

ВОПРОСЫ ЗАЧЕТА (РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ) 2023/2024

ПАС – <https://dist.vavt.ru/course/view.php?id=893>

Литература

- Носко В. П. *Эконометрика. Книги первая и вторая*. М.: Изд. Дом «Дело» РАНХиГС, 2011.
- Дэвидсон Р., Мак-Киннон Дж. Г. *Теория и методы эконометрики*. М.: Изд. Дом «Дело» РАНХиГС, 2018.
- Сток Дж., Уотсон М. *Введение в эконометрику*. М.: Изд. Дом «Дело» РАНХиГС, 2015.
- Грин Уильям. Г. *Эконометрический анализ; книга 1 и 2*. М.: Изд. Дом «Дело» РАНХиГС, 2016.
- Доугерти К. *Введение в эконометрику*. М: ИНФРА-М, 2009.

1. Основные характеристики распределений случайных величин

- Дайте определение математического ожидания, дисперсии, ковариации для дискретных и непрерывных случайных величин.
- Получите исходя из определения чему равны математическое ожидание и дисперсия линейной комбинации случайных величин.
- Дайте определение среднего выборочного случайной величины и получите, чему равны математическое ожидание и дисперсия среднего выборочного.
- Получите несмещенную оценку выборочной дисперсии.

2. Распределения случайных величин

- Дайте определение распределений Хи-квадрат, Стьюдента и Фишера; как выглядят функции плотности вероятности этих распределений при различных значениях параметров.
- Обоснованно объясните, в каких случаях и как именно нужно пользоваться этими распределениями:
 - тестирование гипотезы о среднем значении;
 - анализ статистической значимости модели МНК;
 - анализ значимости коэффициентов регрессии;
 - оценка RSS.

3. Тестирование статистических гипотез

- Как проводится тестирование статистических гипотез? Что такое:
 - нулевая и альтернативная гипотезы;
 - тестовая статистика;
 - p -значение;
 - уровень значимости;
 - ошибки первого и второго родов;
 - размер и мощность теста.
- Сформулируйте порядок проведения следующих тестов (нулевая гипотеза; тестовая статистика; распределение тестовой статистики), обоснованно поясните логику теста (что и зачем проверяется, как получено выражение для расчета тестовой статистики):
 - Оценка значимости модели в целом (тест Фишера);
 - Оценка значимости отдельных коэффициентов модели (тест Стьюдента);
 - RESET-тест Рамсея по проверке адекватности спецификации модели;
 - Тест на Избыточные переменные;
 - Тест Чоу по проверки стабильности параметров (однородности) модели;
 - Тест Уайта по проверке гомоскедастичности.

4. Метод наименьших квадратов

- В чем состоит метод наименьших квадратов (МНК)?
- Получите, каким условиям удовлетворяют остатки парной и множественной линейных регрессий, построенных МНК?
- Получите коэффициенты уравнения парной линейной регрессии, построенной методом наименьших квадратов.
- Дайте определение:
 - «объясненной суммы квадратов (остатков)» – ESS;
 - «полной суммы квадратов (остатков)» – TSS;
 - «остаточной суммы квадратов (остатков)» – RSS.
- Получите выражение этих величин через $\text{Var}(X)$, $\text{Var}(Y)$, $\text{Cov}(X, Y)$.
- Получите равенство $\text{TSS} = \text{ESS} + \text{RSS}$.

5. Коэффициент детерминации

- Дайте определение коэффициента детерминации и скорректированного коэффициента детерминации? В каких границах они изменяются и когда достигают своих граничных значений? Что характеризует и как используется?
- Получите выражение коэффициента детерминации через $\text{Var}(X)$, $\text{Var}(Y)$, $\text{Cov}(X, Y)$.
- Как соотносятся между собой оценки угловых коэффициентов, полученных методом наименьших квадратов, для прямой $Y(X)$ и обратной $X(Y)$ моделей парной регрессии? Поясните, почему их произведение не равно единице?

6. Теорема Гаусса–Маркова

- Сформулируйте теорему Гаусса–Маркова.
- Докажите, что оценки МНК являются несмещенными при выполнении условий теоремы.
- Докажите, что оценки МНК являются эффективными – наилучшими среди всех других несмещенных оценок.
- Покажите, что оценки МНК в случае выполнения условий теоремы являются состоятельными.
- Получите оценку дисперсии ошибок регрессии.

7. Множественная регрессия

- Получите в матричном виде коэффициенты уравнения множественной линейной регрессии, построенной методом наименьших квадратов.
- Что такое мультиколлинеарность регрессоров?
- К каким сложностям приводит наличие мультиколлинеарности при построении линейной модели множественной регрессии методом наименьших квадратов? Ответ обоснуйте.
- В чём состоит принцип теста Феррара-Глобера на наличие мультиколлинеарности?

8. *Нарушения условий теоремы Гаусса–Маркова*

- Что такое гетероскедастичность случайных ошибок регрессии и к каким последствиям приводит её наличие?
- Как получить оценку лучшую, чем МНК в случае гетероскедастичности ошибок регрессии. Ответ обоснуйте.
- В каком случае возникает смещение оценки коэффициента регрессии из-за пропущенной переменной? Ответ обоснуйте. Вычислите указанное смещение оценки.
- Сформулируйте, что такое система одновременных уравнений? К каким последствиям для метода наименьших квадратов приводит наличие связи между переменными через систему одновременных уравнений? Какие условия теоремы Гаусса–Маркова нарушаются в этом случае? Вычислите смещение оценок коэффициентов регрессии.

9. *Нелинейные модели; Бинарные переменные*

- Полиномиальные модели.
- Логарифмические модели.
- Использование бинарных переменных: пример построения неоднородной модели в тесте Чоу.
- Бинарные зависимые переменные: «логит» и «пробит» модели бинарного выбора; суть модели, показатели качества модели.

10. *Метод максимального правдоподобия*

- Функция правдоподобия.
- Суть метода максимального правдоподобия (ММП).
- Совпадение результатов ММП и МНК для задачи парной линейной регрессии с нормально распределенными ошибками.