

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

National Aviation University

**A.A.ZELENKOV, V.M.SINEGLAZOV,
P.S.SOCHENKO**

**INTRODUCTION TO
INFORMATION THEORY**

Training book

KYIV 2006

UDC 621.377 (076)
BBC з965.6я7
Z51

Reviewer *G.T. Gorohov* – PhD, Associate professor,
Senior researcher of the research center of Ukraine's Airforce
English language advisor – *O.Ye. Bugaiov*

Approved by the CSF drafting editorial Board of the institute
of Electronics and Control systems, February 2006.

Zelenkov A.A., Sineglazov V.M., Sochenko P.S.

Z51 Introduction to Information Theory : Training book. K.: NAU,
2006.– 100 p.

The book allows the reader to master the basic methods of analytical description of deterministic and random signals, the principles of their discretization and quantization, different aspects of quantitative estimation of information, the characteristics of information sources and communication channels, the basic methods of information coding.

The training book is intended for instructors and senior students specializing in electrical engineering and radioelectronics.

Зеленков О.А., Синєглазов В.М., Соченко П.С.

Вступ до теорії інформації: Навчальний посібник
(англійською мовою). – К.: НАУ, 2006.– 100 с.

Розглянуто основні методи аналітичного опису детермінованих та випадкових сигналів, принципи їх дискретизації та квантування, різні аспекти кількісної оцінки інформації, характеристики джерел інформації та каналів її передачі, а також основні методи кодування.

Розрахований на студентів електро- і радіотехнічних спеціальностей, а також буде корисним для викладачів.

UDC 621.377 (076)
BBC з965.6я7

©A.A.Zelenkov, V.M.Sineglazov, P.S.Sochenko, 2006

CONTENTS

INTRODUCTION	3
1. MATHEMATICAL MODELS OF SIGNALS	5
1.1. The Signals and its Models	5
1.2. Representation of Deterministic Signals	6
1.3. Representation of Random Signals	18
2. DISCRETIZATION OF INFORMATION	29
2.1. Discretization (Time Sampling)	30
2.2. Ways of the Recovery of the Continuous Signal	36
2.3. Amplitude Quantization	38
2.4. Analog-to Digital Conversion	40
3. QUANTITATIVE ESTIMATE OF INFORMATION	47
3.1. Hartley's and Shannon's Measure of Information	47
3.2. Entropy Properties	51
3.3. Conditional Entropy	53
3.4. Entropy of a Continuous Information Source	58
3.5. The amount of Information	60
4. INFORMATION CHARACTERISTICS OF MESSAGE SOURCE AND A COMMUNICATION CHANNEL	65
4.1. General	65
4.2. Information Characteristics of the Discrete Message Source	66
4.3. Information Characteristics of the Communication Channels	74
5. CODING FOR A NOISELESS DISCRETE CHANNEL	79
5.1. The Representation of Information in the Digital Form	79
5.2. Protection of Information From Illegal Access	82
5.3. Efficient Coding of Information	85
5.4. Efficient Coding of an Uncorrelated Sequence of Signs	86
5.5. Technical Means of Coding and Decoding of Information	94
BIBLIOGRAPHY.....	98