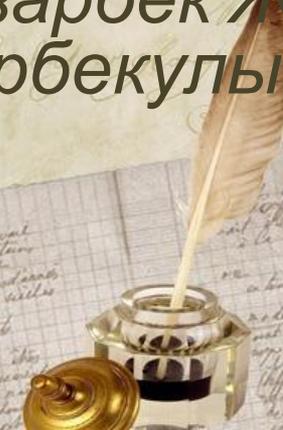


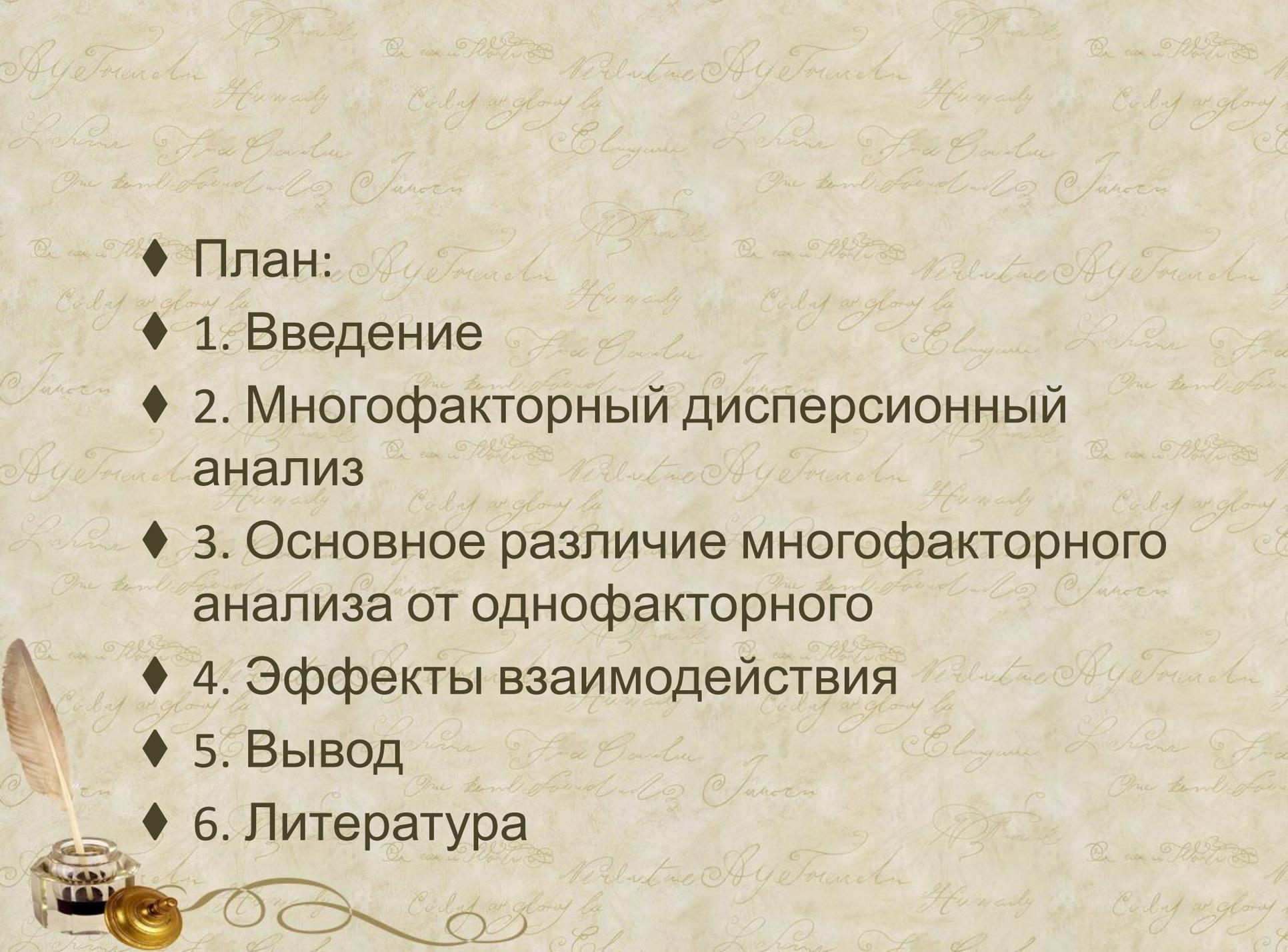
СРС

Тема: «Многофакторный дисперсионный анализ. Основное различие многофакторного анализа от однофакторного. Эффекты взаимодействия».

Подготовила: Брикова Асель, 201
стом

Проверил: Базарбек Женисбек
Базарбекулы



- 
- ◆ План:
 - ◆ 1. Введение
 - ◆ 2. Многофакторный дисперсионный анализ
 - ◆ 3. Основное различие многофакторного анализа от однофакторного
 - ◆ 4. Эффекты взаимодействия
 - ◆ 5. Вывод
 - ◆ 6. Литература

Введение

- ◆ Дисперсионный анализ - раздел математической статистики, посвященный методам выявления влияния отдельных факторов на результат эксперимента
- ◆ При этом исходят из положения о том, что существенность фактора в определенных условиях характеризуется его вкладом в дисперсию результата. Английский статистик Р. Фишер, разработавший этот метод, определил его как отделение дисперсии, приписываемой одной группе причин, от дисперсии, приписываемой другим группам.



- ◆ Анализ производится следующим образом:
- ◆ Группируют совокупность наблюдений по факторному признаку
- ◆ Находят среднее значение результата и дисперсию по каждой группе.
- ◆ Определяют общую дисперсию и вычисляют, какая доля ее зависит от условий, общих для всех групп, какая - от исследуемого фактора, а какая - от случайных причин.
- ◆ С помощью специального критерия определяют, насколько существенны различия между группами наблюдений и, следовательно, можно ли считать ощутимым влияние тех или иных факторов.



◆ Дисперсионный анализ применяется в планировании эксперимента и в ряде областей медицинских исследований, где он служит, в частности, предварительным этапом к регрессионному анализу статистических данных, поскольку позволяет выделить относительно небольшое (но достаточное для целей исследования) количество параметров регрессии.



◆ В процессе наблюдения за исследуемым объектом качественные факторы произвольно или заданным образом изменяются. Конкретная реализация фактора (например, определенный температурный режим, выбранное оборудование или материал) называется уровнем фактора или способом обработки.



◆ Модель дисперсионного анализа с фиксированными уровнями факторов называют **моделью I**, модель со случайными факторами - **моделью II**. Благодаря варьированию фактора можно исследовать его влияние на величину отклика. В настоящее время общая теория дисперсионного анализа разработана для моделей I.



В зависимости от количества факторов, определяющих вариацию результативного признака, дисперсионный анализ подразделяют на однофакторный и многофакторный.



- ◆ Задачей дисперсионного анализа является изучение влияния одного или нескольких факторов на рассматриваемый признак.
- ◆ Однофакторный дисперсионный анализ используется в тех случаях, когда есть в распоряжении более двух независимых выборок, полученных из одной генеральной совокупности путем изменения какого-либо независимого фактора, для которого по каким-либо причинам нет количественных измерений



Многофакторный дисперсионный анализ

- ◆ Многофакторный анализ позволяет проверить влияние нескольких факторов на зависимую переменную, оценить не только влияние каждого из факторов в отдельности, но и их взаимодействие.



◆ Мир по своей природе сложен и многомерен. Ситуации, когда некоторое явление полностью описывается одной переменной, чрезвычайно редки. Например, если мы пытаемся научиться выращивать большие помидоры, следует рассматривать факторы, связанные с генетической структурой растений, типом почвы, освещенностью, температурой и т.д.



◆ . Таким образом, при проведении типичного эксперимента приходится иметь дело с большим количеством факторов. Основная причина, по которой использование многофакторного дисперсионного анализа предпочтительнее повторного сравнения двух выборок при разных уровнях факторов с помощью серий t -критерия, заключается в том, что дисперсионный анализ существенно более эффективен и для мапух



Основное отличие

- ◆ Следует сразу же отметить, что принципиальной разницы между многофакторным и однофакторным дисперсионным анализом нет. Многофакторный анализ не меняет общую логику дисперсионного анализа, а лишь несколько усложняет ее, поскольку, кроме учета влияния на зависимую переменную каждого из факторов по отдельности, следует оценивать и их совместное действие.



◆ Но если рассматривать эти виды анализа как модели, то в отличие от однофакторной модели, где имеется одна межгрупповая сумма квадратов, модель многофакторного анализа включает суммы квадратов для каждого фактора в отдельности и суммы квадратов всех взаимодействий между ними.



◆ Таким образом, то новое, что вносит в анализ данных многофакторный дисперсионный анализ, касается в основном возможности оценить межфакторное взаимодействие. Тем не менее, по-прежнему остается возможность оценивать влияние каждого фактора в отдельности. В этом смысле процедура многофакторного дисперсионного анализа (в варианте ее компьютерного использования) более экономична, поскольку всего за один запуск решает сразу две задачи: оценивается влияние каждого из



◆ Данные, подверженные многофакторному дисперсионному анализу, часто обозначают в соответствии с количеством факторов и их уровней.



Эффекты взаимодействия

- ◆ Дисперсионный анализ позволяет обнаружить эффекты взаимодействия между факторами и, поэтому, позволяет проверять более сложные гипотезы. (Термин *взаимодействие* впервые был использован Фишером в работе Fisher, 1926)



Главные эффекты, попарные (двухфакторные) взаимодействия.

- ◆ Предположим, что имеется две группы студентов, причем психологически студенты первой группы настроены на выполнение поставленных задач и более целеустремленны, чем студенты второй группы, состоящей из более ленивых студентов.



◆ Разобьем каждую группу случайным образом пополам и предложим одной половине в каждой группе сложное задание, а другой - легкое. После этого измерим, насколько напряженно студенты работают над этими заданиями. Средние значения для этого (вымышленного) исследования показаны в таблице:

	Целеустремленные	Ленивые
Трудное задание	10	5
Легкое задание	5	10



◆ Какой вывод можно сделать из этих результатов? Можно ли заключить, что: (1) над сложным заданием студенты трудятся более напряженно; (2) честолюбивые студенты работают упорнее, чем ленивые? Ни одно из этих утверждений не отражает сущность систематического характера средних, приведенных в таблице. Анализируя результаты, правильнее было бы сказать, что над сложными заданиями работают упорнее только честолюбивые студенты, в то время как над легкими заданиями только ленивые работают упорнее.



◆ . Другими словами характер студентов и сложность задания **взаимодействуя** между собой влияют на затрачиваемое усилие. Это является примером **попарного взаимодействия** между характером студентов и сложностью задания. Заметим, что утверждения 1 и 2 описывают **главные эффекты**.



Взаимодействия

◆ В то время как объяснить то, что происходит в взаимодействиях еще сравнительно легко, взаимодействия высших порядков

объяснить значительно сложнее.

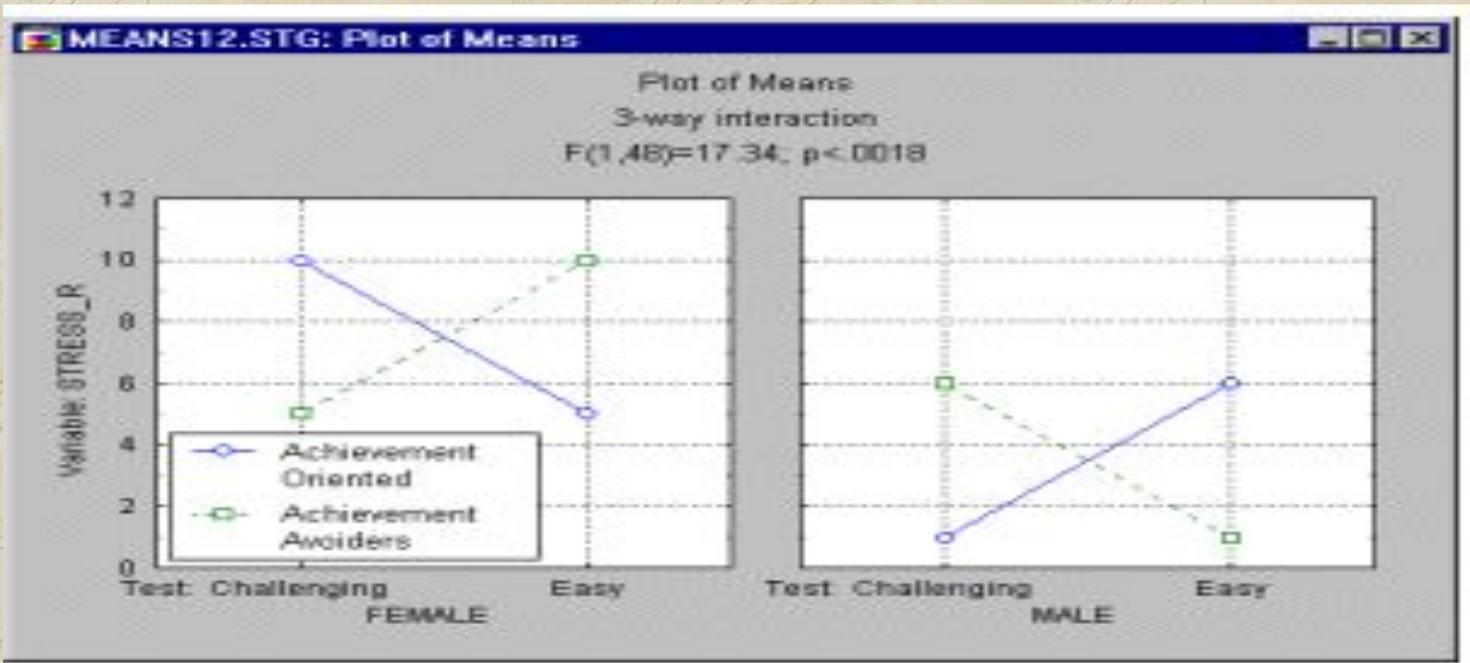
Представьте, что в рассматриваемый выше пример, введен еще один фактор *пол* и получена следующая таблица средних значений:

Женщины	Целеустремленные	Ленивые
Трудное задание	10	5
Легкое задание	5	10
Мужчины	Целеустремленные	Ленивые
Трудное задание	1	6
Легкое задание	6	1

◆ Какие теперь выводы можно сделать из полученных результатов? Графики средних позволяют объяснять сложные эффекты. Модуль дисперсионного анализа позволяет строить эти графики практически одним щелчком мыши.



Изображение на этих графике внизу представляет собой изучаемое трехфакторное взаимодействие



Глядя на график, можно сказать, что у женщин существует взаимодействие между характером и сложностью теста: целеустремленные женщины работают над трудным заданием более напряженно, чем над легким. У мужчин то же взаимодействие носит обратный характер. Видно, что описание взаимодействия между факторами становится более запутанным.

Общий способ описания взаимодействий.

В общем случае взаимодействие между факторами описывается в виде изменения одного эффекта под воздействием другого. В рассмотренном выше примере двухфакторное взаимодействие можно описать как изменение главного эффекта фактора, характеризующего сложность задачи, под воздействием фактора, описывающего характер студента



◆ . Для взаимодействия трех факторов из предыдущего параграфа можно сказать, что взаимодействие двух факторов (сложности задачи и характера студента) изменяется под воздействием *Пола*. Если изучается взаимодействие четырех факторов, можно сказать, что взаимодействие трех факторов, изменяется под воздействием четвертого фактора, т.е. существуют различные типы взаимодействий на разных уровнях четвертого фактора.



Вывод

В основе дисперсионного анализа лежит разделение дисперсии на части или компоненты. Внутригрупповая дисперсия объясняет влияние неучтенных при группировке факторов, а межгрупповая дисперсия объясняет влияние факторов группировки на среднее значение по группе.

Однофакторный дисперсионный анализ используется для сравнения средних значений для трех и более выборок.

Недостаток: невозможно выделить те выборки, которые отличаются от других. Для этой цели необходимо использовать метод Шеффе или проводить парные сравнения выборок.



Многофакторный дисперсионный анализ,
помимо функций однофакторного
дисперсионного анализа, оценивает
межфакторное взаимодействие и, поэтому,
позволяет проверять более сложные гипотезы



Список литературы

- ◆ 1. Орлов А.И. «Математика случая: Вероятность и статистика - основные факты» Учебное пособие. - М.: МЗ-Пресс, 2004. - 110 с.
- ◆ 2. Ветров А.А., Ломовацкий Г.И. - «Дисперсионный анализ в экономике» 1975. 120 с
- ◆ .Шеффе Г. «Дисперсионный анализ» - М.: Наука, 1980. -512 с.
- ◆ 3. Наследов А.Д. SPSS 15: Профессиональный статистический анализ данных. СПб: «Питер», 2008. 201-202 с
- ◆ http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stanman.html#bmu_lti
- ◆ .http://bono-esse.ru/blizzard/Medstat/Statan/stat_da.html
- ◆ .<http://dic.academic.ru>

