

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Омский государственный педагогический университет  
Институт непрерывного профессионального образования**

**В.А. Шелонцев, Л.Н. Шелонцева**

## **Непараметрические методы статистики**

Издание 3-е,  
исправленное

Учебное пособие

Омск 2016

Печатается по решению  
кафедры управления развитием образования  
Омского государственного педагогического университета

ББК 74.04  
Ш – 44

Рецензенты:

Рыженко Н.Г., кандидат педагогических наук, профессор кафедры методики обучения  
математике (ОмГПУ)

Ждан Н.А., кандидат педагогических наук, проректор по учебно-методической работе  
(ИРООО)

Шелонцев В.А., Шелонцева Л.Н. Непараметрические методы статистики:  
Учебное пособие. - изд. 3-е, исправленное. - Омск: Полиграфический центр КАН –  
2016. – 60 с.

В пособии раскрыты вопросы использования непараметрических методов статистики для решения различных типов и видов исследовательских задач. Для каждого критерия показано его назначение, даны краткое описание, условия применения, подробный алгоритм вычислений и оформления результатов эксперимента, приведены примеры и задачи для самостоятельного решения.

Пособие рекомендовано для студентов, магистрантов, аспирантов, обучающихся на педагогических специальностях и направления подготовки, а также для слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

ББК 74.04  
Ш - 44

**ISBN 978-5-9931-0146-0**

© Шелонцев В.А., Шелонцева Л.Н., 2016 год

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	4
1.	Классификация экспериментальных задач и статистических методов их решения.....	5
2.	Оценка сдвига значений изучаемого признака.....	6
3.	Выявление различий в уровне изучаемого признака.....	14
4.	Выявление степени согласованности изучаемых признаков.....	21
5.	Выявление различий в распределении изучаемого признака.....	31
6.	Анализ изменений изучаемого признака под влиянием контролируемых условий.....	42
	Рекомендуемая литература.....	47
	Приложения.....	48

## Введение

Познание окружающей действительности важно осуществлять с двух сторон: качественной и количественной. Если качество – это совокупность свойств, то количество определяет размеры, отождествляется с мерой, числом. Качество раскрывается с помощью описания признаков, а задачей количественного анализа является измерение и счет выявленных свойств.

Качественное и количественное в явлениях окружающего мира неразрывно связано, поэтому качественные и количественные характеристики социальных явлений надо изучать в единстве.

Без использования статистических методов сегодня невозможно дать объективную оценку результатам измерений. Дело в том, что измерения, выполненные с помощью различных тестов, опросников и других методов всегда сопровождаются некоторой ошибкой, которую вызывают несовершенство диагностического инструментария, различные обстоятельства, связанные с условиями проведения измерений. Именно поэтому результаты исследования имеют вероятностный характер, следовательно, необходимо доказывать их статистическую достоверность. Это и обусловило применение статистических методик сравнения уровней исследуемых параметров, интегральных характеристик результатов измерений и т.д.

Явления, происходящие в социальной сфере, изучение которых осуществляется на малых и средних выборках (менее 100 человек), не всегда подчиняются законам нормального распределения. Поэтому применение таких статистических критериев, как критерии Стьюдента и Фишера не вполне обосновано и может привести к искажению результатов педагогического эксперимента.

К статистическим критериям, которые могут быть использованы в условиях, когда измеряемые показатели не подчиняются закону нормального распределения, относятся непараметрические методы статистики. Преимущество непараметрических статистических методов еще и в том, что их использование не требует больших по численности выборок и вычислительная процедура для расчета эмпирических значений критериев достаточно проста. Эти преимущества позволяют рекомендовать их для применения при выполнении выпускных квалификационных работ, магистерских и кандидатских диссертаций по различным специальностям и направлениям подготовки.

Основная часть пособия посвящена практическому применению важнейших непараметрических критериев при проведении и анализе результатов педагогического эксперимента. Рассмотрение каждого метода проводится по общему плану: описание и назначение критерия, условия его применения, полный алгоритм вычислений и оформления результатов, примеры решения экспериментальных исследовательских задач.

Данное пособие может быть рекомендовано для студентов, магистрантов, аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

# 1. Классификация экспериментальных задач и статистических методов их решения

Типология экспериментальных педагогических задач      Таблица  
и статистические методы их решения

№ п/п	Задачи	Условия	Методы
1	2	3	4
1.	Оценка сдвига значений изучаемого признака	2.1. Два замера на одной выборке испытуемых  2.2. Три и более замеров на одной выборке испытуемых	G – критерий знаков; T – критерий Вилкоксона; φ* - критерий Фишера (угловое преобразование Фишера); χ <sup>2</sup> – критерий Фридмана; L – критерий тенденций Пейджа.
2.	Выявление различий в уровне изучаемого признака	1.1 Две выборки испытуемых  1.2. Три и более выборок	Q – критерий Розенбаума; U – критерий Манна-Уитни; φ* - критерий Фишера (угловое преобразование Фишера); S – критерий тенденций Джонкира; H – критерий Крускала-Уоллиса.
3.	Выявление различий в распределении изучаемого признака	3.1. При сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим  3.2. При сопоставлении двух эмпирических распределений	χ <sup>2</sup> – критерий Пирсона; λ – критерий Колмогорова – Смирнова; m – биномиальный критерий; χ <sup>2</sup> – критерий Пирсона; λ – критерий Колмогорова – Смирнова; φ* - критерий Фишера (угловое преобразование Фишера).
4.	Выявление степени согласованности изучаемых признаков	Два признака, две иерархии признаков, два профиля	r <sub>s</sub> – коэффициент ранговой корреляции Спирмена; R <sub>гб</sub> – бисериальный коэффициент корреляции
5.	Анализ изменений изучаемого признака под влиянием контролируемых условий	5.1. Влияние одного фактора  5.2. Влияние двух факторов одновременно	S – критерий тенденций Джонкира; L – критерий тенденций Пейджа; K – критерий Линка и Уоллиса;