

## Проверочная работа №1

Имя и фамилия студента:

**Задание 1.** Дана следующая спецификация модели и соответствующая ковариационная матрица для оценок коэффициентов:

$$\hat{y}_i = -13.788 - 8.122x_i + 3.595z_i + 1.149x_iz_i$$

	Intercept	X	Z	X:Z
Intercept	25.6279	3.1163	-2.9567	-0.0114
X	3.1163	18.0029	-0.1440	-2.1206
Z	-2.9567	-0.1440	0.3505	-0.0256
X:Z	-0.0114	-2.1206	-0.0256	0.2629

Рассчитайте предельный эффект  $x_i$  на отклик при условии, что  $z_i = 0.5$ , и проверьте значимость этого предельного эффекта (2 балла)

**Задание 2.** Выберите ВСЕ верные утверждения из списка ниже. Если верные утверждения отсутствуют, обязательно в ответе напишите "НЕТ" (1 балл)

1. Согласно допущениям Гаусса-Маркова, вариация остатков постоянна
2. Косинус угла между векторами  $\hat{\varepsilon}$  и  $\hat{y}$  равен 0
3. Оценена следующая регрессионная модель:  $\hat{y}_i = 10 - 4.7x_i + 0.05D_i + 0.3x_iD_i$ , где  $x_i$  – непрерывная переменная в шкале от 0 до 10,  $D_i$  – дамми-переменная, то есть, принимающая значение 1 или 0. Справедливо следующее: Средний эффект  $x_i$  на зависимую переменную при прочих равных составляет  $-4.7$
4. Параллельность трендов в рамках DiD предполагает отсутствие статистически значимых различий между средними значениями рассматриваемой зависимой переменной в группе воздействия и контрольной группе в период, предшествующий воздействию.

**Задание 3.** Ответьте на нижеприведенные вопросы по следующей спецификации регрессионной модели:  $y_i = 6 + 1.4x_i - 0.05x_i^2 + \epsilon_i$

- Отметьте верное утверждение: (1 балл)
  1. взаимосвязь отклика и  $x_i$  задается графически прямой с положительным угловым коэффициентом
  2. взаимосвязь отклика и  $x_i$  задается графически прямой с отрицательным угловым коэффициентом
  3. взаимосвязь отклика и  $x_i$  задается графиком U-формы
  4. взаимосвязь отклика и  $x_i$  задается графиком перевернутой U-формы
- Проинтерпретируйте оценку коэффициента при  $x_i^2$  (1 балл)
- Рассчитайте «переломную» точку (значение  $x_i$ ), после которой эффект  $x_i$  на  $y_i$  меняет знак. (1 балл)

**Задание 4.** Ниже приведены аргументы, использующиеся некоторыми авторами для обоснования оценивания «усеченной» модели с переменными взаимодействия, то есть, такой модели, которая включает не все составные части переменной взаимодействия в качестве предикторов.

«First, some claim that they do not believe that Z has any effect on Y on average and that, as a result, they do not need to include it as a separate term in the model. Second, others claim that they do not believe that Z has an effect on Y when X is zero and this means they can exclude it as a separate variable from their model.»

Объясните, почему данные аргументы являются некорректными или слабыми. (2 балла)

**Задание 5.** Ниже представлены результаты анализа разложения вариации по результатам оценивания линейной регрессионной модели. Спецификация данной модели включает 8 параметров с учетом константы.

ANOVA

	sum_sq	df	mean_sq	f	PR(>F)
x	1.7535				
Residual	15.2350	480			

Используя информацию из данной таблицы,

1. рассчитайте коэффициент детерминации и проинтерпретируйте его (1.5 балла)

2. Проверьте гипотезу, что регрессия на константу не хуже модели с предикторами, на фиксированном уровне значимости 0.05. Запишите нулевую и альтернативную гипотезы на статистическом языке, рассчитайте значение статистики, а также выберите необходимую критическую точку – квантиль – из списка ниже. Сделайте вывод (1.5 балла)

- (a) квантиль хи-квадрат распределения уровня 0.95,  $df = 480$ : **532.075**
- (b) квантиль распределения Фишера уровня 0.95,  $df1 = 8$ ,  $df2 = 480$ : **1.958**
- (c) квантиль распределения Фишера уровня 0.95,  $df1 = 7$ ,  $df2 = 480$ : **2.029**
- (d) квантиль распределения Фишера уровня 0.975,  $df1 = 8$ ,  $df2 = 480$ : **2.218**
- (e) квантиль распределения Фишера уровня 0.975,  $df1 = 7$ ,  $df2 = 480$ : **2.314**

**Задание 6.** Ниже представлены данные об индексе протестной готовности и проценте безработного населения в 5 регионах. Большее значение отклика соответствует более высокой протестной активности.

$y$ — индекс протестной готовности	3	2	4	6	10
$x$ — процент безработного населения	2	4	4	8	12

1. Выполнив необходимые предварительные расчеты при помощи общей векторно-матричной формулы получения оценок коэффициентов, запишите спецификацию модели, подставив полученные оценки коэффициентов. (2 балла)
2. Спрогнозируйте значение отклика при условии процента безработного населения, равного 5%. (1 балл)
3. Если переоценить модель с использованием вместо исходного предиктора переменную – результат деления  $x$  на 100, каким образом изменится оценка коэффициента при предикторе в модели? Свой ответ поясните. (1 балл)

**Задание 7.** Начинаящий исследователь пытается проверить, страдает ли его линейная регрессионная модель, оцененная посредством метода наименьших квадратов, от эндогенности. Для этого он сохранил остатки и рассчитал корреляцию между остатками и  $X$  (предиктором) в модели. Чему будет равна данная корреляция и почему? Критически оцените действия начинающего исследователя, свой ответ математически обоснуйте. (2 балла)

**Задание 8.** Изучается эффект введения новых социальных выплат на доверие политическим институтам. Рассматривается пять лет до и после реализации специальной социальной программы. Те регионы, в которых социальная программа не была введена, рассматривается как контрольная группа. Ниже представлены результаты оценивания средних значений доверия политическим институтам (шкала уровня доверия – 5-балльная, более высокое значение соответствует более высокому уровню доверия).

Группа/Период	До введения соц. выплат	После введения соц. выплат
Регионы: Группа воздействия	3.2	3.1
Регионы: Контрольная группа	2.9	2.6

1. Вычислите все оценки модели difference-in-differences без включения контрольных переменных и запишите соответствующую спецификацию модели (2 балла)
2. Проинтерпретируйте оценку коэффициента при дамми-переменной для группы воздействия (1 балл)