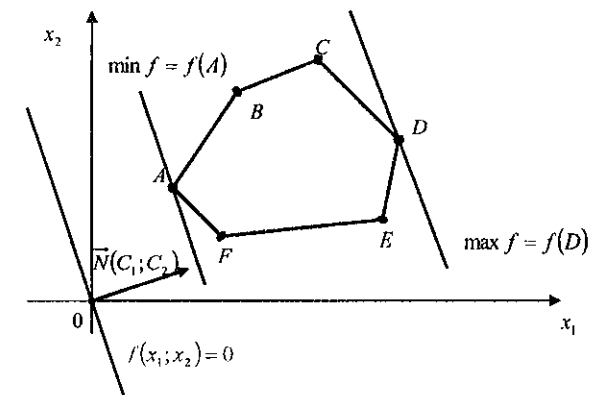


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

В. Е. КРЫЛОВ, М. В. ЯКУНИНА

Экономико-математический подход к исследованию финансовых операций

Учебное пособие



Владимир 2013

УДК 336.11
ББК 65.26в631я73
К85

Рецензенты:

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Финансы и экономика туризма» Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых О.В. Лускатова
Кандидат экономических наук, доцент проректор по экономике Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
С.М. Башарина

Крылов, В.Е.
К85 Экономика математический подход к исследованию финансовых операций: учеб. пособие / В.Е. Крылов, М.В. Якунина ; Владим. гос.ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Атлас, 2013. – 94 с.
ISBN 978-5-903087-31-0

Материалы учебного пособия будут полезны не только студентам экономических факультетов ВУЗов, но безусловно и студентам других специальностей (направлений), а также могут быть использованы в качестве справочного материала специалистами – экономистами и руководителями организаций.

УДК 336.11
ББК 65.26в631я73

ISBN 978-5-903087-31-0

© В.Е. Крылов, М.В. Якунина, 2013
© Атлас, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
РАЗДЕЛ I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ФОРМУЛЫ.....	8
1. Задача линейного программирования.....	8
1.1. Постановка задачи.....	8
1.2. Графический метод решения.....	9
1.3. Симплекс – метод решения.....	11
Вопросы для самоконтроля.....	19
2. Теория двойственности линейного программирования.....	19
2.1. Построение двойственной задачи.....	19
2.2. Получение оптимального плана двойственной задачи.....	20
2.3. Экономический смысл двойственных оценок.....	21
Вопросы для самоконтроля.....	22
3. Элементы теории игр.....	22
3.1. Понятие игры.....	22
3.2. Матричная модель игры.....	24
3.3. Игры с седловой точкой.....	25
3.4. Игры без седловой точки.....	25
Вопросы для самоконтроля.....	29
4. Транспортная задача линейного программирования.....	30
4.1. Постановка транспортной задачи.....	30
4.2. Математическая модель транспортной задачи	30
4.3. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи.....	32
4.4. Метод потенциалов решения транспортной задачи.....	37
4.5. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.....	40
Вопросы для самоконтроля.....	47
5. Задача нелинейного программирования.....	47
5.1. Задача формирования оптимального портфеля ценных бумаг... ..	47
5.2. Графический метод решения задачи нелинейного программирования	48
5.3. Решение задачи нелинейного программирования методом множителей Лагранжа.....	53
Вопросы для самоконтроля.....	54
6. Динамическое программирование.....	54
6.1. Принцип оптимальности Беллмана.....	54
6.2. Задача построения оптимального маршрута.....	55
6.3. Задача распределения ресурсов.....	59
Вопросы для самоконтроля.....	66

7. Системы массового обслуживания (СМО).....	66
7.1. Классификация систем массового обслуживания.....	66
7.2. Методы решения задач массового обслуживания.....	68
7.3. Замкнутые системы с ожиданием.....	70
7.4. Разомкнутые системы с ожиданием.....	72
Вопросы для самоконтроля.....	74
8. Модели межотраслевого баланса.....	74
8.1. Постановка задачи.....	74
8.2. Модель Леонтьева.....	75
Вопросы для самоконтроля.....	79
9. Сетевое планирование.....	79
9.1. Задача сетевого планирования.....	79
9.2. Этапы решения сетевой задачи.....	79
Вопросы для самоконтроля.....	84
РАЗДЕЛ II. Типовой расчет.....	85
Задача № 1.....	85
Задача № 2.....	86
Задача № 3.....	87
Задача № 4.....	88
Задача № 5.....	89
Задача № 6.....	90
Задача № 7.....	90
Задача № 8.....	91
Задача № 9.....	91
Задача № 10.....	92
Список литературы.....	93

Современная экономическая наука немыслима без математики, неразрывно связана с ней и активно пользуется ее последними достижениями. Не случайно дисциплина «Математика» является базовой дисциплиной Федерального государственного стандарта Высшего профессионального образования. Успешное овладение такими профессиями как менеджер, финансист, бухгалтер, невозможно без овладения азов математики, умения использовать и применять на практике приобретенные знания. Информация, а точнее знания, становятся тем фактором, который обеспечивает конкурентные преимущества организаций в условиях рыночной экономики и современного уровня развития технологий.

Знания, полученные при изучении данного курса, позволяют будущим специалистам правильно планировать свою деятельность, составлять оптимальный план производства, рассчитывать оптимальные цены используемых ресурсов, правильно распределять инвестиции и т.д. или другими словами прививают навыки поиска студентами методов решения части профессиональных задач. Контроль и оценка подготовки осуществляется с помощью заданий, в основе которых лежат реальные производственные задачи и ситуации.

Правильно поставленная цель позволяет сэкономить время, ресурсы и избежать неоправданных трат интеллектуальных и физических сил человека. Постановка задачи предполагает выявление и анализ конкретных объективных и субъективных факторов и условий, способствующих или препятствующих достижению цели. При этом анализ позволяет определить ключевые условия, факторы и увязать их с целью.

Любая задача возникает либо для движения вперед, либо для выхода из проблемной ситуации и в любом случае рассматривается как шаг вперед с решением противоречия или препятствия в осуществляемой деятельности. Выделяется ряд этапов преобразования проблемной ситуации в задачу, а именно: осознание проблемной ситуации; выделение известного и неизвестного; ограничение зоны поиска, на основании представлений о типе задачи и исходя из предшествующего опыта.

В задаче выделяются объективная и субъективная структуры. Объективная структура включает в себя набор определенных условий и требование, которое необходимо достичь. Конечная цель достигается путем установления промежуточных составляющих. Постановка цели предполагает процесс формирования цели и ее деление на конкретные подцели.

Планирование предполагает анализ условий задачи с целью выделения существенных отношений; выработку нескольких альтернативных решений и способов достижения цели; сравнительный анализ альтернативных вариантов с определением их недостатков и преимуществ; выбор с помощью прогнозирования наиболее приемлемого варианта, обеспечивающего максимальную вероятность достижения общей цели; конкретизацию и

детализацию выбранного варианта, разработку технологии его реализации (программы, алгоритма действий).

Под операцией понимается всякое управляемое, зависящее от человека мероприятие, объединенное единым замыслом и направленное к достижению определенной цели. Любой набор параметров, связанных с операцией, называется решением. Среди всех решений выделяется оптимальное – предпочтительное среди других по тем или иным причинам.

Математические методы исследования операций – дисциплина, занимающаяся разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений на основе математических, статистических моделей и различных эвристических подходов в разных отраслях человеческой деятельности. Для нас, прежде всего, интересна экономическая деятельность.

Учебное пособие разделено на две главы.

В первой главе рассматриваются теоретические вопросы курса.

Параграф 1 посвящен рассмотрению самого известного аппарата исследования операций – линейному программированию. Рассматриваются основные понятия и свойства линейного программирования, методы решения задач. Особое внимание уделяется теории двойственности (параграф 2) – мощному методу оценки стоимости ресурсов, позволяющему принимать важные хозяйственные решения.

В параграфе 3 рассматриваются экономико – математические модели линейного программирования. Вводятся основы теории игр – математической теории, позволяющей моделировать конкурентные столкновения, делать оценки прибыли в условиях неопределенности, определять стратегии свои и конкурентов.

Параграф 4 посвящен транспортной задаче – широко применяемой на практике в качестве логистической задачи.

Основные понятия, связанные с нелинейным программированием, излагаются в параграфе 5. Особое внимание уделяется задачам нелинейного программирования. Материал представлен на примере решения задачи по формированию оптимального портфеля ценных бумаг.

Широкий спектр экономических задач решается методами динамического программирования (параграф 6), среди них: задача распределения ресурсов, задача строительства дорог, задача о замене оборудования. Все они рассмотрены в учебном пособии.

Прикладные модели исследования операций рассмотрены в параграфах 7 и 8. К ним отнесены системы массового обслуживания, модели межотраслевого баланса, модели сетевого планирования.

Итоговым контролем приобретенных знаний может служить Типовой расчет, опубликованный в Главе 2.

Текст учебного пособия снабжен большим количеством примеров и задач. Для успешного усвоения курса желательно каждый пример, приведенный в книге, решить самостоятельно, а затем полученное решение сверить с книжным. Каждый параграф завершен вопросами для самопроверки.

Материалы учебного пособия будут полезны не только студентам экономических факультетов ВУЗов, но безусловно и студентам других специальностей (направлений), а также могут быть использованы в качестве справочного материала специалистами – экономистами и руководителями организаций.

Авторы выражают искреннюю благодарность кандидату физико-математических наук, доценту Буркову В.Д. за ценные замечания, дополнения и указания на неточности в тексте, внесенные в процессе подготовки рукописи к печати.

Свои пожелания, указания на найденные в тексте неточности и ошибки просьба отправлять по электронной почте на адрес: wek_70@mail.ru.

$$k_1 = M + N, k_2 = M - N, k_3 = N - M.$$

Задача №10. Произвести анализ плана капитального строительства

Для этого: 1) определить все возможные последовательности, соединяющие первое и последнее события; 2) найти длину критического пути; 3) построить сетевой график; 4) определить ранние и поздние сроки каждой из работ; 5) найти резервы времени; 6) построить временную диаграмму. Исходные данные приведены в таблице; соответствующая задача определяется первой буквой *M* варианта.

M		Порядковый номер работы										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	(i,j)	(1,2)	(2,3)	(2,4)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,7)	(5,8)	(6,7)	(6,8)	(7,8)
	t_{ij}	1	5	3	2	9	8	7	8	3	5	4
1	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,7)	(5,6)	(6,7)
	t_{ij}	8	7	1	2	5	4	3	6	4	2	3
2	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(2,4)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(3,7)	(4,5)	(5,6)	(6,7)
	t_{ij}	2	3	4	5	4	5	4	8	2	6	7
3	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,5)	(2,4)	(3,6)	(4,5)	(4,7)	(5,6)	(5,7)	(6,7)	
	t_{ij}	2	4	5	3	6	4	6	2	7	4	
4	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	
	t_{ij}	3	6	2	2	5	7	4	4	6	2	
5	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,5)	(3,4)	(3,6)	(4,6)	(4,7)	(5,6)	(6,7)
	t_{ij}	3	6	5	4	7	5	5	7	8	3	9
6	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,6)	(2,7)	(3,8)	(4,7)	(5,8)	(6,8)	(7,8)
	t_{ij}	20	10	8	20	10	5	8	10	10	5	5
7	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,5)	(2,4)	(3,6)	(4,5)	(4,7)	(5,6)	(5,7)	(6,7)	
	t_{ij}	2	2	4	3	4	5	2	6	4	7	
8	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(2,3)	(2,6)	(3,4)	(3,5)	(3,6)	(4,5)	(5,6)	
	t_{ij}	3	4	4	6	2	1	1	3	5	2	
9	(i,j)	(1,2)	(1,3)	(2,3)	(3,4)	(3,5)	(4,5)	(5,6)	(5,8)	(6,7)	(6,8)	(7,8)
	t_{ij}	2	2	1	1	5	3	2	3	2	4	2

Список литературы

1. Бурков В.Д., Крылов В.Е., Антонова Г.В. Математика. Часть 4. Математические методы исследования операций. Методические рекомендации по решению задач. Типовой расчет № 4. – Владимир: ВИБ, 2009. – 64 с.
2. Вагнер Г. Основы исследования операций / пер. с англ. под ред. Б.Т. Вавилова: в 3 т. Т. 1. М.: Мир, 1972.-336с.; Т.2 М.: Мир, 1973.-488с.; Т.3. М.: Мир, 1973.-504с.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Мир, 1980.-552с.
4. Зайченко Ю.П. Исследование операций. – Киев: Высшая школа, 1991. – 191 с.
5. Киреева А.Я., Максва И.К. Исследование операций и методы оптимизации. – М.: Статистика, 1979.
6. Кофман А., Апри – Лабордер А. Методы и модели исследования операций. – М.: Мир, 1977. – 432 с.
7. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. М.: Высшая школа, 1980.-302с.
8. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике. М.: Издательско – торговая компания «Дашков и Ко», 2007. – 352 с.
9. Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Исследование операций в задачах и упражнениях. М.: Высшая школа, 1986.-290с.
10. Шапкин А.С., Мазаева Н.П. Математические методы и модели исследования операций. М.: Издательско – торговая компания «Дашков и Ко», 2007. – 400 с.

В. Е. КРЫЛОВ, М. В. ЯКУНИНА

Экономико-математический подход
к исследованию финансовых операций

Учебное пособие

Подписано в печать 30.10.2013. Формат 60x84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times
Тираж 300 экз. Заказ № 915

Отпечатано в типографии издательства «Атлас»
600001, г. Владимир, ул. Дворянская, д. 27-а
Тел. (4922) 42-08-78