

Лекция № 1

Введение. Основные законы теории вероятности.

Дисциплина: “Статистическая теория радиотехнических
систем”

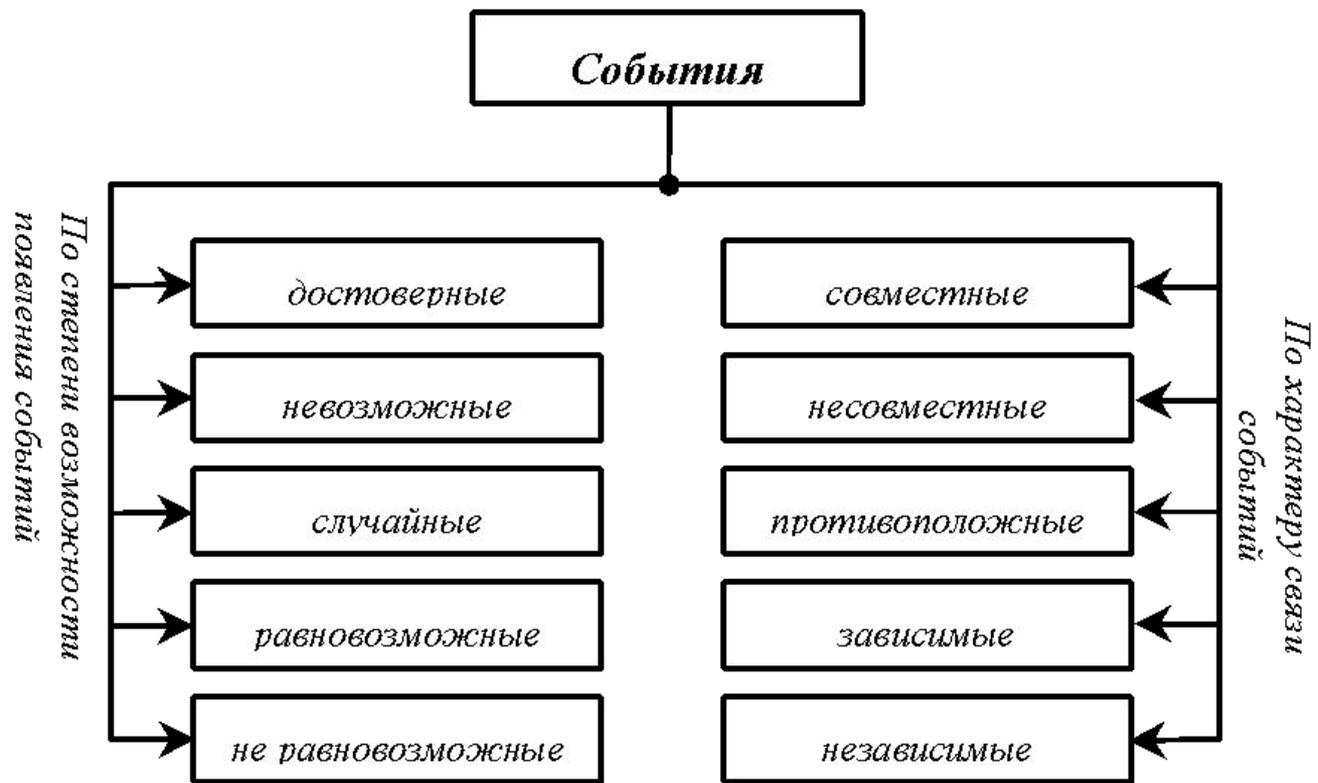


Рис .1.1 Классификация событий

Основные законы алгебры множеств

№ п/п	Наименование закона	Операции объединения и пересечения множеств	
1	Законы коммутативности	$A \cup B = B \cup A$	$A \cap B = B \cap A$
2	Законы ассоциативности	$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$	$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
3	Законы дистрибутивности	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
4	Законы тождества	$A \cup \emptyset = A$ $A \cup \Omega = \Omega$	$A \cap \emptyset = \emptyset$ $A \cap \Omega = A$
5	Законы дополнения	$A + \bar{A} = \Omega$ $\bar{\bar{A}} = A$	$A \cap \bar{A} = \emptyset$ $\bar{\Omega} = \emptyset$ и $\bar{\emptyset} = \Omega$
6		$A \cup A = A$	$A \cap A = A$
7	Свойства \bar{A}	$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$	$\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$
8	Свойства \subset, \supset	$A \subset (A \cup B)$ Если $A \subset B$, то $A \cup B = B$	$(A \cap B) \subset A$ Если $A \subset B$, то $A \cap B = A$

Относительная частота:

$$P^*(A) = n_c / N_c, \quad 0 \leq P^*(A) \leq 1. \quad (1.1)$$

Статистическая вероятность:

$$P(A) = \lim_{N_c \rightarrow \infty} P^*(A) = \lim_{N_c \rightarrow \infty} (n_c / N_c). \quad (1.2)$$

Интервал нахождения случайного события:

$$\left. \begin{array}{l} 0 \leq P^*(A) \leq 1 \\ 0 \leq P(A) \leq 1 \end{array} \right\} \quad (1.3)$$

Вероятность события:

$$P(A) = n/N \quad (1.4)$$

Число размещений:

$$A_n^m = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-m+1) = n! / (n-m)! \quad (1.5)$$

Число перестановок :

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = n! = A_n^n. \quad (1.6)$$

Число комбинаций:

$$C_n^m = \binom{m}{n} = \frac{A_n^m}{P_m} = \frac{n!}{m(n-m)!}; \quad C_n^m = C_n^{n-m}. \quad (1.7)$$

Теорема умножения:

$$P(AB) = P(A)P(B/A) = P(B)P(A/B). \quad (1.8)$$

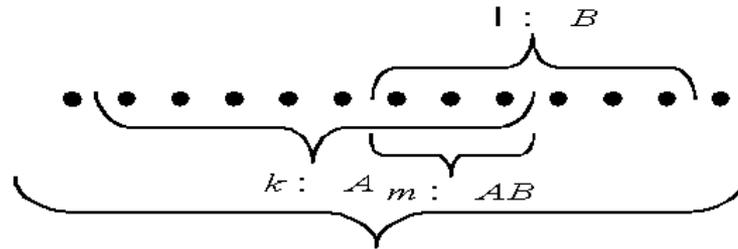


Рис. 1.2 - Иллюстрация к доказательству теорем умножения и сложения

$$P(A) = k/N, P(B) = l/N, P(AB) = m/N \quad (1.9)$$

$$P(B/A) = m/k = (m/N)/(k/N) = P(AB)/P(A) \quad (1.10)$$

$$P(AB) = P(A)P(B/A) \quad (1.11)$$

$$P(A/B) = m/l = (m/N)/(l/N) = P(AB)/P(B) \quad (1.12)$$

$$P(AB) = P(B)P(A/B) \quad (1.13)$$

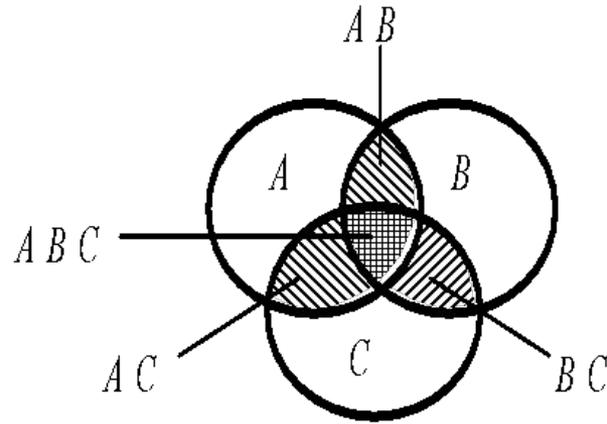


Рис. 1.3 - Иллюстрация к выводу теоремы сложения.

Теорема сложения:

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB) \quad (1.4)$$

$$P^*(A+B) = (k_c + l_c - m_c) / N_c = (k_c / N_c) + (l_c / N_c) - (m_c / N_c) = P^*(A) + P^*(B) - P^*(AB) \quad (1.5)$$