

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ



А.В. Мищенко, А.В. Иванова

**ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ
УПРАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННЫМИ
РЕСУРСАМИ В ЛОГИСТИКЕ**



НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

А.В. МИЩЕНКО

А.В. ИВАНОВА

ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННЫМИ РЕСУРСАМИ В ЛОГИСТИКЕ

МОНОГРАФИЯ

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2021

УДК 336.1(075.4)

ББК 65.23

М71

Мищенко А.В.

М71 Оптимизационные модели управления ограниченными ресурсами в логистике : монография / А.В. Мищенко, А.В. Иванова. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 253 с. – (Научная мысль). – DOI 10.12737/1082948.

ISBN 978-5-16-016130-3 (print)

ISBN 978-5-16-108486-1 (online)

В предлагаемой монографии рассмотрены оптимизационные модели управления ограниченными ресурсами в логических системах. Такими системами обладают в первую очередь промышленные предприятия, транспортные компании и торговые организации, в том числе реализующие оптовую деятельность.

Как правило, эффективность функционирования перечисленных объектов во многом зависит от того, насколько рационально использованы ограниченные ресурсы такого вида, как производственный аппарат предприятия, трудовые ресурсы, транспортные средства и т.д. В данной работе рассмотрены различные подходы управления такими ресурсами как для детерминированных моделей, так и для ситуации, когда ряд параметров моделей не задан точно, то есть для стохастических моделей. В этом случае предлагается оценивать устойчивость моделей к наступлению разного рода рисков событий как по структуре решения, так и по функционалу.

Адресована студентам старших курсов, аспирантам и магистрам, обучающимся по специальности «Менеджмент» и «Логистика», а также специалистам в области моделирования логистических систем.

УДК 336.1(075.4)

ББК 65.23

ISBN 978-5-16-016130-3 (print)
ISBN 978-5-16-108486-1 (online)

© Мищенко А.В., Иванова А.В.,
2021

Введение

Современный уровень развития рыночных отношений в стране характеризуется широким применением экономико-математических методов и средств компьютерной техники при планировании развития производственно-финансовых и экономических процессов. Основу этого направления составляет возможность формализованного описания моделируемых объектов при разработке планов и оптимизации плановых решений в моделях распределения ограниченных ресурсов, как в реальном секторе экономики, так и в сфере услуг (при оказании транспортных сервисов и реализации торговой деятельности). Эффективное распределение всех видов ресурсов (трудовых, материальных, производственных, финансовых, информационных) особенно актуально в период нахождения страны на стадии экономической стагнации и в условиях рецессивного поведения в деятельности ее секторов, что усиливает необходимость применения наиболее эффективных методов планирования и управления ограниченными ресурсами в логистических системах организаций с разными видами деятельности.

В настоящее время предприятия, находясь в условиях рынка, сами должны формировать планы по своему развитию, отвечать за их материально-техническое обеспечение, используя конкретную форму доступа к материальному, производственному, финансовому и человеческому капиталу.

Модели распределения ограниченных ресурсов часто сводятся к решению линейных и нелинейных оптимизационных задач, с целочисленными ограничениями на переменные. Большинство целочисленных задач оптимального распределения ресурсов относится к числу так называемых NP-полных задач [23], решение которых связано с большим объемом вычислений.

В то же время после того, как решение получено, оно не всегда может быть использовано из-за того, что исходные данные задачи чаще всего заданы неточно.

Эти данные содержат, в частности, информацию о технологических, технических и экономических характеристиках объекта.

Числовые значения перечисленных характеристик нередко определяются либо на основе статистической обработки данных, либо в результате процедур прогноза. Учитывая последнее, используемые в модели численные параметры являются оценками точных значений исходных данных с заданной или неизвестной вероятностной функцией распределения. Таким образом, при моделировании реальных объектов возникает неопределенность, роль

которой, по выражению Ст. Бира, в поведении реальных систем истине огромна [33].

Последнее обстоятельство обуславливает важность расчетов для оптимизационных моделей с неточными параметрами, с одной стороны, а также возможность их быстрого пересчета — с другой.

В тех случаях, когда известны вероятностные характеристики неточно заданных параметров, применим аппарат теории массового обслуживания, методы математической статистики, теории случайных процессов.

Если же функции распределения неточно заданной входной информации неизвестны, то влияние на результаты моделирования изменения значений исходных данных рассматривается в рамках теории устойчивости, понимая под устойчивостью либо сохранение (малое изменение) значения целевой функции, либо сохранение заданных свойств решения.

Изучением проблем оптимального программирования в условиях неточных исходных данных занимались многие российские и зарубежные ученые [1, 8–10, 25, 27, 43, 46, 55–58, 64, 66, 67, 70].

Однако, необходимо отметить, что в работах по исследованию оптимизационных задач при неточных исходных данных в основном рассматриваются задачи непрерывного математического программирования и так называемые траекторные экстремальные задачи.

В то же время остаются мало исследованными дискретные задачи распределения ограниченных ресурсов в условиях неточно заданной исходной информации.

В задачах оптимального распределения ограниченных ресурсов в ситуации с неточными исходными данными при анализе устойчивости необходимо выбрать один из подходов к построению моделей, выбрав один из приведенных ниже вопросов в качестве основополагающего:

1. Как могут быть изменены значения выбранной группы параметров, чтобы оптимальное решение сохранилось?

2. Как найти все решения задачи оптимального распределения ресурсов и области изменения параметров, для которых остаются оптимальными эти решения, если известны интервальные оценки изменения заданной группы параметров?

Необходимо отметить, что исследование на устойчивость этого класса задач возникает не только в промышленности и на транспорте, но и при моделировании работы различного рода информационных систем, при планировании обработки большого объема информационных документов, вычислительных центров, специализирующихся на ведении и актуализации банков данных, вы-

числительных систем, осуществляющих обработку информации в реальном времени, а также предприятий, планирующих ассортиментный перечень товаров и услуг, выводимый на рынок для широкого круга покупателей.

Таким образом, проблема разработки и исследования моделей оптимального распределения ресурсов на устойчивость носит актуальный характер, ее разрешение позволит существенно повысить эффективность экономико-математического моделирования для перечисленного класса исследуемых объектов.

Оглавление

Введение	3
Глава 1. ПРОБЛЕМА НЕПОЛНОТЫ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	6
1.1. Характеристика задач оптимального распределения ресурсов.....	6
1.2. Неполнота и неточность исходной информации при моделировании логистических систем	10
1.3. Устойчивость в задачах оптимального распределения ресурсов.....	15
Глава 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА РАБОТ ПРИ НЕТОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ИСХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	21
2.1. Оптимальное планирование выполнения комплекса работ при интервальном задании их длительности.....	21
2.2. Планирование выполнения работ при переменном объеме используемых ресурсов.....	38
2.3. Модель распределения ресурсов при динамическом изменении графа, задающего состав выполняемых работ	43
2.4. Минимизация длительности расписания для прерываемых работ.....	58
Глава 3. УСТОЙЧИВОСТЬ РЕШЕНИЙ В МОДЕЛЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ.....	71
3.1. Задачи вычисления областей устойчивости в производственном планировании.....	71
3.2. Методы определения устойчивых оперативно-производственных планов	82
Глава 4. МОДЕЛИ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	100
4.1. Экономико-математическая модель производственно-хозяйственной деятельности предприятия.....	100
4.2. Устойчивость решений в задаче выбора оптимального варианта производственной деятельности предприятия.....	110
Глава 5. СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННЫМИ РЕСУРСАМИ ЛОГИСТИКИ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	132
5.1. Предпосылки формирования оптимальной производственной программы предприятия.....	132
5.2. Статические модели выбора оптимальной производственной программы предприятия.....	136
5.3. Динамические модели выбора оптимальной производственной программы предприятия.....	138

5.4.	Анализ устойчивости решений в динамических моделях выбора оптимальной производственной программы предприятия.....	141
5.5.	Статические модели управления оборотным и основным капиталами производственного предприятия.....	145
5.6.	Динамические модели управления оборотным и основным капиталами производственного предприятия.....	148
5.7.	Анализ устойчивости решений динамических моделей управления оборотным и основным капиталами производственного предприятия.....	151
5.8.	Постановка задачи для реализации динамических моделей управления ограниченными ресурсами логистики промышленного предприятия на примере шоколадной фабрики.....	156
5.9.	Пример реализации модели динамического управления оборотным и основным капиталами при производстве халвы ОАО «Рот Фронт».....	167
5.10.	Анализ устойчивости вычисленной программы выпуска халвы ОАО «Рот Фронт».....	172

Глава 6. ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ РЕСУРСАМИ ГОРОДА..... 175

6.1.	Постановка задачи оптимального управления распределением автобусов по маршрутам обслуживания пассажиров.....	175
6.2.	Оптимизационные задачи распределения транспортных средств по маршрутам перевозки пассажиров автобусным парком города.....	182
6.2.1.	Метод решения оптимизационной задачи по минимизации количества пассажиров, ожидающих обслуживания городским автобусом более заданного критического времени.....	184
6.2.2.	Стохастическое задание параметров модели оптимизации обслуживания пассажиропотока автобусным городским парком.....	187
6.3.	Анализ устойчивости решений модели оптимизации обслуживания пассажиропотока автобусным городским парком.....	190
6.4.	Практическое использование моделей управления транспортом автобусного парка при обслуживании пассажиропотока в городской среде.....	191
6.4.1.	Пример использования модели для вычисления минимальных потерь времени при ожидании обслуживания пассажиров городским автобусным транспортом.....	200
6.4.2.	Пример использования модели для вычисления минимального количества пассажиров, ожидающих обслуживания автобусом не более заранее определенного промежутка времени.....	203
6.4.3.	Пример использования стохастической модели управления движением городского автобусного парка.....	205

Глава 7. ПРОЦЕСС АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ В ПОЛИТИКЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ЛОГИСТИКОЙ ОПТОВОЙ КОМПАНИИ..... 210

7.1.	Актуальность проблемы поиск баланса между уровнями логистического сервиса и логистическими затратами.....	210
7.2.	Предпосылки выбора стратегического направления логистики при формировании логистического сервиса оптовой компанией.....	211

7.3. Формализация процессов аналитической иерархии для выбора совокупности ключевых показателей, контролирующих достижение стратегической задачи логистики оптовой компании.....	216
7.4. Выбор наилучшей совокупности ключевых показателей для контроля реализации стратегической задачи логистики оптовой компании.....	226
7.5. Проблема выбора комплекса логистических услуг оптовой компании.....	228
Заключение.....	241
Библиографический список	243

По вопросам приобретения книг обращайтесь:
Отдел продаж «ИНФРА-М» (оптовая продажа):
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр.1
Тел. (495) 280-33-86 (доб. 218, 222)
E-mail: bookware@infra-m.ru

Отдел «Книга—почтой»:
тел. (495) 280-33-86 (доб. 222)

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1
----------------	--

Научное издание

**Мищенко Александр Владимирович,
Иванова Анастасия Владимировна**

ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ОГРАНИЧЕННЫМИ РЕСУРСАМИ В ЛОГИСТИКЕ

МОНОГРАФИЯ

Оригинал-макет подготовлен в НИЦ ИНФРА-М
ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru <http://www.infra-m.ru>

Подписано в печать 25.01.2021.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Petersburg.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 15,81.
Тираж 500 экз. Заказ № 00895
ТК 717652-1082948-250121

Отпечатано в типографии ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29



МИЩЕНКО Александр Владимирович

Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры логистики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Совмещает преподавательскую и научную работу, является получателем нескольких федеральных исследовательских грантов. На протяжении многих лет является членом ряда специализированных научных советов по присуждению степени кандидата и доктора наук.

Автор более 200 научных работ, в том числе девяти монографий, учебников и учебных пособий, пять из которых имеют гриф УМО.



ИВАНОВА Анастасия Владимировна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики, менеджер Международного центра подготовки кадров в области логистики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Ведет активную преподавательскую и научную работу, несколько лет в составе группы реализует гранты РФФИ. Ведет программу двойных дипломов и прием на дополнительное образование по логистике.

Автор более 20 научных работ, в том числе 17 публикаций в изданиях, входящих в ВАК.

ISBN: 978-5-16-016130-3



9 785160 161303