



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОУ УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ - УПИ

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
В ЭКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ.
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РЕГРЕССИОННОГО ТИПА**



ЕКАТЕРИНБУРГ

Министерство образования Российской Федерации
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ»

Уральское отделение Российской академии наук
Институт промышленной экологии

А.Н.Вараксин

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ И
МЕДИЦИНЕ.
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РЕГРЕССИОННОГО ТИПА**

Учебное пособие

Научный редактор – проф. А.В.Кружалов

Екатеринбург

2003

УДК (519.7+519.2):502+61
ББК 20.1/586
В 18

Рецензенты: кафедра гигиены и экологии Уральской государственной медицинской академии (зав.кафедрой – проф. Лемясев М.Ф.); кандфиз.-мат наук В.А.Поддубный

Автор: А.Н.Вараксин

В 18 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РЕГРЕССИОННОГО ТИПА. Учебное пособие / А.Н.Вараксин. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. 75 с.

ISBN 5-321-00273-8

Пособие предназначено для студентов, специализирующихся в области обработки информации в экологии и медицине, в частности для студентов специальности 190 600 – «Инженерное дело в медико – биологической практике»; может быть полезно для экологов и медиков.

Пособие опубликовано при финансовой поддержке Уральского НОЦ «Перспективные материалы» (Award No.REC-005 of the U.S. Civillian Research & Development Foundation (CRDF)).

Библиогр.: 14 назв.

Табл. 9.

Рис. 26.

УДК (519.7+519.2): 502+61
ББК 20.1/586

ISBN 5-321-00273-8

© ГОУ ВПО «Уральский государственный
Технический университет – УПИ», 2003
© Институт промышленной
экологии УрО РАН, 2003
© А.Н.Вараксин

Оглавление

Перечень сокращений и обозначений	5
Введение	6
1. Функциональная и статистическая зависимости	7
2. Типы переменных	8
3. Генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности	9
4. Постановка задачи в модели простой линейной регрессии	10
5. Простая линейная регрессия, терминология	11
6. Определение коэффициентов в модели простой линейной регрессии ..	13
7. Статистическая значимость коэффициентов регрессии, доверительный интервал	14
8. Доверительный интервал для зависимой переменной	17
9. Коэффициент корреляции, статистическая значимость коэффициента корреляции	17
10. «Физический» смысл коэффициента регрессии b_1 и коэффициента корреляции r	21
11. Статистическая модель регрессионного типа	22
12. Множественная линейная регрессия	22
13. Статистическая значимость уравнения регрессии в целом, значимость коэффициентов регрессии, доверительные интервалы для коэффициентов регрессии	23
14. Множественный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, «качество» регрессии	26
15. Информативность предикторов. Частный коэффициент корреляции ...	27
16. Назначение моделей регрессионного типа	29
17. «Предметная» интерпретация уравнений множественной регрессии	30
18. Множественная линейная регрессия в статистическом пакете STATISTICA for WINDOWS	33

19. Примеры построения и изучения моделей регрессионного типа в экологии и медицине	41
Пример 1. Определение относительного числа нулевых лимфоцитов (модель простой линейной регрессии)	41
Пример 2. Зависимость количества заболеваний у детей от возраста (модель простой линейной регрессии)	42
Пример 3. Зависимость заболеваемости детей г.Казани от степени загрязнения окружающей среды (модель простой линейной регрессии)	44
Пример 4. Определение абсолютного числа нулевых лимфоцитов (модель множественной линейной регрессии)	48
Пример 5. Влияние факторов окружающей среды на состояние здоровья детей (модель множественной линейной регрессии)	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	56
Приложение 1. Острота зрения после микрохирургической операции	57
Приложение 2. Определение предприятия – источника загрязнения окружающей среды	59
Приложение 3. Урожайность трав	63
Приложение 4. Качество ткани	63
Приложение 5. Вес коров	68
Реферативные данные	71