

Статистический анализ данных космического эксперимента

д.ф.-м.н. Петрукович А.А.

1. В Виды одномерных данных космического и наземного геофизического эксперимента. Характерные задачи обработки.
2. Данные как случайный процесс. Эргодичность и стационарность. Нормальное распределение. Белый и цветной шум.
3. Среднее, дисперсия и другие моменты. Ошибки вычисления. Сравнение выборок и проверка гипотез. Параметрические и непараметрические методы.
4. Функции авто и кросс корреляции.
5. Преобразование Фурье. Периодограмма. Подготовка сигнала: дискретизация, частота Найквиста, вычитание тренда и т.п. Функция спектральной плотности мощности (авто-спектр). Оценки достоверности. Усреднение по частотам и по реализациям.
6. Модели скользящего среднего и авторегрессии. Устойчивость. Частотная и фазовая характеристики. Цифровая фильтрация. Усреднение, дифференцирование и другие разностные методы как частный случай цифрового фильтра.
7. Прочие методы спектрального оценивания. Вейвлетные преобразования. Спектральное оценивание по функции корреляции. Использование моделей скользящего среднего и авторегрессии.
8. Многокомпонентные сигналы. Матрица корреляции во временном и частотном диапазонах. Определение направления распространения и поляризации волны. Кросс-спектры. Функции когерентности и фазы, Понятие о би-спектрах. Использование многоточечных измерений для определения пространственных характеристик.
9. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия.
10. Данные, получаемые методом накопления. Разделение сигнала и статистического шума.
11. Прочие методы статистического моделирования. Нейронные схемы.
12. Современные подходы к обработке негауссовых геофизических сигналов. Оценка негауссовости. Анализ данных как фрактального и мультифрактального множества.
13. Представление об обработке двумерных данных (изображений).

Основная литература

1. Дж. Бендат, А. Пирсол. Прикладной анализ случайных данных. М., Мир, 1989
2. Р. Отнес, Л. Эноксон. Прикладной анализ временных рядов, М., Мир, 1982
3. Ч.К. Чуи. Введение в вейвлеты, М., Мир, 1997
4. Г. Дженкинс, Д. Ваттс, Спектральный анализ и его приложения, М. Мир, 1971
5. Гольденберг Л.М. и др. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 1990. - 256 с.
6. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях: В 2-х томах. - М.: Мир, 1983.
7. Купер Дж., Макгиллем А. Вероятностные методы анализа сигналов и систем. – М.: Мир, 1989. – 376 с.
8. Хемминг Р.В. Цифровые фильтры. – М.: Недра, 1987. – 221 с.
9. Корн Г., Корн Е. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1984.
10. Лукин. А. Введение в цифровую обработку сигналов. – М.: МГУ, 2002.
11. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 584 с.
12. Дьяконов В., Абраменкова И. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002, 608 с.
13. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: Основы теории и примеры применения. / Успехи физических наук, 1996, т.166, № 11, стр. 1145-1170.
14. Сойфер В.А. Компьютерная обработка изображений. Часть 2. Методы и алгоритмы. – Соросовский образовательный журнал №3, 1996.
15. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия - Телеком, 2001.
16. Мандельброт Б., Фрактальная геометрия природы, М., Институт компьютерных исследований, 2002.
17. <http://www.statpages.org/>
18. <http://www.statsoft.ru/>