

УДК 681.51: 519.876(075.8)  
ББК 32.81я73 + 2218я73  
Б 79

Рецензент – заведующий кафедрой программного обеспечения и управления в технических системах Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, доктор технических наук, профессор В.Н. Тарасов

**Болодурина, И.П.**  
Б 79 Системный анализ: учебное пособие / И.П. Болодурина, Т.Н. Тарасова, О.С. Арапова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 193 с.  
ISBN

В учебном пособии изложены основные понятия теории систем и системного анализа. Рассмотрены классификации систем, закономерности их функционирования и развития, методы моделирования и анализа. Приведены примеры разработки и применения методик и моделей системного анализа при моделировании различных процессов принятия решения.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 010400.62 Прикладная математика и информатика, а также для других специальностей, связанных с проектированием сложных технических комплексов, разработкой информационных систем, принятием решений при управлении техническими и социально-экономическими объектами и процессами.

УДК 681.51: 22.18(075.8)  
ББК 32.81я73 + 22.18я73

ISBN

© Болодурина И.П., 2013  
© Тарасова Т.Н., 2013  
© Арапова О.С., 2013  
© ОГУ, 2013

## Содержание

	Введение .....	7
1	Теоретический курс .....	9
1.1	Методологические аспекты системного подхода и системного анализа .	9
1.1.1	Системный анализ как метод принятия и обоснования решений .....	9
1.1.2	Системный подход как методология системного анализа .....	14
	Примерные тестовые задания по теме 1. ....	16
1.2	Понятие системы как общенаучной категории .....	17
1.2.1	Определение системы. Развитие определения системы. Задание системы аксиомами .....	17
1.2.2	Свойства систем .....	21
1.2.3	Классификация систем. ....	22
1.2.4	Понятия, характеризующие строение системы. ....	23
1.2.5	Система и среда. ....	27
1.2.6	Понятия, характеризующие функционирование и развитие системы. ...	30
1.2.7	Понятие и основные классификации структуры системы .....	32
1.2.8	Иерархия. Иерархические системы и иерархические структуры .....	36
1.2.9	Многоуровневые иерархические структуры .....	40
	Примерные тестовые задания по теме 2. ....	46
1.3	Основы системного анализа .....	48
1.3.1	Основные принципы системного анализа .....	49
1.3.2	Системный подход к выявлению и решению проблем. ....	50
1.3.3	Этапы системного анализа. ....	51
	Примерные тестовые задания по теме 3. ....	55
1.4	Системы с управлением. ....	57
1.4.1	Аксиомы теории управления. ....	57
1.4.2	Основные функции организационно-технического управления. ....	60

1.4.3	Количество информации и энтропия как основные понятия теории информации. . . . .	62
1.4.4	Принцип необходимого разнообразия Эшби. . . . .	67
	Примерные тестовые задания по теме 4. . . . .	70
1.5	Принятие решений как процедура системного анализа . . . . .	73
1.5.1	Общие вопросы теории принятия решений. . . . .	73
1.5.2	Модель общей задачи принятия решений . . . . .	74
1.5.3	Задача оптимального выбора. Критериальный язык описания сравнения альтернатив. . . . .	77
1.5.4	Выбор оптимального решения . . . . .	80
1.5.5	Парето-оптимальные оценки и решения . . . . .	82
1.5.6	Методы сужения множества Парето . . . . .	93
1.5.6.1	Выбор решения при строго упорядоченных по важности критериях. . . . .	93
1.5.6.2	Выбор решения в условиях отношения предпочтения, инвариантного относительно перенумерации критериев. . . . .	98
1.5.7	Построение обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решения. . . . .	102
1.5.7.1	Аддитивная свертка критериев . . . . .	105
1.5.7.2	Мультипликативная свертка критериев. . . . .	106
	Примерные тестовые задания по теме 5. . . . .	107
1.6	Методы качественного оценивания систем. . . . .	109
1.6.1	Классификация методов анализа систем . . . . .	110
1.6.2	Качественные методы оценивания систем. . . . .	111
1.6.2.1	Метод экспертных оценок. . . . .	113
1.6.2.2	Метод типа «мозговая атака» . . . . .	115
1.6.2.3	Методы типа сценариев. . . . .	118
1.6.2.4	Методы типа Дельфи . . . . .	119
1.6.2.5	Методы типа дерева целей . . . . .	121
1.6.2.6	Морфологические методы. . . . .	122
1.6.3	Процедуры экспертных измерений . . . . .	124