.
4. Кожейкина, Е.И. Об одном практическом применении маркетинговой логистики / Е.И. Кожейкина, Ю.Н. Тарасов // Новые тенденции в экономике и управлении организацией: сб. науч. тр. участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 18 – 20 апреля 2006 г. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ. – 2006. – Т.1. – С. 269–271.
5. Кожейкина, Е. И. К вопросу о практическом использовании маркетинговой логистики / Е.И. Кожейкина, Ю.Н. Тарасов // Маркетинг в России и за рубежом. – 2007. – №3(59). – С. 20–23.
6. Кожейкина, Е. И. Маркетинговая логистика: теоретический подход или практический инструмент управления запасами предприятия? / Е.И. Кожейкина, Ю.Н. Тарасов // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота. – 2007. – №4. – С. 99–101.