

**В диссертационный совет Д 212.236.07  
при федеральном государственном  
бюджетном образовательном учреждении  
высшего образования  
“Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна”**

**ОТЗЫВ**

**официального оппонента доктора технических наук, профессора Буре Владимира Мансуровича на диссертацию Монгуш Байлакмаа Сергеевны на тему «Оптимизационные модели организации производственно-транспортно-складских процессов на предприятиях легкой промышленности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (текстильная и легкая промышленность)**

**Актуальность темы диссертации**

В диссертации Б.С. Монгуш «Оптимизационные модели организации производственно-транспортно-складских процессов на предприятиях легкой промышленности» рассматривается ряд важных для промышленных предприятий, в том числе предприятий легкой промышленности, организационных задач, решение которых позволит сократить издержки производства для получения наибольшего экономического эффекта. Работа посвящена совершенствованию математических моделей оптимизации производственных, транспортно-складских и производственно-транспортно-складских процессов. Модели и методы организации и управления предприятием на основе логистического подхода часто встречаются на практике, исследованы методы их решения. Однако они характеризуются разрозненностью, незавершенностью, неполнотой, во многих моделях не приводятся исходные данные и не приводятся примеры решения даже условных задач, отсутствует практическая реализация разработанного аналитического инструментария. Это объясняется отсутствием единой классификации моделей, которые, как правило, отличаются большой размерностью, сложностью для расчетов; методов и алгоритмов управления

потоками в логистических системах. В связи с этим является актуальным развитие, разработка и реализация моделей и методов организации и управления производством на основе логистического подхода, которые могут быть использованы на практике. В диссертации Б.С. Монгуш такие методы имеются. Можно ожидать, что их практическое применение позволит повысить уровень принимаемых организационных решений, что также подтверждает полезность и важность данной работы.

### **Научная новизна полученных положений и результатов исследования**

Научная новизна исследования заключается в разработке новых частных и интегрированных (производственно-транспортно-складских) математических моделей оптимизации бизнес-процессов, в том числе стохастических, учитывающих случайный характер спроса на продукцию со стороны потребителей.

В качестве наиболее существенных результатов, обладающих научной новизной и полученных лично соискателем, могут быть названы следующие:

— предложена нелинейная математическая модель оптимизации плана производства, учитывающая зависимость цены и себестоимости продукции от объема производства. При этом в качестве кривой зависимости цены от объема выпуска продукции (функции, обратной кривой спроса) предложено использовать убывающую степенную функцию, параметры которой в каждом конкретном случае могут быть оценены на основании статистических данных методом наименьших квадратов;

— предложена стохастическая модель планирования производства, в которой спрос на продукцию предприятия является случайной величиной с математическим ожиданием, определяемым функцией спроса  $\varphi(p_i)$ . При этом предприятие имеет возможность устанавливать как планируемые объемы выпуска продукции  $q_i$ , так и их цены  $p_i$ ;

— предложена математическая модель оптимизации транспортно-складской задачи для случая нескольких складов, при решении которой применяется аппарат кластерного анализа. При каждом конкретном количестве складов  $m$  задача сводится к оптимизации разбивки всех потребителей на группы обслуживания складов  $G_k (k=1, \dots, m)$  и по определению точек места расположения складов;

— для одновременного нахождения оптимального разбиения  $G_1, G_2, \dots, G_m$  и оптимального набора координат складов предлагается итерационный алгоритм, последовательно осуществляющий выбор оптимальных (по отношению к разбиению, полученному на предыдущем шаге) координат складов, а затем разбиения, оптимального при местах расположения складов, полученных на предыдущем шаге;

— предложена математическая модель оптимизации производственно-транспортно-складской задачи, использующая тот же итерационный алгоритм;

— предложены стохастические транспортно-складская и производственно-транспортно-складская модели, учитывающие вероятностный характер спроса.

### Содержание работы

Диссертация состоит из введения четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Текст изложен на 143 страницах печатного текста, включает 35 таблиц, 21 рисунок, библиография насчитывает 109 наименований.

**Введение** содержит обоснование актуальности темы диссертационного исследования, формулировку его цели и задач, описание объекта и предмета исследования, авторское понимание научной новизны полученных результатов. Также приводится краткое изложение содержания разделов диссертации.

**В первой главе** представлена информация о современном состоянии легкой промышленности РФ, обозначены проблемы развития отрасли и пути решения этих проблем. В качестве основных проблем выделены высокая себестоимость и низкая конкурентоспособность готовой продукции отрасли.

Для повышения конкурентоспособности и успешного развития отечественных предприятий легкой промышленности обосновано внедрение логистических принципов, основанных на методе вовлечения отдельных взаимосвязанных бизнес-процессов в интегрированный процесс бизнеса. В качестве инструмента управления бизнес-процессами выступает исследование объекта по его математической модели. Анализ имеющихся моделей бизнес-процессов предприятия показал, что существует необходимость разработки интегрированных математических моделей, реализующих логистический принцип глобальной оптимизации и интеграции бизнес-процессов предприятия, а именно производства, складирования и транспортировки.

**Во второй главе** разработаны и предложены модели оптимизации производственного процесса, учитывающие особенности легкой промышленности.

Предложена нелинейная математическая модель оптимизации плана производства, учитывающая зависимость цены и себестоимости продукции от объема производства. При этом в качестве кривой зависимости цены от объема выпуска продукции предложено использовать убывающую степенную функцию, параметры которой в каждом конкретном случае могут быть оценены на основании статистических данных методом наименьших квадратов.

Таким образом, сформулирована задача с нелинейным критерием, который необходимо максимизировать, и линейными или нелинейными ограничениями, т.е. задача нелинейного программирования. Для ее решения использовалась компьютерная программа, реализующая метод обобщенного приведенного градиента.

Предложена модель планирования производства, в которой спрос на продукции предприятия является случайной величиной с математическим ожиданием, определяемым функцией спроса  $\varphi(p_i)$ . При этом в данной модели предприятие имеет возможность устанавливать как планируемые объемы выпуска продукции  $q_i$ , так и их цены  $p_i$ , ( $i=1, \dots, n$ ).

Учитывая, что величина спроса не может быть отрицательной, в качестве закона распределения случайной величины спроса использовалось  $\beta$ -распределение с параметрами  $\alpha$  и  $\beta$ . В случае возникновения сложности со сбором значительного объема статистической информации для оценки параметров  $\alpha$  и  $\beta$ , предложено использовать частный случай - равномерное распределение.

Для решения этой оптимизационной задачи использовалась та же компьютерная программа, что и для оптимизации в нелинейной детерминистической модели планирования производства.

**В третьей главе** рассмотрены интегрированные математические модели транспортно-складских и производственно-транспортно-складских процессов предприятия.

Предложена математическая модель оптимизации транспортно-складской задачи для случая нескольких складов с применением аппарата кластерного анализа. При этом в качестве критерия качества кластеризации используются суммарные затраты на транспортировку со всех складов:

При каждом конкретном количестве складов  $m$  задача сводится к оптимизации разбивки всех потребителей на группы обслуживания складов  $G_k (k=1, \dots, m)$  и по определению места расположения складов. Для одновременного нахождения оптимального разбиения  $G_1, G_2, \dots, G_m$  и оптимального набора координат складов предложен итерационный алгоритм, последовательно осуществляющий выбор оптимальных (по отношению к разбиению, полученному на предыдущем шаге) координат складов, а затем разбиения, оптимального при местах расположения складов, полученных на предыдущем шаге.

Предложена математическая модель оптимизации производственно-транспортно-складской задачи, использующая описанный выше итерационный алгоритм. Сформулирован критерий оптимизации производственно-транспортно - складской задачи

Предложены стохастические транспортно-складская и производственно-транспортно-складская модели, учитывающие вероятностный характер спроса

Проведен анализ методов прогнозирования и обоснован выбор методов для прогнозирования случайной величины спроса.

**В четвертой главе** проведена апробация моделей оптимизации производственных процессов на ООО «Кызылское УПП»

Для решения задачи оптимизации плана производства продукции по критерию максимизации прибыли были проведены маркетинговые исследования и построены экспериментальные кривые спроса на основную продукцию предприятия.

Для оценки параметров кривых спроса произведена линеаризация зависимостей, что позволило использовать обычный метод наименьших квадратов для оценки параметров моделей с применением стандартной программы ЛИНЕЙН системы EXCEL.

В результате апробации модели оптимизации плана производства на ООО «Кызылское УПП» получены следующие результаты: при детерминистической постановке – увеличение прибыли предприятия на 16%; при стохастической постановке– увеличение прибыли предприятия на 11%.

Проведена апробация интегрированных моделей оптимизации производственно-транспортно-складских процессов на предприятии «Тыва стиль».

Для решения оптимизационной производственно-транспортно-складской задачи с помощью EXCEL и компьютерной программы на языке программирования VBA проведены расчеты по кластеризации муниципальных районов РТ, что позволило снизить транспортно-складские затраты по сравнению с сегодняшней ситуацией на 8 %.

**В заключении** отражены основные результаты диссертационного исследования в виде научных выводов.

**В приложениях** приведены акты внедрения результатов диссертационной работы и тексты компьютерных программ.

## **Степень обоснованности и достоверности выводов и полученных результатов**

Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов гарантируется использованием реальной информации по предприятиям легкой промышленности Республики Тыва, строгим применением методов математической статистики при решении задачи оценки параметров предложенных моделей, строгостью математических выводов.

## **Теоретическая и практическая значимость диссертации**

Научная значимость диссертации определяется тем, что в ней получены результаты, представляющие заметный вклад в организацию производства, планирования и контроля производственных процессов, эффективность которых зависит во многом от организации управления потоковыми процессами, а также учета колебания рыночного спроса. Практическая значимость диссертации определяется прикладной направленностью разработанных моделей и методов, возможностью решения с их помощью различных задач анализа и обоснования решений в вопросах управления и обеспечения наиболее эффективного использования ресурсов предприятия для достижения максимальной прибыли.

По работе имеются следующие **замечания**:

1. В стохастической модели оптимизации производства в качестве минимального значения спроса используется ноль, однако можно было бы уточнить минимальное и максимальное значение спроса с помощью экспертов.
2. В главе 3 дается детальный обзор методов прогнозирования спроса, однако на практике (глава 4) используется только метод цепных отношений.

3. При проведении расчетов по определению оптимальных координат производств (глава 4) вместо координат (x,y) использованы широта и долгота населенных пунктов, что не одно и то же.
4. В качестве закона распределения спроса в работе рассматривается бета-распределение, но с теми же основаниями (спрос не может быть отрицательным) можно было бы рассматривать гамма-распределение или усеченное нормальное распределение, тогда не требовалось бы оценивать верхнюю границу случайного спроса.

Указанные замечания носят частный характер, не затрагивая основных научных результатов и не снижают общего положительного впечатления от рецензируемой работы.

#### **Соответствие диссертации положению о присуждении ученых степеней**

Диссертация Монгуш Байлакмаа Сергеевны выполнена на актуальную тему, автореферат и опубликованные работы в полной мере отражают содержание диссертации.

Диссертационное исследование Монгуш Б.С. «Оптимизационные модели организации производственно-транспортно-складских процессов на предприятиях легкой промышленности», представленное на соискание ученой степени кандидата технических наук, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором на достаточно высоком научном уровне.

Диссертация соответствует направлению научного исследования по специальности 05.02.22 – Организация производства (текстильная и легкая промышленность) и следующим пунктам Паспорта научной специальности:

1- Разработка научных, методологических и системотехнических основ проектирования организационных структур предприятия и организация производственных процессов. Стратегия развития и планирования организационных структур и производственных процессов;

3- Моделирование и оптимизация организационных структур и производственных процессов, вспомогательных и обслуживающих производств. Экспертные системы в организации производственных процессов;



9- Разработка методов и средств организации производства в условиях технических и экономических рисков;

11- Разработка методов и средств планирования и управления производственными процессами и их результатами.

Диссертация Монгуш Байлакмаа Сергеевны на тему «Оптимизационные модели организации производственно-транспортно-складских процессов на предприятиях легкой промышленности» полностью соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, так как в ней содержится решение научной задачи по разработке оптимизационных моделей организации производственно—транспортно—складских процессов, имеющей важное значение для развития легкой промышленности.

Автор диссертации Монгуш Байлакмаа Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22. – Организация производства (текстильная и легкая промышленность).

**Официальный оппонент –**

Профессор кафедры математической теории игр и статистических решений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» доктор технических наук, профессор

**Буре В. М.**

Документа размещен  
ссылкой на доступе  
СФБГУ по адресу  
science/expert.html

Документ подготовлен  
в порядке исполнения  
трудовых обязанностей



22.03.2021г. 199034, г. Санкт-Петербург  
Университетская набережная, д. 7/9  
Телефон 8 (812) 428 42 86  
e-mail: vld310154@gmail.ru