

The background features a dark purple gradient with several decorative elements: a large, faint purple circle in the upper left; a solid purple circle in the upper right; a solid purple circle in the lower left; a solid purple circle in the lower middle; and a faint purple circle in the lower right. The text is overlaid on these elements.

***Дисперсионный***

***анализ***

- 
- Основной целью дисперсионного анализа является исследование значимости различия между средними.
  - Установить различаются ли три группы или более по какому-либо одному количественному признаку

*Например определить, зависит ли активность фермента от стадии заболевания*

# Классификация методов дисперсионного анализа

По количеству анализируемых признаков

Однофакторный

(ANOVA)

(Анализ различий групп по одному признаку)

Многофакторный

(MANOVA)

(Анализ различий групп Одновременно по двум признакам и более)

# Классификация методов дисперсионного анализа

По принципам анализа

```
graph TD; A[По принципам анализа] --> B[Параметрический  
(Для анализа нормально  
распределенных  
признаков  
в группах)]; A --> C[Непараметрический  
(для анализа  
количественного  
признака независимо от  
вида его распределения  
в группах)];
```

Параметрический  
(Для анализа нормально  
распределенных  
признаков  
в группах)

Непараметрический  
(для анализа  
количественного  
признака независимо от  
вида его распределения  
в группах)

# Классификация методов дисперсионного анализа

## По анализируемым данным

Данные, полученные в несвязанных (независимых) выборках (в частности данные однократных наблюдений)

Данные, полученные в связанных (зависимых) выборках (в частности данные повторных наблюдений)

# Параметрический дисперсионный анализ

- Сравнить три или более группы по количественному нормально распределенному признаку
- В процедуре параметрического анализа вариаций общая вариация данных рассматривается как сумма двух видов вариаций:

# Параметрический дисперсионный анализ

1. Межгрупповая вариация – вариация между средним каждой группы и общим средним значением всей выборки
2. Внутригрупповая вариация – вариация между каждым объектом исследования группы и средним значением соответствующей группы

# Параметрический дисперсионный анализ

- Если межгрупповая вариация оказывается статистически значимо больше внутригрупповой вариации, то можно полагать, что различия между средними значениями групп существуют

*NB: если анализируются две группы, ANOVA сводится к вычислению критерия Стьюдента*

# Параметрический дисперсионный анализ

Условия применимости метода:

- Анализируемый признак является количественным
- Анализируемый признак нормально распределен в каждой из групп
- Дисперсии анализируемого признака равны
- Группы определяются качественным признаком (группирующий признак является качественным)

# Параметрический дисперсионный анализ

## Этапы выполнения:

- Проверка гипотез о равенстве дисперсий
- Собственно анализ вариаций
- Апостериорное сравнение групп с помощью специализированных процедур, отличных от Т-критерия

# Проверка гипотез о равенстве дисперсий ( тест Левена )

Происходит проверка нулевой гипотезы об отсутствии различий дисперсий в группах

- Если результат свидетельствует об отсутствии различия дисперсий (  $p > 0,05$ ), то применение параметрического дисперсионного анализа обосновано
- Если различие дисперсий имеется (  $p < 0,05$ ), то применять параметрический дисперсионный анализ не следует

# *Апостериорные сравнения групп*

- Если при анализе вариаций получены статистически значимые результаты, то можно выяснить, которые же из нескольких групп попарно отличаются друг от друга

# **Непараметрические методы исследования независимых групп (м-д Краскела-Уоллиса, медианный тест)**

- **Используется в случае необходимости сопоставить несколько групп по одному количественному или порядковому признаку независимо от вида его распределения в группах**

- 
- М-д Краскела-Уоллиса – обобщение метода Манна-Уитни для сравнения трех и более групп
  - Медианный тест – наиболее эффективен в случаях если шкала измерений признака имеет искусственные границы, т.е. большое число объектов приходится на крайние значения шкалы

# Непараметрические методы исследования независимых групп

Условия применимости:

- Анализируемый признак должен быть количественным или порядковым
- Если распределение признака не является нормальным
- Если вид распределения неизвестен (не исследовался)

# Сравнение нескольких зависимых групп (непараметрический метод Фридмана)

- Используется с целью сопоставления признака на разных этапах динамического исследования
- Сопоставляет не группы участников исследования, а одних и тех же участников в разные моменты времени

# Сравнение нескольких зависимых групп

Условия применения метода:

- Анализируемые признаки должны быть количественными
- Вид распределения признака может быть любым

# Сравнение нескольких зависимых групп

- Проверяется гипотеза о том, что указанные признаки получены из одной и той же генеральной совокупности или из разных генеральных совокупностей с разными медианами