

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая книга имеет двойную направленность. Первая цель — изложить важные для приложений теоретические результаты, полученные в последние десятилетия и отсутствующие в стандартных учебниках по статистике и теории вероятностей. Эти результаты основаны на понятии устойчивости оценок и решений, известном в западной литературе под названием робастности.

Вторая цель — сделать изложение доступным для исследователей содержательных наук и студентов, специализирующихся по информатике. Поэтому главы I–III и частично IV–V настоящего учебного пособия являются по существу исправленными и облегченными разделами монографии (2000, 2005)¹. Они дополнены специальными прогностическими разделами.

Текст будет понятен читателю, знакомому с основами математического анализа (дифференцирование, интегрирование), условной оптимизации, математической статистики и теории вероятностей. Материал читался студентам III курса механико-математического факультета и студентам IV курса факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ.

В первой главе решается вырожденная вариационная задача, дающая возможность получать новые оценки параметров распределения, сочетающие высокую эффективность и устойчивость к отклонению реальности от используемой модели. Во второй главе этот подход распространяется на многомерное распределение, а в третьей — на регрессию. В многомерных задачах возникает новый вид неустойчивости классических оценок — неустойчивость решения при росте размерности. Для преодоления этой трудности предлагается заменить классическое многомерное решение последовательностью решений двумерных задач.

¹ *Шурыгин А.М.* Прикладная стохастика: робастность, оценивание, прогноз. — М.: Финансы и статистика, 2000, 2005.

Четвёртая глава посвящена простейшим случайным функциям. В ней излагаются основные свойства двух популярных случайных процессов — стационарного и со стационарными приращениями — и авторегрессии, а также разложение функций по ортогональному базису. Простой способ прогноза гауссовских процессов — использование формул для условных многомерных распределений. Эти формулы удобны для экстраполяции случайных процессов и полей при подсчёте запасов месторождений полезных ископаемых.

В пятой главе рассматриваются поля зависимых точек. Выписываются плотности распределения точек в выборочном пространстве, дающие возможность интерполяции и экстраполяции. Последний вариант оказывается эффективным для прогноза локализации и времени сильных землетрясений, иногда с точностью до даты. Межточечные расстояния и разности оказываются полезными для оценки плотности распределения и распознавания образов.

В пособии отсутствуют специально выделенные упражнения. Расчёты приводятся в тексте, и решения фигурируют как полученные результаты. За более сложными расчётами читатель отсылается к статьям и книгам, вынесенным в подстраничные ссылки.

Проверка пригодности классических решений для реальных задач была основной целью созданной А.Н. Колмогоровым Межфакультетской лаборатории статистических методов МГУ, в которой автор работал заведующим отделом. Так что новые методы решения старых задач, излагаемые ниже, были получены благодаря постоянным контактам с великим Академиком, которого автор считает идейным соавтором предлагаемой книги.