

SCIENCE

НАУКА



КУРС

СТОХАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕОДНОРОДНЫХ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СОВОКУПНОСТЕЙ
ПО СЛУЧАЙНЫМ ВЫБОРКАМ

В.С. МХИТАРЯН, Е.В. ЧЕРЕПАНОВ

JAVO

МОНОГРАФИЯ



**В.С. МХИТАРЯН
Е.В. ЧЕРЕПАНОВ**

**СТОХАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
НЕОДНОРОДНЫХ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
СОВОКУПНОСТЕЙ
ПО СЛУЧАЙНЫМ ВЫБОРКАМ**

МОНОГРАФИЯ

Москва
КУРС
2017

УДК 519.876(075.4)

ББК 2.22.171

М93

ФЗ

№ 436-ФЗ

Издание не подлежит маркировке

в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Рецензенты:

В.А. Балаш — д-р экон. наук, профессор кафедры математической экономики Национального исследовательского саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского;

Э.А. Геворкян — д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры высшей математики Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова (РЭУ им. Г.В. Плеханова)

Мхитарян В.С.

М93

Стохастическое моделирование неоднородных социально-экономических совокупностей по случайным выборкам : монография / В.С. Мхитарян, Е.В. Черепанов. — М.: КУРС, 2017. — 224 с. — (Наука).

ISBN 978-5-906923-09-7 (КУРС)

ISBN 978-5-16-102527-7 (ИНФРА-М, online)

В монографии изложен нетрадиционный подход к стохастическому моделированию неоднородных социально-экономических совокупностей. Основное место в работе занимают оригинальные методы вероятностно-статистического анализа случайных выборочных наблюдений. В работе рассмотрены новые методы решения задач выборочных исследований, а также анализа полноты и достоверности эмпирических таблиц количественных данных; прогнозирования экономической динамики по короткой ретроспективе наблюдений; многомерной систематизации и выявления уровня (качества) объектов экономики и техники на основе выбора классов эквивалентности мажорант Парето.

Последние три главы содержат результаты апробации разработанных методов реальных данных. Высокая точность результатов решения задач обеспечивается в числе прочего за счет использования априорной информации об исходной генеральной совокупности, которая уже имеется, но обычно не используется.

Монография предназначена для научных сотрудников, преподавателей экономико-математических дисциплин в вузах, аспирантов и студентов магистратуры, обучающихся по экономическим специальностям, статистике, эконометрике и маркетингу рынков. Книга может быть полезна тем специалистам, которые применяют в своей научной и практической работе или преподавании вероятностно-статистические методы.

Электронно-
Библиотечная
znanium.com

УДК 519.876(075.4)

ББК 2.22.171

ISBN 978-5-906923-09-7 (КУРС)

© Мхитарян В.С., Черепанов Е.В., 2017

ISBN 978-5-16-102527-7 (ИНФРА-М, online)

© КУРС, 2017

Оригинал-макет подготовлен в Издательстве «КУРС»

Подписано в печать 22.12.2016.

Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.

Усл. печ. л. 14,0. Тираж 500 экз. Заказ № 9495

ТК 653042-780521-221216

ООО Издательство «КУРС»

127273, Москва, ул. Олонецкая, д. 17А, офис 104. Тел.: (499) 709-16-28.

E-mail: kursizdat@gmail.com

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»

Филиал «Чеховский Печатный Двор»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1. СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО АППАРАТА В СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	10
1.1. Особенности подходов математической статистики, анализа данных и эконометрики	10
1.2. Непараметрические и робастные оценки. Процедуры оценивания типа Розенблатта—Парзена	14
1.3. Типы шкал измерений. Дихотомизация описания социально-экономических систем	20
1.4. Соотношение понятий неопределенности, нечеткости и случайности	26
Выводы по главе 1	30
Глава 2. МНОГОМЕРНЫЕ ОБОБЩЕНИЯ ГИПЕРГЕОМЕТРИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАК ОСНОВА ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ МНОЖЕСТВ	33
2.1. Многомерные обобщения гипергеометрического распределения (ГТР) и их асимптотика	33
2.1.1. <i>Гипергеометрическое распределение (ГТР) и его роль в социально- экономических исследованиях</i>	33
2.1.2. <i>Многомерное гипергеометрическое распределение (МГТР)</i>	36
2.1.3. <i>Неоднородность социальных наблюдений. Структурированное ГТР (СГТР) как вероятностная модель социальной системы</i>	38
2.1.4. <i>Многомерное структурированное ГТР (МСГТР) как основа стохастического отбора из структурированных множеств</i>	41
2.2. Случайные и квотные оценки в социально-экономических исследованиях. Практическое формирование случайной выборки	42
2.2.1. <i>Оценка необходимого объема выборки при квотном опросе</i>	42
2.2.2. <i>Описание и использование квотных выборок</i>	44
2.2.3. <i>Практические рекомендации по формированию случайной выборки</i>	46
2.3. Полиномиальное распределение (ПР) и его обобщения	52
2.3.1. <i>Полиномиальное распределение как асимптотический случай многомерного гипергеометрического распределения</i>	53
2.3.2. <i>Представления функции вероятностей полиномиального распределения</i>	55
2.3.3. <i>Асимптотика полиномиального распределения</i>	56
2.3.4. <i>Обобщения полиномиального распределения</i>	58
2.4. Непрерывные аналоги распределений полиномиального типа для неоднородных совокупностей несчетной мощности	61
2.4.1. <i>Понятие о непрерывном полиномиальном распределении</i>	61
2.4.2. <i>Структурированное непрерывное полиномиальное распределение</i>	65
Выводы по главе 2	68

Глава 3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ЧАСТОТ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ДИХОТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ. НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ПОЛИГРАММНЫЕ ОЦЕНКИ..... 71

3.1. Статистические оценки частот встречаемости булевых признаков с использованием обобщений гипергеометрического распределения	71
3.1.1. Выборочные оценки частот встречаемости булевых признаков по совокупности в целом с использованием МСГРР	71
3.1.2. Приложение полученных результатов к аналитике форума	75
3.1.3. Статистический подход к финансовой оптимизации при актуарных расчетах в страховом бизнесе	79
3.2. Статистические оценки частот встречаемости булевых признаков для категорий населения с использованием обобщений полиномиального распределения.....	83
3.2.1. Вспомогательные оценки частот встречаемости булевых признаков по категориям совокупности	83
3.2.2. Вспомогательные оценки частот встречаемости бинарных признаков по населению в целом	85
3.2.3. Выборочные оценки частот встречаемости дихотомических признаков по совокупности в целом.....	87
3.2.4. Выборочные оценки частот встречаемости дихотомических признаков по категориям совокупности	88
3.3. Метод группового анкетирования на «малых выборках»	90
3.3.1. Метод «фокус-групп» и возможности его использования	90
3.3.2. Технология группового анкетирования на «малых выборках»	91
3.3.3. Статистические оценки частот встречаемости по населению в целом при групповом анкетировании на малых выборках.....	95
3.3.4. Статистические оценки частот встречаемости по категориям населения при групповом анкетировании на малых выборках.....	97
3.4. Полиграммные оценки и их использование при анализе непрерывных распределений экономических показателей.....	98
3.4.1. Полиграмма как непараметрическая оценка плотности вероятностей	99
3.4.2. Полиграммные оценки интегральных функционалов.....	99
3.4.3. Полиграммные оценки моментов и моды непрерывного распределения.....	104
3.4.4. Сравнение точности полиграммных и классических оценок	107
Выводы по главе 3	109

Глава 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ В ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ..... 111

4.1. Анализ полноты и достоверности данных в эмпирических таблицах значений числовых показателей.....	111
4.1.1. Алгоритм анализа данных в эмпирических таблицах при наличии пропусков и недостоверных данных.....	112
4.1.2. Примеры восстановления пропусков и недостоверных данных	114
4.2. Непараметрическое прогнозирование экономической динамики.....	121
4.2.1. Непараметрическое экстраполирование количественных последовательностей в терминах конечных разностей.....	122
4.2.2. Процедура выявления многомерных последовательностей с некоррелированными компонентами случайного вектора.....	124
4.2.3. Экстраполирование многомерных последовательностей с учетом стохастических взаимосвязей показателей	126
4.2.4. Понятие о «статистическом планировании»	127
4.2.5. Функция сходства многомерных объектов (наблюдений).....	130

4.3.	Типологическое пространство, функция сходства наблюдений и анализ уровня (качества) технических и экономических объектов.....	133
4.3.1.	<i>Понятие типологического пространства</i>	133
4.3.2.	<i>Отношение Парето как основа анализа уровня объектов</i>	135
4.4.	Статистическая классификация многомерных экономических и технических систем на основе ранговых мер сходства	141
4.4.1.	<i>Коэффициенты сходства между многомерными наблюдениями</i>	141
	Выводы по главе 4	148

Глава 5. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ РЫНКОВ ТОВАРОВ И УСЛУГ

5.1.	Количественные характеристики потребительских рынков. Математическое описание однотоварного рынка.....	151
5.1.1.	<i>Категории полезности, спроса и потребления</i>	151
5.1.2.	<i>Характеристики розничного однотоварного рынка</i>	154
5.1.3.	<i>Критерий максимизации прибыли продавцов</i>	157
5.1.4.	<i>Издержки совокупного продавца на однотоварном рынке</i>	158
5.1.5.	<i>Функциональные зависимости между характеристиками однотоварного потребительского рынка</i>	162
5.2.	Статистический анализ потребительских предпочтений (на примере московского рынка табачной продукции)	164
5.2.1.	<i>Статистическая оценка структуры потребления марок табачной продукции</i>	165
5.3.	Стохастический анализ негосударственной пенсионной системы в регионах РФ	171
5.3.1.	<i>Оценки населением существующей в 2006 г. пенсионной системы</i>	173
5.3.2.	<i>Ситуация на рынке негосударственных пенсионных услуг</i>	175
5.3.3.	<i>Потенциал услуг на рынке пенсионного страхования</i>	176
5.3.4.	<i>Предпочтения и оценки по социальным категориям населения</i>	178
5.4.	Оценка отношения населения к страховым услугам.....	181
	Выводы по главе 5	186

Глава 6. СТОХАСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ САМООЦЕНКИ КАЗАЧЕСТВОМ ЮГА РОССИИ СВОЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ

6.1.	Цели, инструментарий и методика выборочного обследования казачества Северного Кавказа.....	188
6.2.	Самоидентификация казачества Юга России и отношение казаков к идее о создании казачьей автономии.....	199
6.3.	Самооценка казаками Северного Кавказа своего материального положения	205
6.4.	Исследование отношения казаков к несению государственной службы с использованием метода группового анкетирования на малых выборках	208
	Выводы по главе 6	210

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ