СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чечкин А.В. Математическая информатика. — М.: Наука, 1991г.
2. Чечкин А.В. Ультрамедиа — новое направление в искусственном интеллекте. (Настоящий номер журнала).
3. Conclin J. Hypertext: an introduction and overview // Computer, september, 1987. — N. 9. — V. 20. — P. 17–41.

К вопросу о понятии "цена информации"

Г.П. Шанкин

Рассматривается вопрос о цене (ценности) информации для конкретного пользователя. При этом ценность есть "прибыль", получаемая пользователем при реализации информации (с учетом наличия у него априорных знаний об интересующем его объекте). В конкретной семантической модели информации как сведений, заключенных в сообщении, исследуются такие свойства информации, как ее новизна, объем, достоверность, и т.д.

Введение

Вопрос о ценности (цене) информации[1] возникает при решении многих прикладных задач. В качестве примера укажем на две проблемы, при исследовании которых естественным образом возникает необходимость формализованной оценки информации.

Информационный обмен нередко принимает "рыночные" формы. Взгляд на информацию как товар (с присущими ему свойствами) получил достаточно широкую поддержку. В этом смысле можно сослаться, например, на работы [1]–[4]. Таким образом, за информацию необходимо платить, и возникает вопрос о разумном определении ее цены. Вторая проблема связана с обеспечением информационной безопасности. Здесь возникает вопрос о целесообразности вложения средств в защиту, т.е., по сути дела, об оптимизации этого вложения по критерию "цена защиты — цена защищаемой информации". В этой связи можно указать работы [5] и [6].

Существует немало работ, в которых предпринята попытка формализации понятия "цена информации", представления этой цены в виде функции от некоторых параметров, характеризующих ценностные (прагматические, аксиологические) свойства информации (см., например, [7]–[13]). Тем не менее, проблема формализованной оценки информации требует дальнейшего исследования. В данной статье автор высказывает некоторые собственные соображения по этому поводу.

Перейдем к изложению содержания статьи.

1. Используем следующие предположения и обозначения

Множество текстов (сообщений), каждый из которых содержит информацию, подлежащую оцениванию, обозначается через X. Это множество

[1]Понятие цены и ценности информации в работе отождествляются.

предполагается конечным (см., например, [14]). Информация оценивается со стороны ее пользователя (потребителя). Ясно, что разные пользователи могут оценивать одну и ту же информацию далеко неодинаково. Поэтому предполагается, что пользователь фиксирован. Предпринимается попытка формализовать понятие "цены информации", определяемой этим пользователем, и дать аналитическую зависимость этой цены от соответствующих параметров, характеризующих свойства информации, с одной стороны, и от "интересов" пользователя, с другой.

Пусть пользователь оценивает информацию, заключенную в тексте (сообщении) $x \in X$, как $s(x)$; величины $s(x)$ — действительные числа.

По аналогии, например, с [13], предполагается, что на основе информации, полученной им в тексте $x \in X$, пользователь совершает определенные действия (принимает решения), результат реализации которых поддается количественной оценке. Наиболее просто такую ситуацию можно описать следующим образом.

Имеется объект наблюдения, который может находиться в одном из состояний, описываемых множеством параметров $O = \{o_1, o_2, \ldots o_N\}$. Наблюдатель "Н" имеет возможность получать информацию о состояниях объекта. Он фиксирует эту информацию в сообщении $x \in X$, которое и передает пользователю "П". Предполагается, что имеется "матрица выигрышей": $\widehat{C} = (c_{ij})$, $i, j = \overline{1, N}$, где c_{ij} — выигрыш "П" при принятии им решения на основе предположения о том, что объект находится в состоянии o_i, в то время как его истинное состояние есть o_j; $c_{ij} \geqslant 0$ — действительные числа; $c_{ii} = \max\limits_j c_{ij} \geq 0$. В дальнейшем, в целях упрощения рассуждений, предполагается, что объект с одной и той же вероятностью $|O|^{-1}$ может находиться в любом состоянии (здесь и далее $|A|$ означает мощность множества A).

"П" может обладать априорными знаниями об объекте наблюдения. Эти знания можно представить в виде подмножества $O_A \subseteq O$, которое содержит истинный параметр (o^*) и известно "П" до получения $x \in X$. (Предполагается, что все элементы множества O_A "равноправны" как "кандидаты" на отражение истинного состояния.) Сообщение $x \in X$ содержит сведения, позволяющие редуцировать множество O до $O(x) \subseteq O$. По определению, $o^* \in O(x)$, $x \in X$. Используем еще одно сильное упрощающее предположение:

$$c_{ii} = \alpha, \quad c_{ij} = \beta, \quad \alpha > \beta, \quad i, j = \overline{1, N}, \quad i \neq j.$$

При исследовании реального множества указанное упрощение может служить моделью первого приближения, если

$$\alpha = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} c_{ii}, \qquad \beta = \frac{1}{N(N-1)}\sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^{N} c_{ij}.$$

Обозначим:

$$c_{\alpha\beta} = \alpha - \beta > 0.$$

Если бы "П" принимал решение только на основе своих априорных знаний[2], то он рассчитывал бы на следующий средний выигрыш

$$V_A = \frac{1}{|O_A|}\alpha + \left(1 - \frac{1}{|O_A|}\right)\beta \tag{1}$$

Получив сообщение $x \in X$, "П" имеет возможность редуцировать O_A до $O_A \cap O(x)$. В этом случае его средний выигрыш станет равным

$$V(x) = \frac{1}{|O_A \cap O(x)|}\alpha + \left(1 - \frac{1}{|O_A \cap O(x)|}\right)\beta \tag{2}$$

(напомним, что по определению $o^* \in O_A \cap O(x)$). Естественно предположить, что цена $S(x)$ пропорциональна разности $V(x) - V_A \geq 0$. В дальнейшем положим

$$S(x) = V(x) - V_A = c_{\alpha\beta}\left(\frac{1}{|O_A \cap O(x)|} - \frac{1}{|O_A|}\right) \tag{3}$$

Поэтому, если $O(x) \supseteq O_A$, то такое сообщение не представляет для "П" интереса $(S(x) = 0)$; если же $|O_A| = 1$, то "П" вообще не нуждается в дополнительной информации. Если же "П" находится в условиях полной априорной неопределенности $(O_A = O)$, то для него представляет интерес любое нетривиальное сообщение $(O(x) \subset O)$. В этом случае имеем:

$$S(x) = c_{\alpha\beta}\left(\frac{1}{|O(x)|} - \frac{1}{|O|}\right) \tag{3a}$$

Указанные соображения позволяют ввести понятие условной цены информации. Пусть "П" первоначально находился в условиях полной априорной неопределенности. Затем он получил цепочку сообщений:

$$x_1, x_2, \ldots, x_n, x_{n+1}; \qquad n \geq 1.$$

Тогда относительная цена сообщения x_{n+1} (после получения сообщений $x_1, x_2, \ldots, x_n$) равна

$$S(x_{n+1}/x_1, x_2, \ldots, x_n) = c_{\alpha\beta}\left(\frac{1}{|\bigcap_{i=1}^{n+1} O(x_i)|} - \frac{1}{\bigcap_{i=1}^{n} O(x_i)}\right) \tag{4}$$

Рассматриваемая модель допускает вероятностное развитие. Введем следующее предположение: для любых $o \in O$, $o \neq o^*$, $x \in X$:

$$P\{o \in O(x)\} = \frac{|O(x)| - 1}{|O| - 1}$$

[2] В этом случае его стратегия заключается в случайном и равновероятном выборе элемента множества O_A.

Сообщения $x', x'' \in X$, $x' \neq x''$, называются независимыми, если для любого $o \in O$, $o \neq o^*$, справедливо

$$P\{o \in O(x') \cap O(x'')\} = P\{o \in O(x')\} \cdot P\{o \in O(x'')\} = \frac{(|O(x')|-1)(|O(x'')|-1)}{(|O|-1)^2}$$

Пусть $x_1, x_2, \ldots, x_n$, $n > 1$, — попарно независимые сообщения. Тогда нетрудно убедиться в справедливости следующей оценки (в среднем):

$$|\bigcap_{i=1}^{n} O(x_i)| = 1 + \frac{1}{(|O|-1)^{n-1}} \prod_{i=1}^{n}(|O(x_i)|-1) \tag{5}$$

Сообщения x_1, x_2 называются равноценными, если $|O(x_1)| = |O(x_2)|$. Пусть $|O(x_1)| = |O(x_2)| = m$. Для попарно независимых и равноценных сообщений $x_1, x_2, \ldots, x_n$ имеем:

$$|\bigcap_{i=1}^{n} O(x_i)| = 1 + \frac{(m-1)^n}{(|O|-1)^{n-1}} \tag{6}$$

Наименьшее значение n, при котором выполняется условие

$$\frac{(m-1)^n}{(|O|-1)^{n-1}} \leq 1,$$

называется расстоянием $(m, |O|)$ — единственности и обозначается через $\mu(m, |O|)$. Из (6) имеем:

$$\mu(m, |O|) = 1 + \frac{\log(m-1)}{\log \dfrac{|O|-1}{m-1}} \tag{7}$$

Нетрудно показать, что при $n \geq 1$ справедливо:

$$\begin{aligned} S(x_1, x_2, \ldots, x_{n+1}) &= S(x_1, x_2, \ldots, x_n) + S(x_{n+1}/x_1, x_2, \ldots x_n) \\ &= c_{\alpha\beta}\Big(\frac{1}{|\bigcap_{i=1}^{n+1} O(x_i)|} - \frac{1}{|O|}\Big) \end{aligned} \tag{8}$$

Оценим влияние объема информации на ее цену. Обозначим: L_m — объем информации, необходимой для редукции множества O до множества мощности $m \leq |O|$. Этот объем может характеризоваться, например, средней длиной соответствующего сообщения. Пусть x_1, x_2 — равноценные сообщения. Рассмотрим две принципиально различные ситуации.

Пусть сообщения x_1, x_2 относятся к различным состояниям объекта наблюдения ($o_1^* \neq o_2^*$). При этом предполагается, что состояния o_1^* и o_2^* независимы в том смысле, что наличие сведений об одном из них ничего не добавляет к априорным знаниям "П" о другом. Тогда, очевидно, имеем

$$S(x_1, x_2) = S(x_1) + S(x_2),$$

т.е. в этом случае увеличение в два раза объема информации увеличивает ее цену также вдвое.

Иная картина имеет место в случае, если x_1 и x_2 относятся к одному и тому же состоянию (o^*). Пусть, например, сообщения x_1 и x_2 независимы и равноценны ($|O(x_1)| = |O(x_2)| = m$). Тогда с учетом (8) получим

$$S(x_1, x_2) = c_{\alpha\beta}\Big(\frac{|O|-1}{|O|-1+(m-1)^2} - \frac{1}{|O|}\Big) \tag{9}$$

Отсюда, в частности, следует, что при увеличении объема информации в два раза наблюдается следующая картина:

а) при $m = 1$ цена информации не меняется;
б) при $m = 2$ цена увеличивается в два раза;
в) при $m = \sqrt{|O|}$ цена увеличивается в $1 + |O|/2$ раз;
г) при $m = |O|/2$ цена увеличивается в 3 раза;
д) при $m = |O|$ цена не меняется.

Введем понятие достоверности сообщения $x \in X$, определяемой вероятностью $P^*(x)$:

$$p^*(x) = P\{o^* \in O(x)\}$$

Выше рассматривались достоверные сообщения ($p^*(x) = 1$). Предположим, что для любого $o \in O \backslash O(x)$:

$$P\{o^* = o\} = (|O| - |O(x)|)^{-1} \cdot (1 - p^*(x));$$

для любого $o \in O(x) : P\{o^* = o\} = (|O(x)|)^{-1} p^*(x)$.

Пусть $S(x/p^*(x))$ — ценность сообщения $x \in X$, имеющего достоверность $p^*(x)$. Тогда, аналогично предыдущему, если "П" находится в условиях полной априорной неопределенности, нетрудно получить[3]

$$S(x/p^*(x)) = \frac{c_{\alpha\beta}}{|O(x)|}\Big(p^*(x) - \frac{|O(x)|}{|O|}\Big), \tag{10}$$

$$S(x/p^*(x)) \xrightarrow[|O| \to \infty]{} p^*(x) s(x) \tag{10a}$$

При $p^*(x) = 1$ выражение (10) совпадает с (3а).

Сообщение $\overline{x} \in X$ называется сопряженным сообщению $x \in X$, если выполняется условие

$$O(\overline{x}) = O \backslash O(x)$$

По определению имеем: $p^*(\overline{x}) = 1 - p^*(x)$, $x \in X$.

Ясно, что при наличии $x \in X$ "П" имеет принципиальную возможность самостоятельного формирования $\overline{x}$. Можно показать, что

$$S(\overline{x}/p^*(\overline{x})) = \frac{c_{\alpha\beta}(|O(x)| - p^*(x)|O|)}{|O|(|O| - |O(x)|)} \tag{11}$$

[3] Недостоверное сообщение может иметь и отрицательную для "П" цену (т.е. являться сообщением, дезинформирующим "П").

Из (10) и (11) следует

$$S(\bar{x}/p^*(\bar{x})) = -S(x/p^*(x)) \cdot \frac{|O(x)|}{|O| - |O(x)|} \tag{12}$$

Поэтому, если $S(x/p^*(x)) < 0$, то целесообразно перейти к использованию $\bar{x}$.

Условие $S(x/p^*(x)) < 0$ равносильно следующему:

$$p^*(x) < \frac{|O(x)|}{|O|} \tag{13}$$

Дальнейшее развитие введенной модели может быть связано с учетом нечеткости знаний. Пусть априорное (для "П") распределение вероятностей на множестве O есть $P_A(O) = \{P_A(o), o \in O\}$; здесь $P_A(o) = P\{o = o^*\}$. Сообщение $x \in X$ позволяет перераспределить вероятности:

$$P_x(O) = \{p_x(o), o \in O\}; \quad p_x(o) = P\{o = o^*/x\}.$$

При использовании только априорных знаний "П" мог бы рассчитывать на следующий максимальный доход:

$$P_A^+\alpha + (1 - P_A^+)\beta, \quad P_A^+ = \max_{o \in O} p_A(o)$$

Аналогично, при использовании сообщения x:

$$P_x^+\alpha + (1 - P_x^+)\beta, \quad P_x^+ = \max_{o \in O} p_x(o).$$

Поэтому общая оценка сообщения $x \in X$ имеет вид

$$S^p(x) = (P_x^+ - P_A^+)c_{\alpha\beta}. \tag{14}$$

Таким образом, если $P_x^+ < P_A^+$, то использование $x \in X$ нецелесообразно. При $P_x^+ = 1$ (что означает, что $|O(x)| = 1$), $|O_A| = |O|$, $P_A^+ = |O|^{-1}$ выражения (14) и (3а) совпадают (что и следовало ожидать).

Одна из важных характеристик информации — ее своевременность. Следовательно, цена информации является функцией времени. К рассмотрению этого вопроса мы и переходим. Попутно будут в обобщенном виде формализованы некоторые из изложенных ранее результатов.

Предварительно сделаем одно замечание. Выше, при оценке информации, заключенной в сообщении $x \in X$, речь шла только о смысловом, семантическом содержании сообщения x. Однако на цену информации влияет не только содержание соответствующего сообщения, но и возможность реализации самого акта получения сообщения. Дефицитная информация стоит дороже, чем общедоступная. Поэтому общая цена информации, заключенной в сообщении $x \in X$, должна учитывать обе составляющие; эта цена

в дальнейшем обозначается через $u(x)$, $x \in X$. Цена, связанная с неопределенностью, обозначается через $h(x)$, $x \in X$. Величины $u(x)$, $h(x)$ — действительные числа.

По аналогии с концепцией К. Шеннона [14], предполагается наличие априорных (для "П") вероятностей появления сообщений множества $x \in X$: $P(X) = \{p(x), x \in X\}$, причем $p(x) > 0$, $x \in X$. По сути дела, это распределение характеризует априорные знания "П" и очевидным образом связано с распределением $P_A(O)$, введенным ранее.

Через $I(x)$ обозначается количество информации, заключенной в сообщении $x \in X$ (по Хартли — Шеннону):

$$I(x) = -\log p(x)$$

Для определенности в дальнейшем основание логарифма считается равным $|X|$. Среднее количество информации, заключенной в ансамбле X (энтропия), обозначается через

$$H(X) : H(X) = \sum_{x \in X} p(x)I(x).$$

Аналогично вводятся обозначения:

$$U(X) = \sum_{x \in X} p(x)u(x), \quad S(X) = \sum_{x \in X} p(x)s(x).$$

Величины $u(x)$, $s(x)$, $h(x)$ не являются константами (даже при фиксированном "П"). В зависимости от различных обстоятельств (предварительная осведомленность "П", его интересы в данный момент времени, время получения сообщения, точность самой оценки информации и т.п.) они могут меняться. Поэтому предполагается, что $u(x)$, $s(x)$, $h(x)$ могут принимать значения из некоторого интервала оси действительных чисел (при фиксированном $x \in X$).

Дальнейшее изложение носит аксиоматический характер, во многом схожий с аксиоматикой К. Шеннона [14], введенной им при формализации понятия количества информации.

Аксиома 1. *Для любого сообщения $x \in X$ общая цена $u(x)$ есть действительная, непрерывная, неотрицательная функция двух независимых действительных переменных:*

$$u(x) = F(s(x), h(x)), \quad s(x), h(x) \geq 0, \; x \in X$$

Эта функция является всюду дифференцируемой по обеим переменным и монотонно возрастающей по $s(x)$, $h(x)$.

Аксиома 2. *Для любых $x \in X$, $s(x)$, $h(x)$, $\Delta \geq 0$ выполняется условие:*

$$F(s(x) + \Delta, h(x)) = F(s(x), h(x) + \Delta) = F(s(x), h(x)) + \Delta.$$

При этом, если $s(x) = h(x) = 0$, то $F(s(x), h(x)) = 0$.

Аксиома 3. *Функция $\hbar(x)$ есть функция от $p(x)$, $x \in X$: $\hbar(x) = \hbar(p(x))$, где $\hbar(p(x))$ монотонно убывает по $p(x)$. При этом*

$$\hbar(p' \cdot p'') = \hbar(p') + \hbar(p''), \quad 0 < p', p'' < 1.$$

Совершенно аналогично тому, как это сделано в [14] при выводе формулы энтропии $H(X)$, доказывается следующее утверждение.

Утверждение 1. *Существует единственная функция F, удовлетворяющая требованиям аксиом 1–3. Эта функция имеет вид:*

$$F(s(x), h(x)) = s(x) + c_p I(x), \quad c_p \geq 0$$

Следствие 1. *Справедливы соотношения:*

а) $c_p = U(x)$ *при* $s(x) = 0$, $p(x) = |X|^{-1}$, $x \in X$;

б) $c_p = \dfrac{U(X) - S(X}{H(X)}$.

Ранее использовалась характеристика $p^*(x)$ достоверности сообщения $x \in X$ (применительно к модели информации как выбора множества $O(x)$ при получении сообщения $x \in X$). В общем случае для оценки влияния $p^*(x)$ на $u(x)$ вводится следующая аксиома. В этой аксиоме через $u_d(x)$ обозначается цена информации, заключенной в $x \in X$, при $p^*(x) = d$.

Аксиома 4. *Цена $u_d(x)$ есть функция, монотонно возрастающая по d, причем имеет место соотношение:*

$$u_d(x) = s_d(x) + c_p I(x),$$

где $s_d(x) = \varphi(s(x), d)$. При этом при любом $\Delta \geq 0$ ($\Delta \leq 1 - d$) справедливо:

$$\varphi(s(x), d + \Delta) = \varphi(s(x), d) + \Delta \cdot \varphi(s(x));$$

$$\varphi(s(x), 0) = 0; \quad \varphi(s(x), 1) = s(x).$$

Легко убедиться в справедливости следующего утверждения.

Утверждение 2. *Существует единственная функция F_d, удовлетворяющая требованиям аксиом 1–4. Эта функция имеет вид:*

$$F_d(s(x), h(x)) = d(x)s(x) + c_p I(x).$$

Перейдем к рассмотрению зависимости $u(x)$ от времени. Естественно, что эта зависимость определяется характером информации, заложенной в сообщении $x \in X$.

Оставив в стороне обсуждение вопроса о конкретных особенностях поведения $u(x)$ (во времени), свойственных специфическим видам информации, отметим, что общепринятой является точка зрения о старении информации, т.е. уменьшении ее ценности во времени. Для аналитического описания процесса старения информации примем следующее предположение.

Аксиома 5. *Цена $u_d(x)$ имеет следующий вид зависимости от времени:*

$$u_{d,t}(x) = s_{d,t}(x) + c_p I(x),$$

где $s_{d,t}(x) = \psi(s_d(x), t)$ — функция, характеризующаяся равномерным темпом изменения цены во времени, т.е. при любых $x \in X$, t, $\Delta \geq 0$:

$$\psi(s_d(x), t + \Delta) = \psi(s_d(x), t) - \lambda(x) \cdot \Delta \cdot \psi(s_d(x), t),$$

где $\lambda(x) \geq 0$ носит название интенсивности старения семантики информации, содержащейся в сообщении $x \in X$.

Заметим, что предположение о равномерном темпе старения информации согласуется с широко применяемым в экономических исследованиях правилом "постоянного процента" и подтверждается исследованиями по старению информации (см., например, [15]).

Справедливо следующее утверждение.

Утверждение 3. *Существует единственная функция $F_{d,t}$, удовлетворяющая требованиям аксиом 1–5; эта функция имеет вид:*

$$F_{d,t}(s(x), h(x)) = d(x)s_0(x)e^{-\lambda(x)t} + c_p I(x), \quad s_0(x) = \psi(s(x), 0).$$

Следствие. *При $\lambda(x) > 0$ справедливо равенство*

$$\lim_{t \to \infty} u_{d,t}(x) = c_p I(x).$$

Если для любых $x', x'' \in X : \lambda(x') = \lambda(x'') = \lambda$, то ансамбль X называется равномерным по старению информации, или λ-равномерным. Если при этом любые сообщения $x', x'' \in X$ равноценны и достоверны ($s(x) = s$, $x \in X$), то по отношению к ансамблю X справедлива формула

$$u_{d,t}(x) = se^{-\lambda t} + c_p I(x) \tag{15}$$

Наконец, если элемента неожиданности появления сообщения $x \in X$ в указанных условиях нет, то получим равенство

$$u_{d,t}(x) = se^{-\lambda t} \tag{16}$$

Заключение

Соображения, изложенные в статье, имеют проблемный характер. Прежде всего следует заметить, что использованное моделирование информации и ее ценности может оказаться слишком узким при исследовании конкретных прикладных проблем; с другой стороны, даже в рамках принятой автором концепции очевидны возможные обобщения. В этом смысле статья носит "постановочный характер", и автор намерен продолжить соответствующие исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cooper M.D. The structure and future of the information economy // Information Proceeding and Management. — 1983. — V. 19. — P. 9–26.
2. Machlup F. Knowledge: its creation, distribution and economic significance. — Vol. 1 // Knowledge and Knowledge Production. — Princeton, 1980.
3. Takahuru H. Value and cost of information in terms of accounting // Mem. Fae. Kyus hu Univ. — 1984. — V. 44. N. 2. — P. 191–212.
4. Leeson W. Information policy: national strategies, international effects // Telemat. and Inf. — 1984. — V. 1, N. 4. — P. 395–400.
5. Turn R., Shapire N. Privacy and security in databank systems measures of effectiveness, costs and protector // Intruderactions. RAND Corporation Memo P. — 4871.
6. Hoffman L.J. Constructing security ratings for computer systems // Proceedings of the 1974 IEEE, National Telecom. Conference, San Doc Diego, CA.
7. Morehead D.R., Peitersen A.M., Rouse W.B. The value of information and computer-aided informaton seeking: problem formulation and application to fiction retrieval // Information Proceeding and Management. — 1984. — V. 20, N. 5–6. — P. 583–601.
8. Belis M., Guiasu S. A quantitive-qualitive measure of information in cybernetic systems // IEEE Transactions on Information Theory, IT-14. — 1968. — N. 3–4. — P. 593–594.
9. Man Mohar, Mitter J. On bounds of useful information measures // Judian Journal of Pure and Applied Mathematics. — 1979. — V. 9, N. 9 — P. 960–964.
10. Longo G. Quantitive-qualitive measure of information. — Springer-Verlag, N.Y., 1980.
11. Sharma B.D., Mitter J., Man Mohar. On generalized "useful" information // JCISS, 3, 1978. — P. 82–93.
12. Викерс П.Х. Подход стоимостного анализа к национальным информационным системам. — ЮНЕСКО, 1978.
13. Стратанович Р.А Теория информации. — М.: Сов. Радио, 1975.
14. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. — М.: ИЛ. 1963.
15. Плэт В. Информационная работа стратегической разведки. — М.: ИЛ. 1958.

Семантическая информация: новый синтез точных и гуманитарных наук

Ю.П. Шанкин

Информационные потребности современного общества объективно стимулируют ускоренное развитие передовых информационных и телекоммуникационных технологий, что находит отражение в развертывании крупных государственных программ, таких как программа национальной информационной инфраструктуры в США (NII или программа "Клинтона-Гора"), президентская программа создания информационно-телекоммуникационной системы специального назначения в Российской Федерации, а также разрабатываемая федеральная программа информатизации России. В свою очередь большой и все возрастающий объем информации, предлагаемый потенциальным ее потребителям информационными системами разного рода, приводит к необходимости качественного совершенствования смысловой обработки и анализа исходной информации. Задача обработки больших массивов информации приобретает, образно говоря, экологическую окраску, так как рост объема невостребованных или избыточных данных является, по образному выражению С.Бира современным источником загрязнения окружающей среды.

Принципиально новое значение приобретает понятие безопасности применительно к информационным технологиям и собственно информации. Обеспечение достоверности и защищенности от несанкционированного доступа к информации в информационных сетях это весьма актуальная задача не только по отношению к конфиденциальной, но и к деловой информации в целом. Сегодня технологическая значимость информационного оружия (термин, интегрирующий в себе вопросы несанкционированного доступа к линиям и сетям связи, перехвата, использования, изменения информации и воздействия на систему управления сетями передачи данных, глобальными и локальными компьютерными сетями) фактически заняла "экологическую нишу" технологий эпохи программ так называемых звездных войн. Однако и здесь совмещение архитектуры взаимодействия открытых сетей с требованиями безопасности распределенных информационных систем представляет весьма сложную научно-техническую задачу, также тесно связанную с оценками объективной значимости сохраняемой информации. (Так, в рамках программы NII Агентство национальной безопасности США разрабатывает методику оценки степени риска доступа к информации.)

Семантический (смысловой, ценностный) подход к информации, есте-