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

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

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

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 конструктивно-ком-поновочную схему аппарата либо проработать несколько систем технологического оборудования до проведения испытаний. Решение поставленной задачи позволило бы избежать ряд трудностей, связанных с проектированием и созданием КА, отвечающего заданным требованиям по уровню микроускорений на его борту.

Введение. Современные технологии, вооружившись новой наукой – космическим материаловедением, - вполне способны совершить настоящую революцию в производстве: сверхтонкие оболочки, выращенные из монокристаллов и превосходящие приблизительно в 100 раз по прочности обычные, давно бы стали реальностью, если бы ни микроускорения [1].

Для исследований микроускорений привлечены огромные ресурсы: в США создан центр по изучению микроускорений, натурные испытания начали проводиться еще на станции «Мир» и продолжаются на международной космической станции «Альфа», каждый год запускаются новые КА, снабженные все более совершенной аппаратурой для измерения микроускорений. Можно утверждать, что изучение, прогнозирование и обеспечение необходимого для технологического процесса уровня микроускорений стало одной из важнейших проблем космического материаловедения и объединило усилия ученых всех космических держав мира [2] .

Однако дорогостоящие натурные испытания не всегда оправдывают затраты. Это объясняется двумя основными причинами:

- измерительная аппаратура, которая должна фиксировать значения порядка 10^{-6} испытывает на старте значительные перегрузки, что нередко приводит к сбоям в ее работе [3];

- микроускорения нельзя измерить в чистом виде, - измеряются величины, которые влияют известным образом на их значения, а, следовательно, даже в экспериментах присутствует значительная доля моделирования [3].

Поэтому в современных условиях важнейшую роль в решении проблемы микроускорений играет математическое моделирование. Эксперименты могут служить подтверждением или опровержением теоретических моделей.

Постановка задачи. Общей задачей для рассматриваемого направления является проведение эквивалентной с точки зрения законов статистики замены реального уровня микроускорений фрактальной функцией Вейерштрасса-Мандельброта и выработка четкой схемы связи между моментом от УРД, инерционно-массовыми характеристиками ПСБ с одной стороны и параметрами функции с другой.

В данной работе проведены статистические исследования уровня микроускорений как случайной величины с целью проведения эквивалентной замены.

Основные результаты работы. В результате применения интервального подхода к исследованию непрерывных случайных величин выяснено, что микроускорения при наличии демпфирования подчиняются Гамма, а при его отсутствии – нормальному распределению [4]. Наиболее характерным для частоты выборки данных 0,01 с является четырех интервальное разбиение диапазона изменения микроускорений, при уменьшении частоты до 0,001 с - восьми интервальное. Оптимизация функции распределения проводилась по минимуму суммы квадратов отклонений и критерия согласия хи-квадрат Пирсона. Обе оптимизации дают хорошо согласующиеся результаты и позволяют сделать вывод о том установленные законы распределения могут быть использованы с высокой степенью точности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Авраменко А.А, Седельников А.В.* Моделирование поля остаточной микрогравитации на борту орбитального КА // Изв. вузов Авиационная техника. 1996. №4. с. 22 – 25.

2. *Седельников А.В., Бязина А.В.* Использование фракталов в математическом моделировании // Сборник научных трудов в Самарском филиале УРАО. вып. 2-3. Самара. 2002. с. 72 – 85.

3. *Седельников А.В., Бязина А.В., Антипов Н.Ю.* Использование функции Вейерштрасса-Мандельброта для моделирования микроускорений на борту КА // Сборник научных трудов X Всероссийского научно-технического семинара по управлению движением и навигации ЛА. Самара. 2002. с. 124-128.

4. *Седельников А.В., Бязина А.В.* Исследование законов распределения микроускорений, смоделированных с помощью функции Вейерштрасса-Мандельброта и полученных в результате эксперимента // Современные проблемы механики и прикладной математики. Сборник трудов международной школы-семинара. - Часть 1. - Т2. – Воронеж. - 2004. - с. 450-453.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОЧЕЧНЫХ ДЕФЕКТОВ И ИХ КОМПЛЕКСОВ В ДВУМЕРНЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ

Суппес В.Г., Бондарева Ю.
Кузбасская государственная педагогическая академия, Новокузнецк

В данной работе моделируются двумерные кристаллические структуры твердых растворов типа Ni_3Al , содержащие точечные дефекты и их комплексы. В работе исследуется возможность образования комплексов вакансий (например Al-Ni, Al-Al и т.д) в зависимости от номера координационной сферы, а также поле смещений атомов вблизи точечных дефектов при различных температурах . Ниже приведены результаты компьютерного эксперимента полученные для системы Ni_3Al при различных температурах для расстояния между вакансиями равном трем координационным сферам.