

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Математические основы управления в социально-экономических системах

Учебно-методическое пособие для практических занятий

**Краснодар
КубГАУ
2015**

УДК 330.46:005.12(078)

ББК 65.050.9(2)

Б91

Рецензент:

В. И. Лойко – заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем ФГБОУ ВПО КубГАУ

Бурда А.Г.

Б91

Математические основы управления в социально-экономических системах : учеб.-метод. пособие для практ. занятий / А. Г. Бурда; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2015. – 24 с.

Сформулированы цель и задачи дисциплины «Математические основы управления в социально-экономических системах», требования к уровню освоения содержания дисциплины, изложено основное содержание дисциплины, приведены задания для проведения практических занятий, интернет-ресурсы и список литературы для подготовки к занятиям

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

УДК 330.46:005.12(078)

ББК 65.050.9(2)

© Бурда А. Г., 2015

© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Цель и задачи дисциплины	4
Формируемые компетенции	6
Планы проведения практических (семинарских) занятий	7
Планы семинарских занятий	7
Задания для практических занятий	10
Список основной литературы	14
Список дополнительной литературы	15
Ресурсы INTERNET по дисциплине	16
Компьютерные программы, используемые при проведении практических занятий	18
Список использованных источников	19

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины — изучение математических основ управления в социально-экономических системах, моделей оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, практических примеров применения на макро- и микро- уровне и принятия управленческих решений, динамических оптимизационных моделей.

Задачами дисциплины являются создание и закрепление у обучающихся знаний, умений и навыков, а также формирование и развитие компетенций, закрепленных федеральным образовательным стандартом высшего образования и образовательной программой. При изучении дисциплины решаются следующие задачи:

- овладеть методами математического моделирования в управлении социально-экономическими системами;
- научиться отражению в моделях основных количественных характеристик систем управления;
- усвоить особенности применения разных классов математических моделей в управлении (математического программирования, динамического программирования и оптимального управления, векторной оптимизации, теории графов и сетевого планирования, теории игр, системы массового обслуживания);
- научиться формулировать постановки конкретных задач управления;
- научиться осуществлять формализацию задач управления;
- научиться разрабатывать символьные математические модели в управлении;
- приобрести навыки постановки конкретных задач и разработки их числовых моделей в управлении;
- научиться использовать ЭВМ для решения задач и применению моделирования для повышения эффективности управления;

- приобрести навыки использования современных информационных технологий для моделирования прикладных информационных задач.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы математического моделирования управленческих решений;
- математические методы решения моделей оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ;
- динамические оптимизационные модели;

Уметь:

- разрабатывать математические модели для непрерывных и дискретных процессов в управлении;
- проводить сравнительный анализ непрерывных и дискретных процессов и математических моделей управления ими;

Владеть:

- методами оптимального управления непрерывными и дискретными процессами для оптимизации прикладных и информационных процессов.
- навыками построения математических моделей и проведения численных компьютерных экспериментов в сфере управления;

Иметь представление о:

- сферах применения дискретных моделей оптимального управления в социально-экономических системах;
- сферах применения непрерывных моделей оптимального управления;
- кибернетическом подходе к моделированию и управлению сложными динамическими системами;
- моделях хаотической динамики.

Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники, на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов,

программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям.

Формируемые компетенции

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) универсальные (УК):

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональные (ОПК):

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

в) профессиональные (ПК):

- способность к исследованию и разработке новых математических методов и моделей для управления социально-экономическими процессами и системами (ПК-2).

Планы проведения практических (семинарских) занятий

Планы семинарских занятий

Тема 1. Математические модели управления проектами. Кибернетический подход к моделированию и управлению сложными динамическими системами

- 1 Управление как функция сложной системы. Понятие, основные элементы и условия управления. Система управления.
- 2 Теория автоматического управления, фундаментальные принципы управления.
- 3 Процессы управления в социально-экономических и технических системах

Тема 2. Математическая теория оптимального управления

- 1 Модель и моделирование в управлении. Основные типы задач управления.
- 2 Математическая теория оптимальных процессов, оптимальное управление.
- 3 Принцип максимума Л.С. Понтрягина.
- 4 Техническая реализация оптимального управления.

Тема 3. Основы моделирования управленческих решений

- 1 Особенности моделирования процессов управления.
- 2 Основы теории принятия решений и типичные классы задач исследования операций
- 3 Роль моделирования в процессе подготовки и принятия управленческих решений.
- 4 Математико- компьютерная поддержка и современные методы принятия решений.

Тема 4. Сравнительный анализ непрерывных и дискретных процессов и математических моделей управления ими

- 1 Дискретность и непрерывность в теории и практике применения математических моделей. Дискретность. Дискретная система. Методы решения дискретных задач.
- 2 Дискретное программирование и символьная модель дискретной задачи. Дискретная математическая модель. Разностные уравнения. Дифференциальные уравнения. Символьная модель дискретной задачи.
- 3 Методы решения дискретных задач Методы отсечения. Метод Р. Гомори. Методы перебора вариантов. Метод ветвей и границ. Метод последовательного анализа вариантов.
- 4 Примеры непрерывных и дискретных моделей динамики. Дискретная и непрерывная одноотраслевая динамические модели. Математические модели экспоненциального роста Мальтуса с дискретным и непрерывным временем. Непрерывное и дискретное представление потоков платежей в финансовой сфере.

Тема 5. Моделирование макроэкономических процессов и систем

- 1 Понятие и особенности моделирования макроэкономических процессов и систем. Основные назначения и виды макроэкономических моделей.
- 2 Модели экономического роста и расширяющейся экономики.
- 3 Модель общего экономического равновесия.
- 4 Моделирование межотраслевых связей на макроуровне. Динамическая модель межотраслевого баланса.
- 5 Модели хаотической динамики.
 - 5.1 Теория хаоса. Понятие хаоса, признаки хаотической системы: чувствительность к начальным условиям, топологическое смешивание, плотность периодических орбит.
 - 5.2 История возникновения теории хаоса. «Эффект бабочки». Аттракторы динамических систем. Фазовое пространство.
 - 5.3 Простые и хаотические (странные) аттракторы. Фрактал. Аттрактор Лоренца.
 - 5.4 Переход от равновесия к хаосу. Бифуркация. Дерево Фейгенбаума.
 - 5.5 Использование моделей хаотической динамики в различных областях науки и практики. Примеры экономических моделей хаотической динамики.

Тема 6. Моделирование микроэкономических процессов и систем

- 1 Понятие и особенности моделирования микроэкономических процессов и систем. Обзор типичных классов моделей микроэкономики.
- 2 Математическое моделирование назначений в управлении. Формализация проблемы назначений в виде транспортной таблицы. Использование методов линейного программирования, алгоритма решения транспортной задачи и Венгерского метода (метода Эгервари) для решения задачи о назначениях. Моделирование недопустимых назначений, при-

менение фиктивных назначений. Компьютерная реализация моделей назначений.

- 3 Математическое моделирование управления запасами. Практические задачи теории запасов, математическое моделирование типичных ситуаций. Значение запасов, их виды. Статические и динамические модели управления запасами. Моделирование экономического размера партии и оптимизация размера заказа. Формула Вильсона. Моделирование уровня и интервала повторного заказа. Моделирование скидок на количество, дефицита, резервных запасов.
- 4 Приложение теории массового обслуживания, линейного, динамического программирования и имитационного моделирования к управлению запасами.

Задания для практических занятий

Задание 1. Оборудование эксплуатируется в течение 5 лет, после этого продается. В начале каждого года можно принять решение сохранить оборудование или заменить его новым. Стоимость нового оборудования $p^0=4000$ руб. После t лет эксплуатации ($1 \leq t \leq 5$) оборудование можно продать за $g(t)=p \cdot 2^{-t}$ руб. (ликвидная стоимость). Затраты на содержание в течение года зависят от возраста t оборудования и равны $r(t)=600(t+1)$. Определить оптимальную стратегию эксплуатации оборудования, чтобы суммарные затраты с учетом начальной покупки и заключительной продажи были минимальны.

Задание 2. Фирма изготавливает железобетонные панели, используя в качестве основного сырья цемент. В связи с неопределенным спросом на изделия потребность в сырье в течении месяца так же не определена. Цемент поставляется в мешках, причем известно, что потребность может составлять D_1, D_2, \dots, D_n мешков. Резервы сырья на складе могут составлять R_1, R_2, \dots, R_n мешков в месяц. Учитывая, что удельные затраты на хранение сырья равны c_1 , а удельные издержки дефицитности сырья (потери, связанные с отсут-

ствием необходимого количества цемента на складе) равны c_2 , определить оптимальную стратегию управления запасами цемента на складе.

Рассмотреть частный случай: $n=5$, $c_1=5$, $c_2=3$;

$D=(1500, 2000, 2500, 3500, 4000)$, $R=(1500, 2000, 2500, 3500, 4000)$.

Задание 3.

Два структурных подразделения А и В вкладывают денежные средства на строительство 3 объектов. с учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль подразделения А в зависимости от объема финансирования выражается матрицей прибыли:

$$\begin{pmatrix} 40 & 10 & 30 \\ 30 & 50 & 20 \\ 0 & 60 & 80 \end{pmatrix}$$

Величина убытка подразделения В при этом равна величине прибыли подразделения А. Требуется найти оптимальные стратегии подразделений А и В.

Задание 4.

Производитель различных продуктов из сыра на экспорт оптимизирует производственную программу. Один из продуктов – сырная паста – поставляется в страны ближнего зарубежья. Генеральный директор должен решить, сколько ящиков сырной пасты следует производить в течение месяца. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца будет 5, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1; 0,3; 0,5; 0,1.

Затраты на производство одного ящика равны 45 дол. Компания продает каждый ящик по цене 95 дол. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится и компания не получает дохода. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?

Задание 5.

Два строительных подразделения А и В вкладывают денежные средства на строительство трёх объектов. Прибыль подразделения А в зависимости от объёма финансирования выражается матрицей:

40	10	30
30	50	20
0	60	80

Величина убытка подразделения В при этом равна величине прибыли подразделения А. Требуется найти оптимальные стратегии подразделений А и В.

Задание 6. По данным таблицы:

Спрос и предложение

Цена, руб.	Объём производства, шт.	Величина спроса, шт.
10	10000	4000
9	9000	5000
8	8000	6000
7	7000	7000
6	6000	8000
5	5000	9000
4	4000	10000

А) построить графическую модель соотношения цены, спроса и предложения

Б) определить факторы, влияющие на спрос и предложение.

Задание 7.

В цехе 100 станков 1-го типа и 200 станков 2-го типа, на каждом из которых можно производить детали A_1 и A_2 .

Используя данные таблицы, определите количество станков каждого типа, которое необходимо выделить для производства деталей каждого вида, чтобы стоимость продукции была максимальной.

Таблица – Производительность станок в сутки, стоимость одной детали каждого вида и максимальный план их выпуска

Детали	Производительность, дет./сут.		Стоимость 1 детали, руб.	Максимальный суточный план
	Тип 1	Тип 2		
A_1	20	15	6	1510
A_2	50	30	4	4500

Задание 8. Найдите оптимальное решение задачи целочисленного программирования методом Гомори:

$$C=3x_1+2x_2 \rightarrow \max$$

при условиях:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1+x_2 \leq 13 \\ x_1+x_2 \leq 6 \\ -3x_1+x_2 \leq 9 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \\ x_1, x_2 - \text{целые числа.} \end{array} \right.$$

Задание 9.

Дайте геометрическую интерпретацию процесса выполнения задания 8.

Задание 10. Найти оптимальный вариант производственной программы.

Предприятие может выпускать продукцию четырех видов, для чего оно имеет ресурсы, запасы и нормативы затрат которых известны и приведены в таблице. Критерий оптимальности – максимум прибыли. Производство продукции первого вида не менее 50 ед., на одно изделие второго вида должно приходиться два изделия четвертого вида. Потребность в металле должна быть определена в процессе решения задачи.

Ресурсы	Виды продукции				Запасы ресурсов
	1	2	3	4	
Металл, кг	2	1,5	1,8	2,1	
Труд, чел.-ч	4	3	1	2	320
Эл. энергия, кВт-ч	10	12	15	8	1000
Прибыль, руб.	25	20	30	22	max

Список основной литературы

1. Мышкис А. Д. Элементы теории математических моделей: Изд-во Либроком. 2009 г. 192 с.
2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Питер, 2010 – 496 с.
3. Параметризация, моделирование и оптимизация конкурентоспособного АПК: монография /А. И. Трубилин, А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, И. М. Блаживский, С. Н. Косников, В. В. Кочетов, Е. А. Метельская, С. И. Турлий, О. Ю. Франциско // под руководством и редакцией академика РАСХН, доктора экономических наук, профессора И. Т. Трубилина. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 630 с.
4. Плохотников К.Э. Метод и искусство математического моделирования: курс лекций. – М.: Флинта. – 2012. - 519 с.

Список дополнительной литературы

1. Бурда А. Г. Математическое моделирование в управлении плодородными предприятиями / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. Учеб.-метод. пособие. – Краснодар, 2012. – 101 с.
2. Бурда А.Г., Бурда Г.П., Гусельникова А.А. Математическая экономика. Учебное пособие для вузов. Краснодар, КГАУ, 2009 г., 2010 г.
3. Бурда Г.П., Бурда Ал.Г., Бурда Ан.Г. Моделирование экономики. Учебное пособие для вузов. В 2 частях. Часть I. Основы моделирования и оптимизации экономики. Часть II. Методы моделирования производства и рынка - Краснодар: КГАУ, 2005.
4. Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие / Под ред. П. В. Трусова. - М.: Логос, 2005. - 440 с.
5. Власов, М.П. Моделирование экономических процессов: учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 410 с.
6. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие. – М.: Издательство Дело АНХ, 2008
7. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 496 с. 2-е изд. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XXI).
8. Математические методы и модели исследования операций / под ред. Колемаева. - Изд-тво: Юнити-Дана, 2007 г. 592 с.
9. Математические модели природы и общества. Монография. Калиткин Н.Н. и др. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 360 с.
10. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике Университет, Высшая школа, 2002 – 288с.
11. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005 г.

12. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб. Пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. Шк., 2004 – 616 с.
13. Советов Б. Я., Яковлев С. А., Моделирование систем: Учеб. для вузов — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001.
14. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. —912 с.
15. Чураков, Е.П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике: учеб. пособие / Е.П. Чураков –М. Финансы и статистика, 2004. 240 с.
16. Журнал «Математическое моделирование» (основан в 1989 г.).
17. Магницкий Н.А., Сидоров С.В. Новые методы хаотической динамики. - М. Физматлит. 2004. - 320 с.

Ресурсы INTERNET по дисциплине

1. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>
3. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети КубГАУ:
 - Издания Кубанского государственного аграрного университета
 - Полнотекстовая БД диссертаций РГБ
 - Электронные версии статей издательств KLUWER, SPRINGER, BLACKWELL, ACADEMIC PRESS, ИНИОН РАН и др.
 - БД SpringerLink
 - БД издательства ELSEVIER
 - Коллекция журналов издательства Оксфордского университета
 - Словари и справочники издательства Оксфордского университета

- БД издательства Cambridge University Press
- Университетская библиотека ONLINE
- ЭБС «БиблиоТЕХ»
- Научная электронная библиотека РФФИ (E-library)
- Реферативный журнал ВИНТИ
- Полнотекстовые статьи из коллекции журналов по математике Научной электронной библиотеки РФФИ (E-library), к которым имеется доступ в сети Интернет: «Доклады РАН»; «Теория вероятностей и ее применения»; «Математические заметки»; «Журнал вычислительной математики и математической физики»; «Труды Математического института им. В.А.Стеклова РАН».

Компьютерные программы, используемые при проведении практических занятий

№ п/п	Назначение программы	Название Программы
1.	Подготовка матриц экономико-математических задач и поиск решений как в автономном режиме, так и поитерационно, с последовательным построением симплексных таблиц для лучшего усвоения алгоритмов экономико-математических методов	ОПТИМ
2.	Макрос трансформации исходной информации(для преобразования информации числовой экономико-математической модели, подготовленной в среде электронных таблиц EXCEL, в формат DOS совместимый с программами INFORM и SIMPLEX)	MATRIX
3.	Решение двумерных задач линейного программирования графическим методом	LineProg
4.	Решение транспортных задач методом потенциалов как в автономном режиме, так и поитерационно с последовательным построением матрицы перевозок	TRANZ
5.	Компьютерное интерактивное учебное пособие с использованием гипертекстовых интернет-технологий	Математическая экономика
6.	Компьютерное интерактивное учебное пособие с использованием гипертекстовых интернет-технологий	Моделирование экономики
7.	Решение задач о назначении Венгерским методом	Задача о назначении
8.	Обучающая программа по использованию программы “Задача и назначении”	Задача о назначении
9.	Обучающая программа по использованию программы ОПТИМ	ОПТИМ
10.	Программа по оптимальному раскрою материала	Оптимальная сегментация исходного прямоугольного материала
11.	Для решения задач по теме игровые модели	Графическое решение игровых моделей в экономике

Список использованных источников

1. Барановская Т. П. Модели производственной структуры агропредприятия и их согласование / Т. П. Барановская, С. А. Курносков, И. В. Арушанов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 23. – С. 35–52.
2. Барановская Т. П. Математические модели оптимизации объемов материальных потоков в интегрированных зерноперерабатывающих производственных системах / Т. П. Барановская, В. И. Лойко, О. А. Макаревич, С. Н. Богославский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 100. С. 1153-1173.
3. Бурда А. Г. Тренд-сезонные модели управления запасами хлебопекарных производств / А. Г. Бурда, Д. В. Чулков // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 18. – С. 28–32.
4. Бурда А. Г. Исследование операций: учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, Е. В. Яроцкая. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 59 с.
5. Бурда А. Г. Компьютерное экспериментирование процессов расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах Кубани / А. Г. Бурда // Региональное развитие: опыт и перспективы: сб. материалов междунар. науч. е-симпозиума. – Киров, 2013. – С. 86–99.
6. Бурда А. Г. Компьютерные технологии в экспериментировании процессов расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах Кубани / А. Г. Бурда, Е. А. Метельская // Социально-экономические проблемы развития Южного макрорегиона: сб. научн. трудов. – Краснодар, 2013. – С. 26–36.
7. Бурда А. Г. Кооперативные связи сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей предприятий: параметризация, моделирование и оптимизация / А. Г. Бурда, О. Ю. Франциско, Л. А. Исаева // сб. Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции ГНУ "Всерос. науч.-исслед. институт табака, махорки и табачных изделий РАСХН". – 2013. – С. 193–196.
8. Бурда А. Г. Математическая экономика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, А. А. Гусельникова – Краснодар : КГАУ, 2003 г., 2010 г. – 510 с.
9. Бурда А. Г. Математические модели наращивания по простым процентам и их реализация в компьютерном тренажере финансовых вычислений / А. Г. Бурда // сб. Образовательный процесс в современной высшей школе: инновационные технологии обучения. – 2014. – С.18-22.
10. Бурда А. Г. Математическое моделирование в управлении плодородными предприятиями: учеб.-метод. пособие / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2012.
11. Бурда А. Г. Математическое моделирование процессов расширенного воспроизводства и вычислительное экспериментирование производственных параметров крестьянских (фермерских) хозяйств при различных нормах накопления / А. Г. Бурда, Е. А. Метельская // Программные системы и вычислительные методы. – 2013. – № 3. – С. 285–294.
12. Бурда А. Г. Методика рейтинговой оценки использования плодородного потенциала и его экономической эффективности в хозяйствах Краснодарского края / А. Г. Бурда, С. Н. Косников // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 16. – С. 7–12.
13. Бурда А. Г. Методические подходы к исследованию воспроизводственных операций фермерских хозяйств методами экономико-математического моделирования в контексте жизненного цикла семьи и производства / А. Г. Бурда, Е. А. Метельская // сб. Социально-экономический ежегодник - 2014. – Краснодар, 2014. – С. 21–25.
14. Бурда А. Г. Методы принятия управленческих решений в экономических системах АПК: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 532 с.
15. Бурда А. Г. Моделирование процессов расширенного воспроизводства в АПК : монография / А. Г. Бурда, С. Н. Косников, С. И. Турлий. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 146 с.
16. Бурда А. Г. Моделирование экономики: учеб. пособие для вузов. В 2-х частях. Часть 1. Основы моделирования и оптимизации экономики // А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2005.

17. Бурда А. Г. Моделирование экономики: учеб. пособие для вузов. В 2-х частях. Часть 2. Методы моделирования производства и рынка // А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2005.
18. Бурда А. Г. Мониторинг и методика комплексной сравнительной оценки конкурентоспособности предприятий кондитерской промышленности / А. Г. Бурда // Промышленность: технологии, управление, экономика: сб. материалов междунар. науч. е-симпозиума. – Россия, Москва, 26–28 сентября 2013 г. ; под ред. А. Г. Бурды. – Москва, 2013. – С. 15–29.
19. Бурда А. Г. Обоснование выбора свеклосеющих аграрных районов Краснодарского края в качестве объектов моделирования и оптимизации / А. Г. Бурда, В. А. Шеховцов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2004. – № 6. – С. 223–228.
20. Бурда А. Г. Обоснование производственных параметров молочной отрасли сельскохозяйственных предприятий (по материалам Краснодарского края): автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А. Г. Бурда; КубГАУ; науч. рук. А. З. Рысьмятов – Краснодар, 1994.
21. Бурда А. Г. Определение рациональных экономических параметров фирмы методами имитационного моделирования / А. Г. Бурда, Т. В. Кудрявцева // Политематический сетевой электронный науч. журнал Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2004. – № 6. – С. 214 – 222.
22. Бурда А. Г. Основы финансовых вычислений: учебное пособие для самостоятельной работы / А. Г. Бурда, А. А. Белоусова. – Краснодар: Изд-во ЮИМ, 2015. – 140 с.
23. Бурда А. Г. Параметризация и компьютерное экспериментирование процессов расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах / А. Г. Бурда // Политематический сетевой электронный науч. журнал Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 84. – С. 619–637.
24. Бурда А. Г. Параметризация, моделирование и оптимизация эффективного использования производственного потенциала АПК Кубани / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015 – № 2.
25. Бурда А. Г. Плодовый потенциал Кубани: экономическая оценка и эффективность использования: монография / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар: КГАУ, 2009. – 224 с.
26. Бурда А. Г. Практикум по методам принятия оптимальных управленческих решений в экономических системах АПК: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 272 с.
27. Бурда А. Г. Практикум по моделированию и оптимизации производственных процессов: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, Ан. Г. Бурда – Краснодар: КГАУ, 2008. – 495 с.
28. Бурда А. Г. Практикум по основам финансовых вычислений: учеб. пособие для вузов / А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013.
29. Бурда А. Г. Рейтинговая оценка конкурентоспособности кондитерских предприятий / А. Г. Бурда, В. В. Кочетов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 17. – С. 98–117.
30. Бурда А. Г. Рекомендации по оптимизации плодового потенциала сельскохозяйственного предприятия / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2010 – 29 с.
31. Бурда А. Г. Рекомендации по рейтинговой оценке плодового потенциала и эффективности его использования / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. – Краснодар : КубГАУ, 2010 – 30 с.
32. Бурда А. Г. Синергический эффект и эмерджентность амортизационных отчислений в аграрных предприятиях / А. Г. Бурда, С. А. Бурда // Глобализация науки: проблемы и перспективы: сб. статей Международной научно-практической конференции (13 октября 2014 г., г. Уфа). – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014. – С. 54–56.
33. Бурда А. Г. Социальные параметры аграрного сектора Кубани: развитие и количественная оценка взаимосвязей / А. Г. Бурда, С. А. Бурда // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). – IDA [article ID]: 1081504058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/58.pdf>
34. Бурда А. Г. Управление процессом расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах: результаты компьютерного экспериментирования / А. Г. Бурда, Е. А. Метельская // Дайджест-финансы. – 2013. – № 5. – С. 58-68.

35. Бурда А. Г. Управление процессом расширенного воспроизводства в фермерских хозяйствах: результаты компьютерного экспериментирования / А. Г. Бурда, Е. А. Метельская // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 14. – С. 30–40.
36. Бурда А. Г. Финансовая математика на персональном компьютере: разработка и использование тренажера финансовых вычислений по простым процентам / А. Г. Бурда // сб. науч. тр. Социально-экономические проблемы развития Южного макрорегиона. – Краснодар, 2013. – С. 36–48.
37. Бурда А. Г. Финансовые вычисления по простым процентам: математические модели и компьютерные симуляции / А. Г. Бурда // сб. Социально-экономический ежегодник - 2014. – Краснодар, 2014. – С. 96–99.
38. Бурда А. Г. Финансовые вычисления по простым процентам: математические модели и компьютерные симуляции / А. Г. Бурда // в сб.: Социально-экономический ежегодник – Краснодар, 2014. – С. 96–99.
39. Бурда А. Г. Эконометрическая модель рейтинговой оценки конкурентоспособности предприятий кондитерской промышленности / А. Г. Бурда // Социально-экономические проблемы развития Южного макрорегиона: сб. науч. трудов – Краснодар, 2013. – С. 48–59.
40. Бурда А. Г. Экономико-математическое моделирование и исследование производственных операций фермерских хозяйств в контексте жизненного цикла семьи и производства / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда // Экономика, социология и право. – 2014. – № 1. – С. 26–29.
41. Бурда А. Г. Экономико-математическое моделирование и исследование производственных операций фермерских хозяйств в контексте жизненного цикла семьи и производства / А. Г. Бурда // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – Омск, 2014. – № 2 (10). – С. 10 – 13.
42. Бурда А. Г. Экономические проблемы параметризации аграрных предприятий ; под ред. академика РАСХН, профессора И. Т. Трубилина – Краснодар, 2001. – 508 с.
43. Бурда А. Г. Экономические проблемы параметризации аграрных предприятий и повышения эффективности использования их потенциала (по материалам Краснодарского края): дисс. ... докт. экон. наук : 08.00.05 / А. Г. Бурда; КубГАУ; науч. конс. И. Т. Трубилин. – Краснодар, 2001.
44. Бурда А. Г. Эффект эмерджентности амортизационных отчислений как источник финансирования расширенного воспроизводства основных фондов в АПК / А. Г. Бурда, С. А. Бурда // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы Всерос. науч.- практ. конф. молодых ученых (26–28 ноября 2013 г. и 2–4 декабря 2014 г.). – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 768 с. – С. 366–367.
45. Бурда Г. П. Методические разработки для самостоятельной работы студентов по моделированию и оптимизации экономических процессов и систем / Г. П. Бурда, А. Г. Бурда – Краснодар : КГАУ, 2008 г. – 185 с.
46. Бурда Г. П. Практикум по методам оптимальных решений: учеб. пособие для вузов / Г. П. Бурда, А. Г. Бурда – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 233 с.
47. Бурда Г. П. Экономико-математические методы и модели : учеб. пособие для вузов. Издание 2-е. Краснодар, КГАУ, 2003. – 638 с.
48. Бурда Г. П. экономико-математические методы и модели: учеб. пособие для вузов / Г. П. Бурда. – Краснодар : КГАУ, 2000. – 638 с.
49. Бурда Г.П. Методы оптимальных решений и теория игр: пособие для вузов // Г. П. Бурда, А. Г. Бурда – Краснодар : КубГАУ, 2011. – 491 с.
50. Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие / Под ред. П. В. Трусова. - М.: Логос, 2005. - 440 с.
51. Власов, М.П. Моделирование экономических процессов: учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 410 с.
52. Журнал «Математическое моделирование» (основан в 1989 г.).
53. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие. – М.: Издательство Дело АНХ, 2008
54. Замотайлова Д. А. Оптимизация перевозок с использованием автоматизированной информационной системы визуального решения транспортных задач / Д. А. Замотайлова, А. Г. Бурда // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 60. – С. 183–190.

55. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 496 с. 2-е изд. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XXI).
56. Затонская И. В. Игровые модели в экономике : методические разработки для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы / Затонская И. В., Франциско О. Ю., Бурда А. Г. – Краснодар : КубГАУ, 2009 – 28 с.
57. Информационные технологии и модельные тренажеры в обучении методам оптимальных решений в агроэкономических системах: монография / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, С. Н. Косников, В. В. Осенний, С. В. Пермякова, О. Ю. Франциско ; под ред. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 133 с.
58. Ковалева К. А. Фазовый анализ как инструмент предпрогнозного анализа деятельности многофункционального центра / К. А. Ковалева, Е. В. Попова, С. А. Молошнев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 107. С. 473-483.
59. Косников С. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учеб. пособие / С.Н. Косников ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 90 с.
60. Косников С. Н. Теория принятия решений: учеб. пособие, задачник / С. Н. Косников; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 54 с.
61. Косников С. Н. Экономическая оценка формирования и использования плодового потенциала: автореф. дисс. ... канд. экон. наук / С. Н. Косников; КубГАУ. – Краснодар, 2009.
62. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Питер, 2010 – 496 с.
63. Кумратова А. М. Экономико-математическое моделирование риска в задачах управления ресурсами здравоохранения /А. М. Кумратова, Е. В. Попова, А. З. Биджиев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет. – 2014.
64. Липчиу Н.В. Методология научного исследования: учебное пособие / Н.В. Липчиу, К.И. Липчиу. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 290 с.
65. Лопатников Л. И. Популярный экономико-математический словарь / Л. И. Лопатников. – 3-е изд., доп. – М. : Знание, 1990.
66. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь. Словарь современной экономической науки / Л. И. Лопатников. – Изд. 4-е. – М. : Изд-во «АВФ», 1996. – 704 с.
67. Лосев А.Ф. Творческий путь Владимира Соловьева // Вл.Соловьев. Сочинения. М., 1988. Т. 1. С. 5.
68. Магницкий Н.А., Сидоров С.В. Новые методы хаотической динамики. - М. Физматлит. 2004. - 320 с.
69. Математические методы и модели исследования операций / под ред. Колемаева. - Изд-тво: Юнити-Дана, 2007 г. 592 с.
70. Математические модели природы и общества. Монография. Калиткин Н.Н. и др.М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 360 с.
71. Моделирование крестьянских хозяйств ; под ред. академика Россельхозакадемии И. Т. Трубилина – Краснодар: КГАУ, 1995.
72. Мышкис А. Д. Элементы теории математических моделей: Изд-во Либроком. – 2009. – 192 с.
73. Плохотников К.Э. Метод и искусство математического моделирования: курс лекций. – М.: Флинта. – 2012. – 519 с.
74. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике Университет, Высшая школа, 2002 – 288с.
75. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005 г.
76. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. Шк., 2004 – 616 с.
77. Советов Б. Я., Яковлев С. А., Моделирование систем: Учеб. для вузов — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001.
78. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. —912 с.
79. Трубилин А. И. Параметризация, моделирование и оптимизация конкурентоспособного АПК: монография / А. И. Трубилин, А. Г. Бурда, Г. П. Бурда, И. М. Благивский, С. Н. Косников, В. В. Кочетов, Е. А. Метельская, С. И. Турлий, О. Ю. Франциско ; под

руководством и ред. академика РАСХН, доктора экономических наук, профессора И. Т. Трубилина – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 630 с.

80. Трубилин И. Т. Инструментальные средства финансовых вычислений: разработка и обучение применению в экономической работе на предприятиях АПК / И. Т. Трубилин, А. Г. Бурда, О. Ю. Франциско // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 08 (102). – IDA [article ID]: 10214080029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/29.pdf>.

81. Трубилин И. Т. Моделирование крестьянских хозяйств / И. Т. Трубилин, Г. П. Бурда. – Краснодар: КГАУ, 1999.

82. Трубилин И.Т. Инструментальные средства финансовых вычислений: разработка и обучение применению в экономической работе на предприятиях АПК / И.Т. Трубилин, А.Г. Бурда, О.Ю. Франциско // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №08(102). С. 459 – 484. – IDA [article ID]: 1021408029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/29.pdf>

83. Турлий С. И. Моделирование в управлении предприятиями по переработке молока: учеб.-метод. пособие – С. И. Турлий – Краснодар, КубГАУ, 2014. – 150 с.

84. Улезько А. В. Имитационное моделирование как инструмент исследования агроэкономических систем / А. В. Улезько, А. П. Курносков, А. А. Тютюников. – Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 8. – С. 28–30.

85. Улезько А. В. Моделирование как инструмент принятия управленческих решений / А. В. Улезько, А. В. Котарев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1–2. – С. 73–80.

86. Франциско О. Ю. Выбор режима налогообложения при развитии подсобных перерабатывающих производств аграрных предприятий / О. Ю. Франциско, А. Г. Бурда // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2009. – № 16. – С. 72–77.

87. Франциско О. Ю. Обоснование прогнозных сценариев сочетания производства и переработки сельскохозяйственной продукции в аграрных предприятиях (с использованием методов моделирования и оптимизации) / О. Ю. Франциско // Тр. Кубан. гос. аграр. ун-та. – 2007. – № 9. – С. 46–49.

88. Франциско О. Ю. Обоснование экономических параметров и прогнозных сценариев развития подсобных производств аграрных предприятий: автореф. дисс. ... канд. экон. наук / О. Ю. Франциско; КубГАУ. – Краснодар, 2008.

89. Франциско О. Ю. Особенности развития перерабатывающих производств аграрных предприятий / О. Ю. Франциско, А. Г. Бурда // сб. Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции ГНУ "Всероссийский научно-исслед. институт табака, махорки и табачных изделий РАСХН". – 2013. – С. 196 – 197.

90. Чураков, Е.П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике: учеб. пособие / Е.П. Чураков –М. Финансы и статистика, 2004. 240 с.

Учебное издание

БУРДА Алексей Григорьевич

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ В
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

Учебно-методическое пособие для практических занятий

В авторской редакции

Дизайн и оформление – В. В. Осенний

Подписано в печать __. __. 2015. Формат 60 × 84 ¹/₈.

Усл. печ. л. – 2,79. Уч.-изд. л. – 1,6.

Тираж ___ экз. Заказ № ___.

Типография Кубанского государственного
аграрного университета,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13