

Особенности расчета энтропии системы с релевским распределением состояний

Кочеров А.Л., Кочерова В.А., Боровок О.А.

Белорусский национальный технический университет

При проектировании и анализе систем защиты информации возникает задача оценки качества шума, генерируемого активными средствами защиты (генераторами преднамеренных помех). Для решения этой задачи целесообразно иметь представление об энтропии шумового сигнала, огибающая которого распределена по закону Релея с дисперсией σ^2 и плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right).$$

Как известно, при определении энтропии системы, состояния которой являются непрерывной случайной величиной, необходимо ввести в рассмотрение отрезок неопределенности Δx . В пределах данного отрезка состояния системы неразличимы и можно непрерывную систему приближенно заменить дискретной, для которой энтропия определяется формулой

$$H = H^* - \log \Delta x = - \int_0^{\infty} f(x) \log f(x) dx - \log \Delta x.$$

Входящий в выражение несобственный интеграл может быть найден аналитически и выражен через постоянную Эйлера $\gamma \approx 0,5772$. В итоге энтропия H может быть выражена в виде

$$H \approx 1,359 + \log \frac{\sigma}{\Delta x} = 1,359 + \log N.$$

Зависимость энтропии системы от числа N приведена на рисунке.

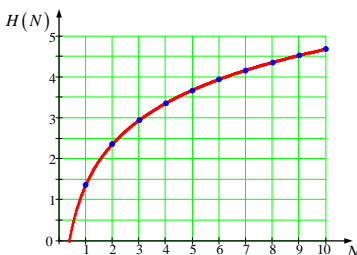


Рисунок. Зависимость энтропии от числа N