

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК ПРОСТРАНСТВО АФФИННОЙ СВЯЗНОСТИ

Рыкова Е.В.

Кубанский государственный технологический университет  
Краснодар, Россия

В настоящее время основу математического описания семантических систем составляет исчисление предикатов. Мы будем, в основном, пользоваться терминологией, рассмотренной в работе [1].

Семантическая информация в работе [1] определяется как «Выраженные знаками сведения о выделенной заданием стороне (сторонах) объекта».

Предметом исследования в информационных семантических системах является цель, содержание и форма представления информации. Н.М. Соломатин рассматривает четыре основных формы представления семантической информации:

$t$  – текстовая форма ( $t$ -форма) представления;

$S$  – аудиальная (речь, звуки) форма ( $S$ -форма);

$g$  – визуальная (жесты, пластика) форма ( $g$ -форма);

$C$  – изобразительная, графическая форма ( $C$ -форма).

Очевидно, что в каждом конкретном случае используется ограниченный набор средств представления семантической информации в каждой из однородных форм представления. Множество средств представления в каждом конкретном случае можно рассматривать как базовый набор в рассматриваемой ситуации – базисные векторы  $e_i$ .

Определим вектор  $e_1 = e_t$  как *актуальное* подмножество множества текстовых форм представления, т. е. множество, используемое в исследуемой ситуации. Аналогично определим  $e_2 = e_S$ ,  $e_3 = e_g$ ,  $e_4 = e_C$ . Такая форма записи позволяет рассматривать информацию как результат разложения информации  $P$  по векторам базиса в каждом конкретном случае ее представления

$$P = P^i e_i = P^{ij} e_i e_j = P^{ijk} e_i e_j e_k = L$$

Для краткости мы здесь используем правило суммирования по повторяющимся дважды индексам. Совокупности величин  $P^i$ ,  $P^{ij}$ ,  $P^{ijk}$  – конкретные представления информации при использовании унарной, бинарной и тернарной форм.

Одним из фундаментальных принципов теории информационных семантических систем является принцип инвариантности: *семантическая информация об объекте остается неизменной независимо от форм ее представления* [1]. Как известно, тензорные величины и связанный с ними закон преобразования являются следствием требования инвариантности некоторых объектов (векторов) относительно допустимых координатных преобразований. Это обстоятельство позволяет обратиться к тензорной алгебре как к форме описания информационных семантических систем.

Приращение информации может происходить как вследствие расширения содержания информации, т.е. слияния нескольких информационных потоков, так и вследствие изменения базиса. Пусть  $P$  – некоторая информация, содержание которой не изменяется, и, следовательно, приращение ее при переходе от одной точки информационного пространства к другой (бесконечно близкой) должно быть равно нулю. Тогда

$$\frac{\partial P}{\partial x^i} = \frac{\partial P^i e_i}{\partial x^i} = e_i \frac{\tilde{\partial} P^i}{\partial x^i} + P^i \frac{\partial e_i}{\partial x^i} = 0. \quad (1)$$

Здесь знаком « $\tilde{\partial}$ » (тильда) обозначена производная от проекции информации на векторы базиса при неизменном ее содержании. Последнее слагаемое обусловлено изменением базиса при переходе в соседнюю точку информационного пространства. Само изменение базиса также представляет собой семантическую операцию и, вследствие этого, производные от векторов базиса могут быть спроектированы на сами векторы базиса

$$\frac{\partial e_i}{\partial x^j} = \Gamma_{ij}^k e_k, \quad (2)$$

где  $\Gamma_{ij}^k$  элементы представления изменений базиса средствами исходного базиса. С учетом (2) выражение (1) преобразуется к виду

$$\left( \frac{\partial P^i}{\partial x^j} + P^i \Gamma_{ij}^k \right) \mathbf{e}_k = 0,$$

откуда следует, что

$$\frac{\partial P^i}{\partial x^j} = -P^i \Gamma_{ij}^k$$

и приращение представления информации в базисе вследствие его изменения  $dP^i$  равно

$$dP^k = -P^i \Gamma_{ij}^k dx^j. \quad (3)$$

В дифференциальной геометрии величины  $\Gamma_{ij}^k$  называют коэффициентами аффинной связности. Таким образом, соотношение (3) позволяет определить информационное семантическое пространство как пространство аффинной связности [2].

#### Литература

1. Соломатин Н.М. Информационные семантические системы. – М.: Высшая школа, 1989. – 127 с.
2. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ. – М.: Наука, 1964. – 664 с.