

## Универсиада «Ломоносов» по эконометрике 2026

### Отборочный этап, сумма 30 баллов

до 20 февраля 2026 г. 23:59 по московской времени

**ВАЖНО:** текст выполненной работы не должен содержать ФИО и любую информацию об авторе, иначе работа дисквалифицируется. Титульный лист и колонтитулы не нужны. Вы можете напечатать решение либо написать от руки и отсканировать. Можно совместить эти способы. Все страницы необходимо объединить в один файл в формате pdf. Если Вы пишете решения от руки, то сканы/фото решений должны быть хорошего качества (читаемы).

Выполненное задание необходимо загрузить на сайт Универсиады до 23.59 (по Московскому времени) 20 февраля 2026 г.

Ссылка: <https://lomonosov-msu.ru/rus/event/10098/>

#### Задание

Заполните **ПРОПУСКИ** и напишите обоснование для каждого из них. На месте пропуска может стоять одно или несколько слов или фраза.

**Каждый пропуск по 1 баллу, обоснование по 2 балла.**

Сергей Т. – начинающий эконометрист и опытный HR. Сергей оценивает методом наименьших квадратов (МНК) сперва парную регрессию с константой  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$ , где  $y_i$  – заработная плата  $i$ -го сотрудника компании, а  $x_i$  – опыт работы  $i$ -го сотрудника компании.

Затем он оценивает парную регрессию с константой  $x_i = \alpha_1 + \alpha_2 y_i + u_i$ , где  $\varepsilon_i$  и  $u_i$  – случайные шоки.

Между МНК-оценками, полученными Сергеем, будет выполняться соотношение  $\hat{\alpha}_2 = \frac{1}{\hat{\beta}_2}$ , если **ПРОПУСК 1**.

Затем Сергей решает вместо уравнения  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  оценить регрессию по центрированным данным, т. е. в отклонениях заработной платы от средней по компании и отклонениях опыта работы от среднего по компании.

В результате МНК-оценка коэффициента  $\beta_1$  **ПРОПУСК 2**, МНК-оценка коэффициента  $\beta_2$  **ПРОПУСК 3**, коэффициент детерминации **ПРОПУСК 4**, стандартная ошибка МНК-оценки коэффициента  $\beta_2$  **ПРОПУСК 5**.

Ксения ищет работу аналитиком и спрашивает у Сергея, как обойти ИИ-алгоритм, который используют HR-ры, чтобы её резюме прошло отбор на живое собеседование. Ксения имела опыт работы в Жёлтом банке и умеет строить модели машинного обучения. Сергей планирует исследовать, как вероятность приглашения на живое собеседование зависит от указания в резюме опыта работы с моделями машинного обучения. Для этого он оценивает логит-модель:

$$P(z_i=1) = \Lambda(\alpha + \beta w_i + \varepsilon_i)$$

где:

$z_i$  принимает только значения 1, если кандидата  $i$  пригласили, и 0, если нет;  
 $x_i$  принимает только значения 1, если у кандидата  $i$  есть опыт работы с моделями машинного обучения, и 0, если нет;

$\Lambda(\dots)$  – логистическая функция;  $\alpha$  и  $\beta$  – коэффициенты модели;  $\varepsilon_i$  – случайный шок.

Сергей собрал выборку. Сведения о количестве кандидатов с соответствующим сочетанием характеристик представлены в таблице:

	$z_i = 0$	$z_i = 1$
$w_i = 1$	$m_1$	$m_2$
$w_i = 0$	$m_3$	$m_4$

Сергей сможет получить оценки логит-модели бинарного выбора по этим данным, если **ПРОПУСК 6**.

Приятель Ксении по имени Никита обеспокоен растущими ценами. Он оценил регрессию:

$$\hat{Q}_i = 5000 + 0.08Y_i - 150PF_i + 90PNF_i$$

где  $Q_i$  – затраты на продукты питания в регионе  $i$ ,  $Y_i$  – располагаемый доход в регионе  $i$ ,  $PF_i$  – индекс цен на продукты питания в регионе  $i$ ,  $PNF_i$  – индекс цен на непродовольственные товары в регионе  $i$ .

Расчётные  $t$ -статистики для оценок коэффициентов равны соответственно: 4.17; 1.6; -1.25 и 0.82.

Коэффициент детерминации равен 0.88, число регионов в выборке Никиты равно 30.

Подобные результаты возможны из-за **ПРОПУСК 7**. Преодолеть эту проблему **ПРОПУСК 8**.

Исходя из изначально полученных результатов, 95%-ный доверительный интервал для коэффициента при располагаемом доходе **ПРОПУСК 9**.

Никита переходит к изучению потребления на макроуровне. Он столкнулся с системой уравнений, которые описывают закрытую экономику:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 C_i + \beta_3 I_i + \beta_4 G_i + \varepsilon_i$$

$$C_i = \alpha_1 + \alpha_2 Y_i + u_i,$$

где  $Y_i$  – ВВП,  $C_i$  – потребление,  $I_i$  – инвестиции,  $G_i$  – госрасходы. Случайные шоки  $\varepsilon_i$  и  $u_i$ , некоррелированные. Опытная макроэкономистка Лиза говорит Никите, что при оценке второго уравнения по МНК оценка коэффициента  $\alpha_2$  будет смещена в сторону **ПРОПУСК 10**.