

СТАТИСТИЧЕСКАЯ  
ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ  
ДИАГНОСТИКИ

Разработчик: к.п.н., доцент  
ОмГПУ Гилязова И.Б.

# Статистика в пед. исследованиях

В.С. Аванесов, Б.П. Битинас, Дж. Гласс,  
Жд. Стенли, Л.Б. Ительсон, А.Д.  
Наследов, Р.С. Немов, Е.В. Сидоренко,  
Г.В. Суходольский и др.

«Так как результат психолого-педагогических исследований имеет вероятностный характер, необходимо доказывать статистическую достоверность, значимость полученных результатов».

# Методы статистической обработки –

Математические приёмы, формулы, способы количественных расчётов, с помощью которых показатели, получаемые в ходе исследования можно обобщать, систематизировать, выявляя в них скрытые закономерности.

# КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ СТАТ. ОБРАБОТКИ

1. **Элементарные математические статистики** (характеризуют выборочное распределение данных – выборочное среднее, мода, медиана, выборочная дисперсия и др.).
2. **Позволяющие судить о динамике изменения** (дисперсионный, регрессионный анализ).
3. **Позволяющие судить о связях между переменными величинами** (методы сравнения выборочных данных, методы корреляционного, факторного анализа).

# Первичные методы

- с помощью которых можно получить показатели непосредственно отражающие результаты производимых измерений:
  - Определение выборочной средней величины
  - Определение выборочной дисперсии
  - Определение выборочной моды
  - Определение выборочной медианы

# Вторичные методы

- на базе первичных данных выявляют скрытые в них статистические закономерности:
  - Корреляционный анализ
  - Регрессионный анализ
  - Методы сравнения первичных статистик двух и более выборок.

# Выборочное среднее значение (среднее арифметическое)

- Характеризует степень развития показателя в целом у группы испытуемых.
- Пр. 5, 4, 5, 6, 7, 3, 6, 2, 9, 4. среднее=5  
(сумма частных значений делённая на число показателей)

# Медиана

- Середина в выборке (справа и слева одинаковое число признаков)
- Пр. 2,3,4,4,5,6,7,8,9 медиана = 5
- 0,1,1,2,3,4,5,5,6,7 медиана = 3,5

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И МЕДИАНА  
ДОЛЖНЫ СОВПАДАТЬ ИЛИ МАЛО  
ОТЛИЧАТЬСЯ, ТОГДА  
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЧИТАЮТ  
НОРМАЛЬНЫМ!



# Мода и интервал

часто встречающееся значение в выборке

- Пр. 1,2,5,2,4,2,6,7,2 мода = 2
- Группа упорядоченных по величине значений признаков, заменяемая в процессе расчётов средним значением
- Пр. 0,1,1,2,2,3,3,3,4,4,5,5,5,5,6,6,6,7,7,8,8,8,9,9, 9, 10, 10, 11, 11,11.
- 30 значений разобъём на 6 подгрупп по 5 признаков, рассчитаем среднее значение для каждой.
- 1,2; 3,4; 5,2; 6,8; 8,6;10,6 – интервальный ряд

# Дисперсия

- - характеризует насколько частные значения отклоняются от средней величины в выборке. Чем больше дисперсия, тем больше отклонения, т.е. разброс данных.
- Пр.
- 1) 5,4,5,6,7,3,6,2,8,4. среднее = 5.  
Дисперсия = 3
- 2) 5,4,5,6,5,4,5,5,5,6. среднее = 5,  
Дисперсия = 0,4

# Стандартное отклонение (среднее квадратичное отклонение)

- - квадратный корень из дисперсии, служит для вычисления разброса частных данных относительно средней.

# Персентль

- Процентный ранговый показатель PR, в порядковых измерениях.
- $PR = \frac{2R - 1}{2N} \times 100$ , где R – относительное ранговое место испытуемого, N – количество членов группы.
- Пр. Для З.А по данным таблицы (след. слайд).  $PR = \frac{2 \times 1,5 - 1}{16} \times 100 = 12,50$

Испытуемые	Общее кол-во баллов	Абсолютное ранговое место	Относительное ранговое место	Перцентль
1. З.А.	2	1	1,5	12,5
2. С.И.	2	2	1,5	12,5
3. К.Л.	4	3	3	31,25
4. П.Е.	8	4	4,5	50,00
5. В.Н.	8	5	4,5	50,00
6. К.С.	9	6	6	68,75
7. Г. В.	10	7	7	81,25
8. Н.И.	13	8	8	93,75

# Вторичные методы применяются только для нормальной выборки!

- Если выборочное распределение признаков нормально, то к нему можно применять методы вторичных статистических расчётов, которые основаны на нормальном распределении данных. Иначе могут быть ошибки!!!

# Вторичные методы стат. обработки

Служат для подтверждения или опровержения **статистических гипотез** (предположений относительно сходства или различия функциональных или числовых характеристик случайных явлений).

Нулевая гипотеза ( $H_0$ ) – противоположная (альтернативная) гипотеза ( $H_1$ )

# Гипотезы исследования

- Направленные

Пр. Но:  $X_1$  не превышает  $X_2$ , тогда  $H_1$ :  
 $X_1$  превышает  $X_2$

- Ненаправленные

Пр. Но:  $X_1$  не отличается  $X_2$ , тогда  $H_1$ :  
 $X_1$  отличается  $X_2$



# Статистический критерий

- некоторая случайная величина, представляющая собой какой-либо функционал от значений сравниваемых функциональных или числовых характеристик.
- **Параметрические** – включают в формулу расчёта параметры распределения, т. е. средние и дисперсии (Стьюдента, Фишера и др.)
- **Непараметрические** - основаны на оперировании частотами или рангами (Пирсона, Вилкоксона и др.)

# Допустимые уровни значимости

- 0,1
- 0,05
- 0,01

# Сопоставление основных моделей ПЭ и статистических методов

Модель	Условия ПЭ	Статист. метод. Критерии
1	Контрольная и экспериментальная группы уравнены по интересующим признакам. Два замера: до и после эксперимента	Фишера, Розенбаума, Манна-Уитни
2	Контрольная и экспериментальная группы не уравнены по интересующим признакам. Два замера: до и после эксперимента	Знаков, Вилкоксона, Фишера (расчёт отдельно по каждой группе)
3	Одна группа – экспериментальная. Два замера: до и после эксперимента	Знаков, Вилкоксона, Фишера
4	Одна группа – экспериментальная. Три и более замеров	Фишера – оценка динамики изменений, Пейджа – выявление тенденций изменений.

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

№	Задачи	Условия	Методы. Критерии
1	Выявление различий в уровне изучаемого признака	1.1. Две выборки испытуемых 1.2. Три и более выборки	Розенбаума, Манна-Уитни, Фишера (угловое преобразование Фишера), критерий тенденций Джонкира, критерий Крускала-Уоллиса

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

№	Задачи	Условия	Методы. Критерии
2	Оценка сдвига значений изучаемого признака	2.1. Два замера на одной выборке (до-после) 2.2. Три и более замеров на одной выборке (начало-середина-конец)	Знаков, Вилкоксона, Фишера, Пейжда, Фридмана

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

№	Задачи	Условия	Методы. Критерии
3.	Выявление различий в распределении изучаемого признака	3.1. При сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим 3.2. При сопоставлении двух эмпирических распределений	Пирсона, Фишера, Колмогорова-Смирнова

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

№	Задачи	Условия	Методы. Критерии
3.	Выявление различий в распределении изучаемого признака	3.1. При сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим 3.2. При сопоставлении двух эмпирических распределений	Пирсона, Фишера, Колмогорова-Смирнова

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

№	Задачи	Условия	Методы. Критерии
4.	Выявление согласованности и изучаемых признаков, взаимосвязи показателей	Два признака, две иерархии признаков, два профиля	Ранговой корреляции Спирмена, бисериальный коэффициент корреляции



# Классификация задач ПЭ и стат. методы

№	Задачи	Условия	Методы. Критерии
5.	Анализ изменений изучаемого признака под влиянием контролируемых условий. Выявление функциональной зависимости	5.1. Влияние одного фактора 5.2. Влияние двух факторов одновременно	критерий тенденций Джонкира, тенденций Пейджа, Линка-Уоллеса Однофакторный или двухфакторный дисперсионный анализ Фишера

# Литература

- Мартынова С.С. Введение в измерение педагогических явлений: учебно-практическое пособие для студентов педагогических учебных заведений. – Омск: ОмГПУ, 2009. – 84 с.
- Мартынова С.С. Использование статистических методов в педагогическом исследовании: учебно-практическое пособие для студентов педагогических учебных заведений. – Омск: ОмГПУ, 2005. – 125 с.
- Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – С.Пб: Речь, 2002. – 345 с.
- Шелонцев В.А, Шелонцева Л.Н., Ольхович И.П. Анализ результатов педагогического эксперимента: учебное издание. Омск – ООО «Гуманитарный центр Альфа и Омега». – 2008. – 32 с.