$$I(a_k, b_l) = \log_2(\frac{1}{p(a_k)}) = -\log_2(p(a_k)) = I(a_k) \text{ (бит)} \qquad (4.2.)$$

Выражение (4.2.) определяет информацию о $X$ и называется **собственной информацией**. Она является информационной мерой Шеннона.

Свойства собственной информации.

1. Пусть $p(a_k) = 1$, тогда $I(a_k) = 0$, т.е. достоверное событие информации не несет. Собственная информация является меройнеопределенности.

2. Пусть $a_k, a_q$ независимы, тогда $I(a_k, a_q) = -\log_2(p(a_k, a_q)) = -\log_2(p(a_k)p(a_q)) =$

$= -\log_2(p(a_k)) - \log_2(p(a_q)) = I(a_k) + I(a_q),\ k = 1,2,..., L, q = 1,2,...., L.$

3. Если источник выдает за $\tau_s$ секунд цифру «0» или «1» ($L = 2$) с равными вероятностями $p(a_k) = 0.5$, то $I(a_k) = -\log_2(0.5) = 1$ бит.

4. Пусть имеется блок $a'_k$ символов источника из $n$ двоичных цифр $a'_k = (10110100\ ...1)_{1\times n}$. Тогда существует $2^n$ возможных $n$- битовых блоков, появляющихся с одинаковыми вероятностями $p(a'_k) = 2^{-n}$. Средняя собственная информация такого блока равна $I(a'_k) = -\log_2(p(a'_k)) = -\log_2(2^{-n}) = n$ бит.

Зная взаимную информацию (4.1), связанную с парой событий $(a_k, b_l)$, которые являются возможной реализацией двух случайных величин $X, Y$, можно получить **среднее значение взаимной информации** следующим образом:

$$I(X,Y) = \sum_{k=1}^{L}\sum_{l=1}^{M} p(a_k, b_l) I(a_k, b_l) = \sum_{k=1}^{L}\sum_{l=1}^{M} p(a_k, b_l)\log_2(\frac{p(a_k, b_l)}{p(a_k)p(b_l)}) = I(Y, X) \qquad (4.3)$$

Аналогично определяем **среднюю собственную информацию** источника:

$$H(X) = \sum_{k=1}^{L} p(a_k) I(a_k) = -\sum_{k=1}^{L} p(a_k)\log_2(p(a_k)) \qquad (4.4)$$

Выражение (4.4) называют **энтропией** ДИ.

Свойства энтропии ДИ.

1. $H(X) \geq 0$, т.е. энтропия – величина неотрицательная.

2. $H(X) = H_{\max}$, если $p(a_k) = p = \frac{1}{L}, k = 1,2,..., L$. Энтропия ДИ максимальна, когда символы на его выходе равновероятны.

$$H_{\max} = -\sum_{k=1}^{L}\frac{1}{L}\log_2(\frac{1}{L}) = \log_2(L) \qquad (4.5)$$