торая получила название корреляции Стрелера-Милдвана. Ее наличие считалось "природным феноменом", пока в середине XX в. эта корреляция, которая была лишь артифактом моделирования, внезапно не исчезла.

Следующий недостаток относится исключительно к статистическим моделям (Логофет, 2001), которые могут быть объективными исключительно в пределах того эмпирического множества, на котором строится модель. Заблуждения здесь связаны с коэффициентами корреляции, выборочные значения которых $r > 0.5$ трактуются как наличие причинной связи между коррелирующими рядами наблюдений. Однако корреляция может быть результатом как прямой связи между наблюдаемыми величинами, так и того, что оба коррелирующих ряда отражают независимые следствия некоторой общей причины.

Наконец, любую модель надо идентифицировать так, чтобы в ней воспроизводилось некоторое количество "ключевых экспериментов". Однако данных, которые можно извлечь из этих экспериментов, обычно для настройки параметров модели не хватает. Поэтому приходится привлекать данные из "третьих источников". Но и после этого остаются свободные параметры, которые выбираются в процессе моделирования ключевых экспериментов. А каждая степень свободы открывает для создателя модели возможности для неявной "подгонки" моделируемых процессов под процессы реальные. Поэтому оказывается, что чем больше таких параметров, тем менее значима содержательная часть модели.

Подводя итоги, скажем, что одно и то же явление может быть описано множеством моделей в зависимости от целей, которые ставили перед собой их авторы. Любая модель адекватна одним экспериментам, и неадекватна другим. Поэтому в экспериментальной биологии традиционно существует известный скептицизм в отношении моделирования, которому, однако, противостоит устойчивая тенденция подвергать биологические гипотезы строгому анализу. Математическое моделирование может и должно стать рутинным и удобным для биологов средством формулирования биологически обоснованных и корректных гипотез.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК ПРОСТРАНСТВО АФФИННОЙ СВЯЗНОСТИ

Рыкова Е.В.
Кубанский государственный технологический университет, Краснодар

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 $\mathbf{e}_i$.

Определим вектор $\mathbf{e}_1 = \mathbf{e}_t$ как ***актуальное*** подмножество множества текстовых форм представления, т. е. множество, используемое в исследуемой ситуации. Аналогично определим $\mathbf{e}_2 = \mathbf{e}_S$, $\mathbf{e}_3 = \mathbf{e}_g$, $\mathbf{e}_4 = \mathbf{e}_C$. Такая форма записи позволяет рассматривать информацию как результат разложения информации $\mathbf{P}$ по векторам базиса в каждом конкретном случае ее представления

$$\mathbf{P} = P^i\,\mathbf{e}_i = P^{ij}\,\mathbf{e}_i\,\mathbf{e}_j = P^{ijk}\,\mathbf{e}_i\,\mathbf{e}_j\,\mathbf{e}_k = \cdots$$

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 $\mathbf{P}$ – 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

$$\frac{\partial \mathbf{P}}{\partial x^i} = \frac{\partial P^i \mathbf{e}_i}{\partial x^i} = \mathbf{e}_i \frac{\tilde{\partial} P^i}{\partial x^i} + P^i \frac{\partial \mathbf{e}_i}{\partial x^i} = 0\,. \qquad (1)$$

Здесь знаком «~» (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

$$\frac{\partial \mathbf{e}_i}{\partial x^i} = \Gamma_{ij}^k \mathbf{e}_k, \qquad (2)$$

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

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

откуда следует, что

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

и приращение представления информации в базисе вследствие его изменения $\tilde{d}P^i$ равно

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК МЕТРИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

Рыкова Е.В.
Кубанский государственный технологический университет, Краснодар

К понятию информационного пространства как пространства метрического можно прийти путем следующих рассуждений.

Пусть ds – мера информации о предмете, переданной с помощью бесконечно малых долей dx^1, dx^2, dx^3, dx^4 смысловых значений (знаков) предмета в соответствующих формах представления: текстовой – $\mathbf{e}_1 = \mathbf{e}_t$; аудио – $\mathbf{e}_2 = \mathbf{e}_S$, визуальной – $\mathbf{e}_3 = \mathbf{e}_g$, графической – $\mathbf{e}_4 = \mathbf{e}_C$ [1]. Тогда

$$ds(x^1, x^2, x^3, x^4) = \frac{\partial s}{\partial x^1} dx^1 + \frac{\partial s}{\partial x^2} dx^2 + \frac{\partial s}{\partial x^3} dx^3 + \frac{\partial s}{\partial x^4} dx^4 = \frac{\partial s}{\partial x^i} dx^i,$$

и величины $\frac{\partial s}{\partial x^i}$ представляют собой признаковую часть предмета (аспект) в i-ой форме представления. Квадрат меры

$$ds^2 = \frac{\partial s}{\partial x^i} \frac{\partial s}{\partial x^j} dx^i dx^j = g_{ij} dx^i dx^j, \qquad (1)$$

можно рассматривать как метрику некоторого, вообще говоря, неевклидова пространства с координатами x^i и метрическим тензором, контравариантные компоненты которого определяются соотношением

$$g_{ij} = \frac{\partial s}{\partial x^i} \frac{\partial s}{\partial x^j}. \qquad (2)$$

Требование обращение в нуль ковариантной производной от компонент метрического тензора представляет собой математическое выражение принципа инвариантности информации и приводит к известной связи коэффициентов аффинной связности, которые в этом случае следует называть уже символами Кристоффеля, с компонентами метрического тензора и его производными [2]

$$\Gamma_{ij}^k = \frac{1}{2} g^{km} \left(-\frac{\partial g_{ij}}{\partial x^m} + \frac{\partial g_{mi}}{\partial x^j} + \frac{\partial g_{jm}}{\partial x^i} \right),$$

где величины g^{km} представляют собой элементы матрицы, обратной g_{km}.

Так как на одном и том же элементарном многообразии можно построить сколько угодно метрических пространств, то приобретение новой информации на основе уже имеющейся может рассматриваться как отклонение одного метрического пространства от другого. Если пространство одновременно является и аффинным, т.е. на нем определено понятие параллельного переноса и, следовательно, коэффициенты аффинной связности, то его важнейшей характеристикой является кривизна в данном двумерном направлении или, что то же, тензор кривизны Римана-Кристоффеля. Внесение новой информации в информационное пространство приводит к изменению его кривизны.

Рассмотренный подход позволяет трактовать любое преобразование и переработку информации как движение вдоль некоторых траекторий Риманова пространства. Если траектория представляет собой геодезическую линию – кратчайшее расстояние между двумя точками такого пространства, то такое движение представляет собой максимально лаконичное изложение информации о предмете.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОУСКОРЕНИЙ КАК СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Седельников А.В.

Цель работы. Предполагается на этапе проектирования технологического КА поводить оценку уровня микроускорений, который возникает при проведении технологических процессов на его борту во время орбитального полета. Исходными данными для этой оценки будут служить момент от управляющих ракетных двигателей (УРД) системы ориентации КА и инерционно-массовые характеристики больших упругих элементов аппарата, прежде всего, речь идет о панелях солнечных батарей (ПСБ). С помощью этих данных и фрактальной функции Вейерштрасса-Мандельброта предлагается оценить уровень микроускорений еще до создания КА с тем, чтобы можно было внести какие-то коррективы в конструктивноком-поновочную схему аппарата либо проработать