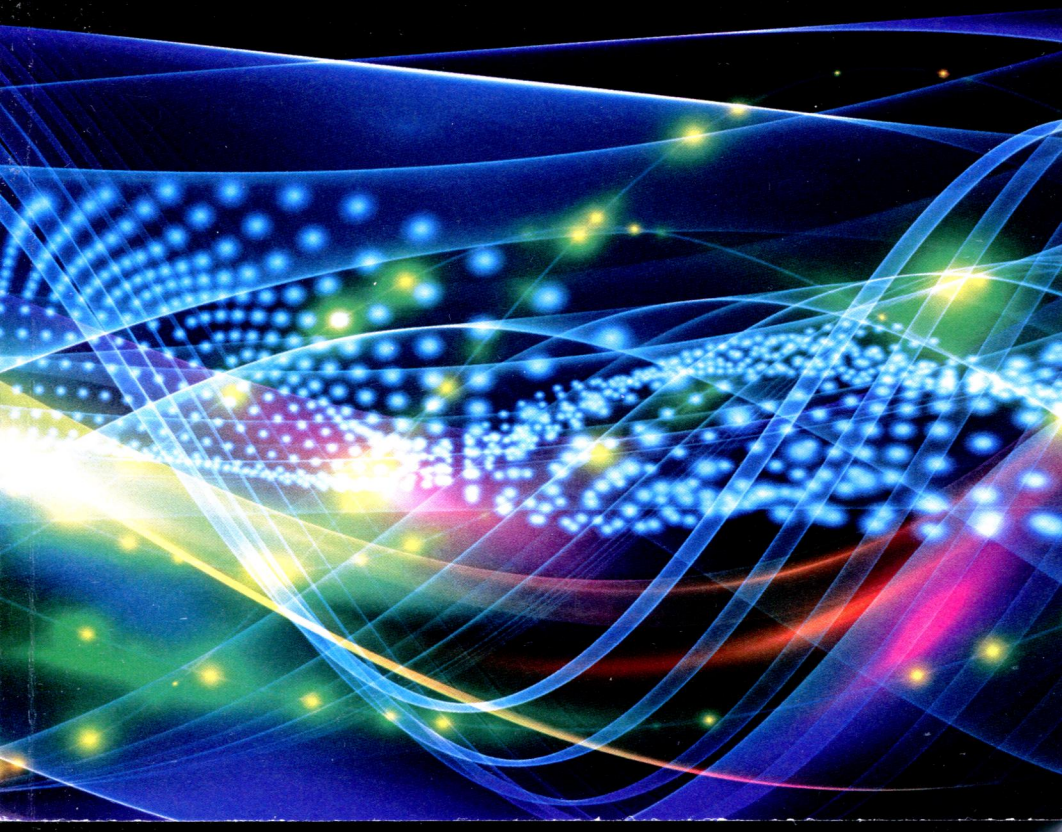


О.Г. Берестнева, И.А. Осадчая, А.Л. Бурцева

Методы структурного анализа
и визуализации экспериментальных
данных в социальных и медицинских
исследованиях



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

О.Г. Берестнева, И.А. Осадчая, А.Л. Бурцева

**МЕТОДЫ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА
И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ДАННЫХ В СОЦИАЛЬНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Монография

Издательство
Томского политехнического университета
2014

УДК 004.67
ББК 32.811
Б51

Берестнева О.Г.

Б51 Методы структурного анализа и визуализации экспериментальных данных в социальных и медицинских исследованиях: монография / О.Г. Берестнева, И.А. Осадчая, А.Л. Бурцева; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 92 с.

ISBN 978-5-4387-0525-3

В монографии представлены результаты в области моделирования состояния сложных систем. Рассмотрены методы анализа, оценки и прогнозирования состояния сложных систем на примере биосистем. Представлены разработанные авторами информационные технологии формирования знаний в слабоструктурированных предметных областях и визуализации многомерных экспериментальных данных.

Подготовлена в рамках проекта № 1957 Госзадания «Наука» Министерства образования и науки и частично поддержана грантом РФФИ, проект 14-07-00675.

УДК 004.67
ББК 32.811

Рецензенты

Доктор технических наук, профессор СибГМУ
В.А. Фокин

Доктор медицинских наук, профессор СибГМУ
К.Г. Языков

ISBN 978-5-4387-0525-3

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2014
© Берестнева О.Г., Осадчая И.А.,
Бурцева А.Л., 2014
© Оформление. Издательство Томского
политехнического университета, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ГЛАВА 1. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ	4
1.1. Традиционные методы визуализации данных.....	4
1.2. Метод главных компонент (процедура ортогонального проецирования)	5
1.3. Многомерное шкалирование	6
1.4. Снижение размерности с учетом нелинейности данных	7
1.5. Топологические изображения и самоорганизующиеся карты.....	8
1.6. Методы автоматического группирования.....	10
1.7. Визуализация многомерных количественных данных в виде двумерных кривых	14
1.8. Пиктографики «Лица Чернова»	17
1.8.1. Описание алгоритма метода Лиц Чернова.....	19
ГЛАВА 2. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ПРОЦЕСС МОДЕЛИРОВАНИЯ ..	22
2.1. Структурный анализ данных в пакете Statgraphics	23
2.1.1. Краткое описание пакета Statgraphics	23
2.1.2. Статистический анализ	26
2.1.3. Анализ зависимостей между величинами.....	28
2.1.4. Многомерный анализ	30
2.2. Краткое описание пакета STATISTICA	37
2.2.1. Интерактивный анализ данных в STATISTICA	38
2.3. Визуальное представление многомерных количественных данных на базе пакета «NovoSpark Visualizer».....	44
2.3.1. Краткое описание системы «NovoSpark Visualizer»	44
2.3.2. Функциональность пакета «NovoSpark Visualizer»	45
2.3.3. Технология визуализации на базе пакета «NovoSpark Visualizer»	49
2.3.4. Анализ структуры экспериментальных медицинских данных.....	53

ГЛАВА 3. ПРИКЛАДНОЙ АНАЛИЗ ЭКМПЕРЕМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ (НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ)	58
3.1. Представление многомерных данных в виде пиктографиков «Лица Чернова»	58
3.2. Отображение динамики состояния объекта с помощью «лиц Чернова»	63
3.3. Результаты применения статистических критериев	68
3.3.1. Результаты применения Т-критерия Вилкоксона	68
3.3.2. Результаты применения критерия Манна–Уитни	70
3.3.3. Результаты применения Н-критерия Крускала–Уоллиса	72
3.4. Результаты применения многомерных методов	72
3.4.1. Результаты факторного анализа	72
3.4.2. Результаты кластерного анализа	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	85
ПРИЛОЖЕНИЕ	87