

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Н.Н. Кердяшов

ВАРИАЦИОННАЯ СТАТИСТИКА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Пенза 2018

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Н.Н. Кердяшов

ВАРИАЦИОННАЯ СТАТИСТИКА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
для студентов, обучающихся
по специальности
36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ
(квалификация – специалист)

Пенза 2018

УДК 636.082.12(075)

ББК 28.0(Я7)

К 36

Рецензент – доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ **Р.Ю. Хохлов**

Печатается по решению методической комиссии технологического факультета от 12 февраля 2018 г., протокол № 8.

Кердяшов, Николай Николаевич

К 36 Вариационная статистика: учебное пособие / Н.Н. Кердяшов.
– Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 131 с.

В учебном пособии изложены базовые понятия вариационной статистики, представлены приёмы обработки количественных и качественных показателей. Приводится разбор часто используемых в животноводстве статистических показателей, условий их применимости и алгоритмов расчёта, раскрыты основы выборочного метода исследований, статистического оценивания. Уделено внимание применению специального программного обеспечения в процессе анализа данных.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария (квалификация – специалист), очной и очно-заочной форм обучения.

© ФГБОУ ВО

Пензенский ГАУ, 2018

© Н.Н. Кердяшов, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
РАЗДЕЛ I СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, СРЕДНИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕНЧИВОСТИ	6
ТЕМА 1 Построение вариационных рядов в малых и больших выборках	6
1.1 Группировка данных в малых выборках	9
1.2 Построение вариационного ряда в больших выборках	10
1.3 Визуализация вариационных рядов	13
ТЕМА 2 Вычисление степенных средних	17
2.1 Вычисление <i>средних арифметических</i> в малых и больших выборках	18
2.2 Вычисление средних: <i>гармонической, геометрической, квадратической, кубической</i>	22
ТЕМА 3 Структурные средние	28
3.1 Мода (M_0)	29
3.2 Квантили	30
ТЕМА 4 Показатели изменчивости и их применение в животноводстве	31
4.1 Лимиты, размах вариации, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, стандартная ошибка, коэффициент вариации, понятие о дисперсионном анализе	32
РАЗДЕЛ II СТАТИСТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ	44
ТЕМА 5 Вычисление показателей связи между признаками	44
5.1 Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена	45
5.2 Биссерийальный показатель связи	52
5.3 Коэффициент корреляции для альтернативных признаков	54
5.4 Поликорический показатель связи	55
5.5 Коэффициент регрессии	57

РАЗДЕЛ III СТАТИСТИЧЕСКИЕ СРАВНЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО ОБЪЁМА ВЫБОРКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	60
ТЕМА 6 Параметрические критерии сравнения	69
6.1 Вычисление критерия Стьюдента для независимых выборок	74
6.2 Вычисление критерия Стьюдента для сопряженных (попарно связанных) совокупностей («до-после»)	77
6.3 Критерии для сравнения групповых характеристик, когда групп сравнения больше двух (для множественных сравнений)	80
6.4 Сравнение дисперсий (критерий Фишера)	82
6.5 Сравнение выборочных долей	83
ТЕМА 7 Непараметрические критерии сравнения, определение объёмов выборки для получения статистически значимых результатов	88
7.1 Критерий χ^2	89
7.2 Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни для независимых выборок	101
7.3 Парный критерий Вилкоксона и критерий знаков	102
7.4 Определение объёмов выборки для получения статистически значимых результатов	105
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	111
ПРИЛОЖЕНИЯ	114