

## ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

Второе издание этой книги включало десять глав, в этом издании их число возросло до двадцати шести<sup>1</sup>. В целом (но не везде) мы разбили материал на меньшие части, чтобы разнести разные темы по отдельным главам. В приведенной ниже таблице указаны соответствия между материалом во втором и третьем изданиях<sup>2</sup>.

Материал, не вошедший в это издание книги, относится в основном к отдельным разделам и главам второго издания, а именно: разделам с 6.8 по 6.13, разделу 6.15, разделам с 7.1 по 7.6 и главе 8. Новыми в этом издании являются: глава 17, посвященная мультиколлинеарности, глава 19, посвященная обобщенным линейным моделям, глава 20, посвященная смесям ингредиентов, главы 21 и 22, посвященные геометрии метода наименьших квадратов, глава 26, посвященная робастной регрессии, и глава 27, посвященная процедурам тиражирования выборки. Небольшим изменениям подвергся и материал других глав, но в основном их текст остался неизменным.

Еще одно отличие этого издания состоит в том, что в целом в тексте сделаны менее заметными распечатки компьютерных программ, которые легко генерируются с помощью имеющегося программного обеспечения, и ссылки на литературные источники, доступ к которым (в печатной или электронной форме) можно получить с помощью ежегодно обновляемого бюллетеня *Current Index to Statistics*. Краткие ссылки приводятся в тексте главным образом в конце разделов и глав, полные ссылки приведены в списке использованной литературы, однако могут встречаться и непосредственно в тексте или в упражнениях, если это было сочтено более удобным. Здесь авторы не придерживались какого-либо четкого правила, полагаясь лишь на собственные ощущения.

Упражнения также сгруппированы так, как посчитали логичным авторы. Они дополняют основной материал, поэтому для большинства из них даются ответы с полным или частичным решением; исключение составляют немногие упражнения. Кроме того, в конце книги предлагаются контрольные вопросы, представленные в виде истинных утверждений, чтобы читателю было удобно запоминать их, не опасаясь что-то перепутать. При составлении заданий для контрольных работ эти утверждения можно изменять, делая ложными.

---

<sup>1</sup>Не считая первой вводной главы. — *Прим. ред.*

<sup>2</sup>Второе издание переведено на русский язык и выпущено в двух книгах московским издательством «Финансы и статистика» в серии *Математико-статистические методы за рубежом* в 1986 году. В упомянутой таблице нами дается соответствие между содержанием разделов в русских переводах книги. — *Прим. ред.*

Материал разделов 25.5 и 25.6 в отдельных местах дублирует содержание главы 21, однако мы решили не сокращать его, поскольку в этих разделах присутствует своя специфика и сделаны особые акценты. В других местах книги также присутствуют небольшие повторы. По нашему мнению, в повторениях нет ничего плохого, поэтому мы не старались их избегать.

При подготовке этой книги мы постарались принять точку зрения людей, приступивших к изучению регрессионного анализа. Для них наиболее оптимальным подходом является движение от простого к сложному: сначала осваивается подбор прямолинейных моделей, при этом вычисления выполняются при помощи обычного калькулятора, и лишь затем переходят к анализу более сложных моделей с использованием компьютеров. Мы хотели бы предостеречь тех преподавателей, которые предпочитают обучать студентов методам регрессионного анализа, с самого начала используя всю мощь современной вычислительной техники. Из нашего личного многолетнего опыта нам известно множество случаев, когда студенты, приступая к изучению курса регрессионного анализа, мотивировали это словами: «Я умею подбирать регрессионные модели при помощи компьютера, но не понимаю, что я при этом делаю». Работая над этой книгой, мы старались постоянно помнить о таких студентах.

Мы не ставили целью хоть сколько-нибудь детально описать имеющиеся программные средства для выполнения регрессионного анализа. Большинство ссылок на конкретные программы и системы были удалены из текста после того, как мы получили отзывы рецензентов черновой версии книги. Рецензенты предлагали изъять ссылки на одни программы и вставить ссылки на другие, причем рекомендации разных рецензентов часто противоречили друг другу. Кроме того, версии программ очень быстро обновляются. Довольно часто на наших занятиях студенты указывали нам, что описываемая нами функция той или иной конкретной компьютерной программы не поддерживается в ее новой версии или, наоборот, что некая процедура реализована в новой версии программы. Поэтому мы постарались не навязывать читателю какой-либо конкретный способ выполнения вычислений. В тексте сохранены лишь немногочисленные ссылки на систему MINITAB (используемую в Университете Висконсина), но при желании читатель может игнорировать их без ущерба для восприятия материала.

Мы благодарны за помощь, оказанную нам многими людьми, большинство из которых работали вместе с Н.Р. Дрейпером в Университете Висконсина. Его ассистенты внесли огромный вклад в подготовку этой книги, придумывая новые примеры, записывая во время лекций устные замечания и участвуя в обсуждениях. Следует особо отметить вклад бывшего студента Университета Висконсина, а ныне — преподавателя Университета штата Пенсильвания Денниса К. Дж. Лина. Кроме того, следует отметить неопределимую

помощь, которую в течение многих лет оказывала нам замечательная книга Дж. А. Ф. Себера *Linear Regression Analysis*, подробные алгебраические выкладки и рассуждения из которой заметно повлияли на геометрическую интерпретацию регрессии, представленную в главах 21 и 22.

Н. Р. Дрейпер выражает благодарность руководству Университета Висконсина и своим коллегам, позволившим ему временно целиком посвятить себя работе над книгой, а также профессору Фридриху Пукельсхайму из Аугсбургского университета за любезное приглашение пожить и поработать в Германии, обеспечившему полную техническую поддержку и оказавшему множество других услуг. Н. Р. Дрейпер также с благодарностью отмечает поддержку со стороны Университета имени Александра фон Гумбольдта, Германия. Он также благодарит нынешних и бывших сотрудников Университета Саутгемптона, в особенности Фреда (Т. М. Ф.) Смита, Нье (Дж. А.) Джона (ныне сотрудника Университета Ваикато, Новая Зеландия), Сью Льюис, Филадельфия Прескотта, Дафну Тернер, в течение многих лет оказывавших ему самый теплый прием во время ежегодных визитов. С особой признательностью отмечается неоценимое влияние Р. С. Бозе (1901–1987).

Свой вклад в создание этой книги в течение многих лет работы вносили сотрудники факультета статистики Университета Висконсина Мэри Эссер (инспектор по кадрам; ныне на пенсии), Канди Смит, Мэри Энн Кларк (ныне на пенсии), Ванда Грей (ныне на пенсии) и Глория Скалисси. Особая благодарность Глории Скалисси, выполнившей набор множества сложных рукописей.

Мы благодарим издательство Wiley & Sons и его сотрудников, приложивших немало усилий и оказавших огромную помощь в подготовке к печати этой книги: Би Шьюб и присоединившихся позже Кэйт Роач, Джессику Дауни и Стива Квигли. Мы также благодарим редактора Элисон Бори и технического редактора Лизу Ван Хорн за их терпение и профессионализм, выказанные на конечных стадиях подготовки книги к печати.

Мы благодарны всем нашим рецензентам, в том числе Дэвиду Белсли, Ричарду (Рику) Чаппеллу и нескольким анонимным рецензентам. Все их замечания были чрезвычайно полезны, и большинство предложений рецензентов было учтено в окончательной редакции книги. Большое влияние оказали также замечания, высказанные на презентациях нашей книги. Иногда, если замечания были несущественными, мы сознательно не вносили изменения, чтобы презентации, проводимые нами в разных местах, не сильно отличались.

Созданию этой книги в течение многих лет содействовали и другие люди, состоявшие с нами в переписке и участвовавшие в обсуждениях. Перечислить здесь поименно всех их мы не в состоянии; назовем лишь некоторых: Катберт Дэниэл, Джим Дарбин, Ксияоин (Фрэнк) Фэн, Конрад Фунг, Стратис Гаварис, Майкл Хэбер, Брайан Джойнер, Джейн Кавасаки, Расселл Лэнгли,

А. Дж. К. Моррис, Элла Мунро, Ведула Н. Мерти, Эльвин П. Рейносек, Дж. Гарольд Рэнк, Гвангхенг (Шерон) Шен, Джейк Средни, Дэниэл Вейнер, Вильям Дж. Вэлч, Йонгхонг (Фред) Янг, Йуюн (Джесси) Янг и Лиза Йинг. Многие другие упоминаются нами в тексте книги. Мы благодарны им всем!

Об обнаруженных в книге ошибках и опечатках просьба сообщать по адресу: draper@stat.wisc.edu. По электронной почте можно также получить обновленный список всех замеченных ошибок и опечаток; для этого достаточно направить запрос по указанному адресу. Чтобы получить печатную версию списка опечаток, вы можете прислать по почте письмо с вложенным конвертом с обратным адресом и оплаченной доставкой по адресу: N. R. Draper, University of Wisconsin, Statistics Department, 1210 West Dayton Street, Madison, WI 53706, U.S.A.

НОРМАН Р. ДРЕЙПЕР  
ГАРРИ СМИТ

## ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Вы, читатель этой книги, и есть главный ее критик и комментатор. Мы ценим ваше мнение и хотим знать, что было сделано нами правильно, что можно было сделать лучше и что еще вы хотели бы увидеть изданным нами. Нам интересно услышать и любые другие замечания, которые вам хотелось бы высказать в наш адрес.

Мы ждем ваших комментариев и надеемся на них. Вы можете прислать нам письмо или электронное сообщение либо просто посетить наш Web-сервер и оставить там свои замечания. Одним словом, любым удобным для вас способом дайте нам знать, нравится или нет вам эта книга, а также выскажите свое мнение о том, как сделать наши книги более интересными для вас.

Посылая письмо или сообщение, не забудьте указать название книги и ее авторов, а также ваш обратный адрес. Мы внимательно ознакомимся с вашим мнением и обязательно учтем его при отборе и подготовке к изданию последующих книг. Наши координаты:

E-mail: [info@dialektika.com](mailto:info@dialektika.com)

WWW: <http://www.dialektika.com>

Адреса для писем:

Россия: 115419, Москва, а/я 783

Украина: 03150, Киев, а/я 152

## Соответствие между материалом во втором и третьем изданиях

Тема	Разделы	
	2-е издание	3-е издание
Подбор прямой	1.0–1.4	2.1–2.6
Чистая ошибка	1.5	3.1–3.2
Корреляция	1.6	2.7
Обратная регрессия	1.7	4.3
Практические применения	1.8	4.4
Прямолинейная регрессия, матрицы	2.0–2.5	5
Обобщенная регрессия	2.6	6
Дополнительная СК	2.7–2.9	7.1, 7.2, 7A
Гипотезы в обобщенном линейном случае	2.10	10.1
Взвешенный МНК	2.11	10.2, 10.3, 10.4
МНК при наличии ограничений	2.13	10.5
Ошибки при повторяющихся $X$	—	10.7
Смещение оценок	2.12	11
Ошибки в $X$ и $Y$	2.14	4.5
Обратная регрессия	2.15	10.6
Сведения о матрицах	2A	6A
$E$ (дополнительная СК)	2B	11.4
Значимость регрессии	2B	12
Множители Лагранжа	2Г	10A
Графики остатков	3.1–3.8	3
Сериальная корреляция	3.9–3.11	8
Влияющие наблюдения	3.12	9.3, 9.4
Нормальные графики	3A	3A
Пример с двумя предикторами	4.0, 4.2	7.3
Геометрический подход	4.1	22.7
Полиномиальные модели	5.1, 5.2	13.1
Преобразования	5.3	14
Фиктивные переменные	5.4	15
Центрирование и масштабирование данных	5.5	17.2, 17.3
Ортогональные полиномы	5.6	23.2
Ортогонализация матрицы $X$	5.7	17A
Сводные данные	5.8	23.3
Процедуры отбора	6.0–6.6, 6.12	16
Гребневая регрессия	6.7	18
Гребневая регрессия, каноническая	6A	18A
ПРЕСС	6.8	—
Регрессия на главных компонентах	6.9	—
Регрессия на собственных значениях	6.10	—
Шаговая регрессия	6.13	—
Робастная регрессия	6.14	26
Типичные примеры	7.0–7.6	—
Пример подбора полиномиальной модели	7.7	13.2
Обсуждение построения модели	8	—
Приложение к задаче анализа дисперсии	9	24
Нелинейное оценивание	10	25
Мультиколлинеарность	—	17
GLIM	—	19
Модели для смесей	—	20
Геометрия МНК	—	21
Еще о геометрии	—	22.1–22.6
Робастная регрессия	—	26
Методы повторной выборки	—	27