

# Предисловие

В последние годы по мере роста возможностей вычислительной техники многомерный анализ постепенно превращается из важного теоретического раздела математической статистики в мощный инструмент исследования экспериментальных данных. Несмотря на наличие содержательной и разнообразной научной литературы по многомерному статистическому анализу, до сих пор нет доступного для студента учебного пособия, в котором были бы систематически изложены методы обработки многомерных экспериментальных данных и временных рядов.

Содержание большинства учебных пособий по обработке многомерных данных и временных рядов представляет собой абстрактную теорию статистических выводов в предположении, что реальные данные подчиняются определенному параметрическому семейству. При этом, как правило, считается, что данные измеряются в количественных шкалах и имеют нормальное распределение и однородную структуру.

Применение пакетов прикладных программ (ППП) (Statgraphics, Statistica, SPSS, NCSS, Exel, Matlab, MathCad и др.) в значительной степени облегчает обработку широкого класса экспериментальных данных. Простота получения результата таит в себе и опасности, во-первых, руководства пользователя пакетами, как правило, не содержат описания методов, требуемых процедур предобработки данных, таких как восстановление пропусков, выбор требуемого объема выборки, обнаружение аномальных наблюдений, расслоения неоднородных выборок, особенности проверки адекватности полученной модели, во-вторых, не уделяется достаточного внимания данным, измеряемым в различных шкалах. Часто можно увидеть книги ППП, в которых методы для количественных данных применяются к выборкам нечисловых данных: номинальных, порядковых выборок, для которых арифметические действия не имеют смысла.

Особенностью пособия является то, что теоретические изложение материала сопровождается рассмотрением тщательно подобранных примеров. В конце каждой главы приводятся задачи, упражнения и темы рефератов для более углубленного изучения наиболее трудных разделов. Для трудных задач даются в помощь студенту краткие указания.

Справочное пособие написано на основе лекций, которые авторы в течение ряда лет читали студентам старших курсов специальностей «Автоматизированные системы управления обработки информации и управления», «Информационные системы и технологии», «Роботы и робототехнические системы». Этим лекциям предшествовали курсы теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, содержание которых представляет абстрактную теорию статистических

выводов на основе теории наблюдаемых данных. При этом предполагается, что данные измеряются в количественных шкалах, имеют нормальное распределение и однородную структуру.

В пособии под термином «данные» понимаются только реализации пассивных экспериментов, в которых данные фиксируются без жесткого контроля посторонних переменных и рандомизации, проводимой в активных экспериментах. Преимущества активного эксперимента хорошо известны, и он остается лучшим методом при возможности его применения. Во многих случаях проведение активного эксперимента невозможно, что справедливо для большинства физических, социологических и медико-биологических систем.

С понятием «экспериментальные данные» будем связывать не только случайные выборки, но и объединять это понятие со сбором данных, с тщательным контролем однородности измерений. Для таких данных рандомизация возможна только на стадии назначения времени измерения откликов, выбора измерительных приборов или экспертов. Если эксперимент воспроизводим, то потери от отсутствия рандомизации будут минимальны.

Авторы выражают искреннюю и глубокую признательность В. С. Балакиреву и А. Д. Цвиркуну за советы и полезные комментарии; аспирантам А. А. Рейтеру, А. И. Стекольщикову, О. В. Червяковой, К. Н. Золотюко за проверку значительной части рукописи; нашим коллегам Д. В. Елисееву, Д. А. Кинцелю, Д. П. Усову за помощь в подготовке примеров, а также студенческой аудитории, беседы и дискуссии с которыми явились стимулом в необходимости подготовки пособия.

*Авторы*