

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

О.В. КАЗАНСКАЯ, С.Г. ЮН,  
О.К. АЛЬСОВА

# МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРАКТИКУМ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК  
2012

УДК 519.85(075.8)  
К 142

Рецензент

*Ю.А. Котов*, канд. физ.-мат. техн. наук, доцент

Работа подготовлена на кафедре вычислительной техники  
для студентов АВТФ (направление 230100 – Информатика  
и вычислительная техника), ФМА, ФЭН  
(направление 080200 – Менеджмент)

**Казанская О.В.**

К 142      Модели и методы оптимизации. Практикум : учеб. посо-  
бие / О.В. Казанская, С.Г. Юн, О.К. Альсова. – Новосибирск :  
Изд-во НГТУ, 2012. – 204 с.

ISBN 978-5-7782-1983-0

Работа посвящена проблемам линейного и целочисленного про-  
граммирования, векторной оптимизации. Материал ориентирован на  
получение студентами практических навыков.

Адресовано студентам, изучающим дисциплины «Математические  
методы оптимизации и теория принятия решения», «Математические  
методы исследования экономики и математическое программирова-  
ние» и «Экономико-математические методы и модели в экономике».

**УДК 519.85(075.8)**

**ISBN 978-5-7782-1983-0**

© Коллектив авторов, 2012  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список используемых сокращений .....	6
Введение .....	7
Глава 1. ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ .....	11
1.1. Математическая постановка задач математического программирования, линейного программирования.....	11
1.2. Схема построения оптимизационных моделей.....	15
1.3. Задачи к практикуму .....	17
1.4. Примеры оптимизационных моделей для обсуждения .....	26
1.4.1. Задачи линейного программирования .....	27
1.4.2. Задачи целочисленного линейного программирования.....	36
1.4.3. Задачи нелинейной оптимизации.....	43
1.4.4. Задачи векторной оптимизации.....	59
1.4.5. Обобщенные и отраслевые модели производственного планирования.....	62
Контрольные вопросы .....	74
Глава 2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	75
2.1. Основные понятия линейного программирования.....	75
2.2. Графический метод решения ЗЛП .....	81
2.2.1. Геометрическая интерпретация ЗЛП.....	81
2.2.2. Графический метод .....	84
2.3. Вычислительная схема симплекс-метода для решения задач ЛП.....	86

2.3.1. Особенности симплекс-метода.....	86
2.3.2. Вычислительная схема симплекс-метода .....	88
Контрольные вопросы .....	101
Глава 3. ТИПОВЫЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ .....	103
3.1. Постановка и модели типовых задач оптимизации.....	103
3.1.1. Задача о диете (пищевом рационе) .....	103
3.1.2. Задача о рюкзаке.....	104
3.1.3. Транспортная задача .....	105
3.1.4. Задача о назначении .....	108
3.1.5. Задача о коммивояжере .....	110
3.1.6. Задача о раскрое материалов .....	112
3.2. Задачи для самостоятельного изучения.....	113
3.3. Решение транспортной задачи.....	115
3.3.1. Определение опорного плана транспортной задачи.....	115
3.3.2. Метод северо-западного угла для нахождения опорного плана ТЗ .....	116
3.3.3. Метод минимального элемента для нахождения опорного плана ТЗ .....	118
3.3.4. Нахождение оптимального решения транспортной задачи – метод потенциалов .....	119
3.4. Решение задачи о коммивояжере .....	126
Контрольные вопросы .....	135
Глава 4. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ДИСКРЕТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ .....	137
4.1. Математическая постановка задач целочисленного линейного программирования.....	137
4.2. Графический метод решения задач ЦЛП.....	138
4.3. Метод ветвей и границ для решения задач ЦЛП .....	139
Контрольные вопросы .....	146

Глава 5. МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТЬ В ЛИНЕЙНОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ.....	147
5.1. Постановка задачи векторной оптимизации.....	147
5.2. Основные определения теории векторной оптимизации. Принцип Парето .....	149
5.3. Нормализация критериев.....	153
5.4. Решение многокритериальных задач методом ограничений. Компромиссное решение.....	156
5.5. Решение многокритериальных задач методом уступок.....	160
5.6. Метод свертки для решения многокритериальной задачи .....	162
Контрольные вопросы .....	164
Глава 6. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ В MS EXCEL .....	165
6.1. Настройка MS Excel 2007.....	165
6.2. Подготовка листа с исходными данными .....	166
6.3. Установка данных для пакета «Поиск решения».....	167
6.4. Получение результатов решения.....	169
6.5. Решение в MS Excel задач ЦЛП .....	170
6.6. Пример решения транспортной задачи .....	171
6.7. Исследование устойчивости решения задачи ЛП.....	173
Контрольные вопросы .....	182
Глава 7. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ, ДИСКРЕТНОЙ И ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ» .....	183
7.1. Содержание задания в зависимости от категории .....	183
7.2. 100 вариантов заданий.....	185
Библиографический список .....	189
Приложение. ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ ЛП ДЛЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ .....	190