

Н.К. Шавенько

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ

*Рекомендовано УМО по образованию в области геодезии и фотограмметрии
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям направления подготовки
120200 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»*

Москва
Издательство МИИГАиК
2010

УДК 621.391
ББК 22.19
Ш 14

Рецензенты:

кандидат техн. наук **И.В. Починок**
(зав. лабораторией мобильных и встраиваемых программных систем
НИВЦ МГУ им. Ломоносова);

кандидат техн. наук **А.Ф. Стеценко**
(зав. кафедрой аэрокосмических съёмок МИИГАиК)

Шавенько Н.К.
Ш 14 Основы теории информации и кодирования: Учебное пособие. – М.:
Изд-во МИИГАиК, 2010. –126 с.: ил.
ISBN 978-5-91188-027-9

Содержит краткие теоретические положения курса «Основы теории информации и кодирования», а именно: основы теории информации, основы теории кодирования и передачи информации по каналам связи, а так же примеры использования информационных моделей. Кроме этого пособие включает в себя лабораторный практикум, предназначенный для закрепления теоретического материала и представленный в виде подробного описания выполнения лабораторных работ. Для удобства пользования пособие содержит краткие справочные сведения по теории вероятностей, которые крайне необходимы при рассмотрении основных положений курса.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Фотограмметрия и дистанционное зондирование».

УДК 621.391
ББК 22.19

ISBN 978-5-91188-027-9

© Шавенько Н.К., 2010
© Издательство МИИГАиК, 2010

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Основы теории информации	4
1.1. Информация. Общие понятия.....	4
1.2. Измерение информации	5
1.3. Структурное (комбинаторное) определение количества информации (по Хартли).....	9
1.4. Статистическое определение количества информации (по Шеннону)	10
1.5. Свойства функции энтропии источника дискретных сообщений.....	12
1.6. Информационная емкость дискретного сообщения	14
1.7. Информация в непрерывных сообщениях	16
1.8. Энтропия непрерывных сообщений.....	17
1.9. Экстремальные свойства энтропии непрерывных сообщений	20
1.10. Информация в непрерывных сообщениях при наличии шумов	22
Глава 2. Основы теории кодирования	27
2.1. Кодирование. Основные понятия.....	27
2.2. Избыточность кодов.....	31
2.3. Эффективное кодирование равновероятных символов сообщений.....	32
2.4. Эффективное кодирование неравновероятных символов сообщений	33
2.5. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимнонезависимых символов источников сообщений.....	35
2.6. Алгоритмы эффективного кодирования неравновероятных взаимозависимых символов сообщений	41
2.7. Недостатки алгоритмов эффективного кодирования	41
2.8. Помехоустойчивое (корректирующее) кодирование	42
2.9. Теоретические основы помехоустойчивого кодирования.....	43
2.10. Некоторые методы построения блочных корректирующих кодов.....	48
2.11. Кодирование как средство защиты информации от несанкционированного доступа	51

Глава 3. Передача информации по каналам связи	57
3.1. Канал связи. Общие понятия	57
3.2. Передача дискретных сообщений по каналам связи	59
3.3. Передача непрерывных сообщений по каналам связи	61
3.4. Согласование каналов с сигналами	62
Глава 4. Использование информационных моделей при анализе систем автоматической обработки изображений.....	66
4.1. Информационные модели систем автоматической обработки изображений.....	66
4.2. Информационная оценка качества оптических изображений	73
4.3. Информационная оценка качества фотоизображений	86
4.4. Информационная оценка датчиков сообщений	93
Лабораторный практикум.....	101
Лабораторная работа №1 Информация в дискретных сообщениях	102
Лабораторная работа №2 Информация в непрерывных сообщениях.	106
Лабораторная работа №3 Эффективное кодирование неравновероятных символов источника дискретных сообщений.....	110
Лабораторная работа №4 Информационное моделирование источников визуальных сообщений и фотоизображений	111
Некоторые полезные сведения из теории вероятностей.....	115
Литература.....	123