

# Универсиада «Ломоносов» по эконометрике 2025

## Отборочный этап

До 25 февраля 2025 г. 23:59 по Московскому времени

30 баллов (100%)

У Д А Ч И !

**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). При решении указывайте номер задания.

Выполненное задание необходимо загрузить на сайт Универсиады до 23.59 (по Московскому времени) 25 февраля 2025 г. через кнопку регистрации.

Ссылка: <https://lomonosov.msu.ru/rus/event/9456/>

### Задание 1 (7 баллов)

Цифровые экосистемы разрастаются за счёт собственных сервисов и за счёт покупки стартапов. Поглощение стартапов снижает конкуренцию и может сопровождаться падением инвестиций в «нишах», где происходит поглощение. Примеры «ниш», в которых работают цифровые экосистемы: ИИ, геолокация, реклама и маркетинг, путешествия, музыка и т.д. Всего рассматривается 38 «ниш». Аня исследует, как сделки по покупке стартапов цифровыми экосистемами и размер «ниши» влияют на объём инвестиций в эту «нишу».

Данные для оценки моделей:  $Y_i$  – инвестиции в «нишу»  $i$  (зависимая переменная),  $X_i$  – бинарная переменная, равная 1, если в «нише»  $i$  состоялась хотя бы одна сделка покупки стартапа цифровой экосистемой, и 0, если нет.  $W_i$  – размер «ниши» (количество стартапов в ней).

Аня засиделась за работой допоздна, и чтобы не уснуть, она заварила чашечку кофе. К сожалению, Аня пролила кофе на таблицу с результатами эконометрических оценок, и некоторые цифры расплылись. Они обозначены буквами **A**, **B** и **B**.

Кроме данных из таблицы, Аня помнит, что расчётная статистика в тесте на значимость коэффициента при переменной  $X$  в модели 1 равна -2.

Помогите Ане восстановить пропущенные значения в таблице.

	Модель 1	Модель 2
константа	3.21 (0.812)	3.02 (0.951)
X	-0.8 (A)	-0.648 (0.452)
W	-	<b>B</b> (0.15)
Число наблюдений	38	38
$R^2$	<b>B</b>	0.475

Примечание: В скобках под оценками коэффициентов модели указаны их стандартные ошибки.

## Задание 2 (8 баллов)

Стас занимается организацией Международной молодёжной конференции. По правилам конференции авторы исследований подают заявки с тезисами на одну из 4 подсекций (Макроэкономика, Финансы, Экономика труда и Эмпирические отраслевые рынки), а эксперты отбирают их или отклоняют. Заявку можно подать только на одну подсекцию. Других подсекций, кроме перечисленных, не существует. Стас анализирует статистику по предыдущим годам о 1005 текстах тезисов исследований:

$y_i$  — бинарная переменная, равна 1, если тезисы участника с номером  $i$  приняты к участию в конференции, и 0, если отклонены (зависимая переменная);

$d_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1, если в тезисах  $i$  явно (с конкретными числами) прописаны полученные автором тезисов расчёты и новизна исследования, и 0, если не написаны;

$M_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1, если тезисы  $i$  подаются на подсекцию «Макроэкономика», и 0, если на любую другую подсекцию (подсекций всего 4);

$F_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1, если тезисы  $i$  подаются на подсекцию «Финансы», и 0, если на любую другую подсекцию;

$L_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1, если тезисы  $i$  подаются на подсекцию «Экономика труда», и 0, если на любую другую подсекцию;

$EIO_i$  — бинарная переменная, принимающая значение 1, если тезисы  $i$  подаются на подсекцию «Эмпирические отраслевые рынки», и 0, если на любую другую подсекцию.

**А) (2 балла)** Стас оценивает следующее уравнение регрессии методом наименьших квадратов (линейную модель вероятности):

$$y_i = \alpha + \beta_1 * M_i + \beta_2 * F_i + \beta_3 * L_i + \beta_4 * EIO_i + \beta_5 * d_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

где  $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  — коэффициенты модели;  $\varepsilon_i$  — случайный шок (предполагаем здесь и далее, что шоки независимо и нормально распределены с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией).

Прокомментируйте, что получилось в результате МНК-оценки коэффициентов уравнения (1)? Какой (или какие) из следующих возможных вариантов получил Стас и почему? Приведите объяснение для каждого из вариантов, в какой ситуации он мог бы возникнуть.

- Стас получил смещённые оценки;
- Стас получил несмещённые эффективные оценки;
- Стас получил неэффективные оценки;
- Стас не смог получить никакие численные оценки.

**Б) (2 балла)** Стас оценивает новое уравнение регрессии (линейную модель вероятности):

$$y_i = \alpha + \beta_1 * M_i * d_i + \beta_2 * F_i * d_i + \beta_3 * L_i * d_i + \beta_4 * EIO_i * d_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

И получает в результате  $R^2 = 0.6$

Если это возможно, то на 5% уровне значимости проверьте гипотезу, что при прочих равных наличие в тезисах расчётов и новизны исследования одинаково влияет на принятие тезисов к участию в конференции на всех 4 подсекциях. Укажите нулевую и альтернативную гипотезу в обозначениях из задания, расчётную и табличную статистики и критерий принятия решения. Сделайте вывод. Если эту гипотезу проверить невозможно, то объясните почему.

**В) (2 балла)** Стас оценивает новое уравнение регрессии (линейную модель вероятности):

$$y_i = \alpha + \beta_1 * M_i + \beta_2 * F_i + \beta_3 * L_i + \beta_4 * d_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

- Сформулируйте в обозначениях уравнения (3) нулевую и альтернативную гипотезу о том, что на подсекциях «Макроэкономика» и «Финансы» тезисы принимаются к участию с одинаковой вероятностью.
- Сформулируйте в обозначениях уравнения (3) нулевую и альтернативную гипотезу о том, что на подсекциях «Экономика труда» и «Эмпирические отраслевые рынки» тезисы принимаются к участию с одинаковой вероятностью.

Г) (2 балла) Объясните, в чём может быть проблема в выборе Стасом линейной модели вероятности? Какие модели Вы бы посоветовали Стасу оценить вместо неё?

### Задание 3 (5 баллов)

Для линейной регрессии приведите пример оценки, отличной от МНК, которая является несмещённой и линейной по  $y$ , и покажите, что Ваша оценка является несмещённой и линейной по  $y$ .

Вы можете привести пример для парной регрессии  $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$  или для множественной регрессии в матричном виде:  $y = X\beta + \varepsilon$ .

### Задание 4 (10 баллов)

Вам необходимо разработать дизайн эконометрического исследования.

Лена оценивает, как доходы бюджета стран-экспортёров нефти реагируют на изменение цен на нефть.

Гипотезы исследования:

1. В развитых странах-экспортёрах нефти наблюдаемый эффект от нефтяного шока\* меньше, чем в странах с развивающимися рынками, которые экспортируют нефть.

*\*Для определения нефтяного шока Вы можете использовать подход Гамильтона, описанный в статье James D. Hamilton What is an oil shock? // Journal of Econometrics, Volume 113, Issue 2, 2003, Pages 363-398, ISSN 0304-4076, [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(02\)00207-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(02)00207-5). Или можете использовать другое определение.*

2. Чем больше доля сырой нефти в экспорте страны, тем выше волатильность доходов бюджета.

Вам необходимо пошагово описать дизайн исследования, которое бы Вы проводили, чтобы проверить эти гипотезы. Но само исследование с расчётами проводить не надо!

Обязательными пунктами являются:

- определение спецификации уравнений для проверки гипотез из условия;
- запись гипотез в терминах модели (через коэффициенты уравнения);
- описание данных: выборки (страны, годы, периодичность данных) и используемых статистических показателей;
- указание метода оценки, необходимых тестов и критериев оценки качества эконометрического уравнения.
- аргументация со ссылками на теорию и/или опубликованные эмпирические работы и/или отчёты ведомств и/или международных организаций.

Вы можете дополнительно выдвигать другие гипотезы, помимо указанных в условии задания.