FINANCIAL AND ECONOMIC SUSTAINABILITY

Влияние активности студентов на средний балл академической успеваемости в университете

Islombekov H.D.[a], Ziyoviddinov N.K.[b]
Kimyo International University in Tashkent
hislombekov5@gmail.com[a], ziyoviddinovnuriddin5@gmail.com[b]
https://doi.org/10.5281/zenodo.21253654

Аннотация: в данном исследовании изучается влияние трех факторов на показатели GPA (средний академический балл) студентов 3-го курса университета в 2025–2026 учебном году: время использования телефона во время занятий, уровень активности студента и показатель посещаемости. Данные были собраны методом наблюдения за 7 студентами в течение 5 дней. Для устранения проблемы эндогенности был применен двухэтапный метод наименьших квадратов, где в качестве инструментальной переменной была выбрана посещаемость занятий.

Ключевые слова: GPA, инструментальные переменные, эндогенность, использование телефона, активность на занятиях, эконометрический анализ, двухэтапный метод наименьших квадратов.

Определение факторов, влияющих на академические успехи студентов, является одним из центральных вопросов образования и педагогических исследований. В современную цифровую эпоху выявление факторов, воздействующих на успеваемость в высших учебных заведениях, приобретает важное научное и практическое значение. В частности, ведутся серьезные дискуссии о широком использовании мобильных телефонов во время занятий и их влиянии на результаты обучения. Согласно некоторым данным, телефоны рассматриваются как отвлекающий фактор, в то время как другие подчеркивают возможность их использования в учебных целях. Вместе с тем активность студента на занятиях и его посещаемость традиционно считаются ключевыми детерминантами академического успеха.

В системе высшего образования Узбекистана средний академический балл — GPA (Grade Point Average) — также считается одним из ключевых

показателей при оценке знаний студентов. Поэтому изучение факторов, влияющих на GPA, с помощью эконометрических методов имеет не только научную, но и практическую значимость.

У активности студентов на занятиях есть как положительные, так и отрицательные стороны. Обычно активность рассматривается как положительная характеристика: действительно, активно участвующий студент глубже усваивает материал, вступает в прямой диалог с преподавателем и быстро проясняет непонятные моменты. Кроме того, активность развивает навыки работы в команде, повышает уверенность студента в себе и делает урок интереснее. Однако существуют и негативные аспекты, такие как чрезмерная активность некоторых студентов может мешать другим выражать свое мнение, и в таких случаях дискуссия может полностью перейти под контроль лишь этих лиц. Поэтому было бы ошибкой считать активность всегда только положительным фактором. В данном исследовании активность оценивалась по 1–5-балльной системе, где оценка охватывает не только количество участий, но и их содержательность.

Согласно исследованиям Леппа и Баркли [4], чрезмерное использование мобильных телефонов снижает концентрацию внимания студентов и отрицательно сказывается на их успеваемости. В своих изысканиях они выявили наличие отрицательной корреляции между использованием телефона и показателем GPA. Джунко [5], в свою очередь, отмечает, что чрезмерное использование социальных сетей и мобильных технологий сокращает время, которое студенты уделяют учебе. В результате это приводит к снижению академических показателей. В исследованиях, проведенных Креде и соавторами [6], было установлено, что уровень посещаемости занятий является одним из самых сильных индикаторов академического успеха. Согласно их результатам, регулярное посещение занятий значительно повышает показатель GPA.

С эконометрической точки зрения некоторые переменные могут быть эндогенными. Как отмечают Вулдридж [7] и Гуджарати, в таких случаях результаты обычной регрессии могут быть смещенными (неверными). По этой причине широко используются метод инструментальных переменных (IV) и двухэтапный метод наименьших квадратов (2SLS).

Целью данного исследования является оценка влияния активности студентов на показатель GPA с учетом возможной эндогенности данного фактора с использованием метода инструментальных переменных (IV) и двухэтапного метода наименьших квадратов (2SLS).

Влияет ли активность студентов на показатель GPA статистически значимо после устранения проблемы эндогенности?

$H_0: \beta_1 = 0$ Активность студентов статистически не влияет на GPA.

$H_0: \beta_1 \neq 0$ Активность студентов статистически значимо влияет на GPA.

GPA (Grade Point Average) — это среднее значение баллов, освоенных учащимся по программе (или за соответствующий семестр), которое рассчитывается по следующей формуле:

$$GPA = \frac{K_1 * U_1 + K_2 * U_2 + K_3 * U_3 + \ldots + K_n * U_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \ldots + K_n}$$

K — количество кредитов, выделенных на каждый предмет/модуль;

U — оценка, полученная студентом по каждому предмету/модулю.

GPA (Grade Point Average) означает «средний балл» и по шкале от 1 до 5 показывает уровень освоения студентом учебных дисциплин. Обычно GPA определяет, соответствует ли студент стандартам университета или нет.

Также при поступлении в зарубежные университеты на программы бакалавриата или магистратуры GPA является одним из важнейших факторов, на которые следует обратить внимание. Он не только демонстрирует уровень знаний студента, но и играет важную роль в возможности получения гранта в университете.

В таблице ниже приведены баллы GPA студентов KIUT за каждый семестр. С 1-го по 3-й курс обучение включает 5 семестров. Для исследования были вычислены средние значения баллов за каждый семестр для 7 случайно выбранных студентов. В таблице слово «студент» сокращено до «Та».

Показатели академической успеваемости студентов за семестр (GPA)

		Та_1	**Та_2**	**Та _3**	**Та _4**	**Та _5**	**Та _6**	**Та _7**
1-курс	**1-семестр**	3,01	3,06	3,00	3,00	3,00	3,03	3,00
	2- семестр	3,00	3,03	3,05	3,00	3,02	3,06	2,65
2-курс	**3- семестр**	2,59	2,58	2,73	2,30	2,80	2,44	2,52
	4- семестр	2,66	2,59	2,67	1,93	2,70	2,09	2,57
3-курс	**5- семестр**	2,66	2,63	2,67	1,46	2,70	1,79	2,26
	Общее	13,92	13,89	14,12	11,69	14,22	12,41	13,00
	Среднее	**2,78**	**2,78**	**2,82**	**2,34**	**2,84**	**2,48**	**2,60**

1. Для исследования я наблюдал за активностью студентов на занятиях и оценил её следующим образом, приняв общие средние значения за баллы (от 1 до 5). Активность: 1. Вообще не участвовал(а).

2. Очень низкая.

3. Средняя.

4. Хорошая.

5. Очень активная.

2. Одним из факторов, влияющих на оценки студента, является «влияние телефона». Некоторые студенты используют телефон в учебных целях, другие же — просто для развлечения. Одно занятие в университете длится 50 минут.

На основе наблюдений за тем, сколько времени студент тратит на телефон в течение этих 50 минут, был выведен средний показатель в процентах: (x/50), где x — время использования телефона, а 50 — общая продолжительность занятия (50 минут).

3. В качестве инструментальной переменной была выбрана «Посещаемость занятий» (Z). При этом фиксировалось присутствие студентов на занятиях (если пришел – 1, если нет – 0) и было вычислено среднее значение в процентах.

Приняты следующие обозначения: активность – x_1, влияние телефона (%) – x_2, баллы GPA – y), посещаемость – z.

Обозначение	Описание
Y_i	GPA студента
X_{1i}	Активность студента
X_{2i}	Использование телефона (%)
Z_i	Посещаемость занятий (инструментальная переменная)
u_i	Случайная ошибка модели
$i = 1, \cdots, 7$	Номер наблюдения

В

Студенты	**x₁**	**x₂**	**y**	**z**
Та_1	3,65	0,077	2,78	1
Та_2	2,6	0,279	2,78	0,85
Та_3	2,4	0,496	2,82	0,95
Та_4	1,8	0,486	2,34	0,85
Та_5	2,7	0,435	2,84	0,9
Та_6	1,65	0,027	2,48	0,45
Та_7	1,6	0,278	2,6	0,65

исследовании будет использовано две модели: $\boldsymbol{Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + u_i}$,

1-модель (обычная + IV):

$\boldsymbol{Y = \beta_0 + \beta_1 + u}$, где: Y– GPA, X_1– активность.

Поскольку имеется эндогенность имеем $\boldsymbol{X = \pi_0 + \pi_1 Z + v}$. $Cov(X_{1i}, u_i) \neq 0$, где: X_{1i} – активность студента, u_i – случайная ошибка модели. Данное условие означает, что переменная активности может коррелировать с ненаблюдаемыми факторами (мотивацией, способностями и другими характеристиками студентов), что приводит к смещённости оценок МНК. Поэтому для получения состоятельных оценок применяется метод инструментальных переменных (IV) и двухэтапный метод наименьших квадратов (2SLS).

2-модель (многофакторная + IV):

$\boldsymbol{Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u.}$ $\boldsymbol{X_2 = \pi_0 + \pi_1 X_1 + \pi_2 Z + v,}$ где Y– GPA, X_1– активность, X_2- влияние телефона.

Начнем с составления 1-модели.

На основе данных, собранных по 7 студентам моей группы БМА-01U, изучаются факторы, влияющие на балл GPA, а именно: посещаемость, активность и влияние телефона. Здесь мы рассмотрим первую модель (обычную + с использованием инструментальных переменных — IV), чтобы определить, влияет ли активность студента на его балл GPA или нет:

Здесь активность обозначается за x, GPA баллы за y.

Студенты	**X**	**Y**	$\boldsymbol{x^2}$	$\boldsymbol{y^2}$	**xy**
Та_1	3,65	2,78	13,32	7,73	10,15
Та_2	2,6	2,78	6,76	7,73	7,23
Та_3	2,4	2,82	5,76	7,95	6,77
Та_4	1,8	2,34	3,24	5,48	4,21
Та_5	2,7	2,84	7,29	8,07	7,67
Та_6	1,65	2,48	2,72	6,15	4,09
Та_7	1,6	2,6	2,56	6,76	4,16
Σ	**Σx =16,4**	**Σy =18,64**	**Σx^2 =41,66**	**Σy^2 =49,86**	**Σxy=44,28**

На основе приведенной выше таблицы мы рассчитаем статистические и эконометрические показатели.

$$\bar{x} = 2{,}34.\ \bar{y} = 2{,}66,\ SS_{xx} = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n} = 3{,}23,\ SS_{yy} = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n} = 0{,}23,$$

$$SS_{xy} = \Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n} = 0{,}60,\ \widehat{\beta_1} = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}} = 0{,}19,\ \widehat{\beta_0} = \bar{y} - \widehat{\beta_1} \cdot \bar{x} = 2{,}22.$$

Следовательно, на основе этих понятий влияние активности студентов на баллы GPA можно увидеть в следующем уравнении линейного прогнозирования:

$$\hat{y} = 2{,}22 + 0{,}19x.$$

Надежность данного уравнения прогнозирования мы определим с помощью коэффициента детерминации R^2:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 0{,}52.$$

Следовательно, надежность уравнения прогнозирования составляет 52%.

Далее произведем расчет стандартной ошибки уравнения регрессии, а также определим статистическую погрешность оценок коэффициента наклона $\widehat{\beta_1}$ и свободного члена $\widehat{\beta_0}$.

$$SER = \Sigma(\hat{y} - y)^2 = 0{,}112,$$

$$S_{er}(\widehat{\beta_1}) = \frac{SER}{\sqrt{SS_{xx}}} = 0{,}064,\ S_{er}(\widehat{\beta_0}) = SER \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{SS_{xx}}} = 0{,}39.$$

В результате наша модель линейного прогнозирования принимает следующий вид:

$$\hat{Y}_i = 2{,}225 + 0{,}187X_{1i}$$

Переменная	Коэффициент	Стд.ошибка	t-статистика	p-значения
Константа	2,225	0,203	10,945	0,0001
Активность X_1	0,187	0,083	2,243	0,0749

$$\hat{y} = 2{,}22 + 0{,}19x.$$

$$SER = 0{,}112,\ R^2 = 0{,}52,\ S_{er}(\widehat{\beta_1}) = 0{,}064,\ S_{er}(\widehat{\beta_0}) = 0{,}39.$$

Для определения влияния активности студентов на баллы GPA рассчитаем коэффициент корреляции:

$$corr(x, y) = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx} \cdot SS_{yy}}} = 0{,}71.$$

Это значение указывает на то, что активность студента на занятиях взаимосвязана с его баллами GPA. Теперь введем инструментальную переменную — «Посещаемость», которую обозначим как «z».

$Cov(Z_i, X_{1i}) \neq 0,\ \ Cov(Z_i, X_{1i}) = 0$ где: Z_i – посещаемость занятий (инструментальная переменная), X_{1i} – активность студента, u_i – случайная ошибка модели. Инструментальная переменная должна удовлетворять двум условиям: быть связанной с эндогенной переменной (релевантность) и не коррелировать со случайной ошибкой модели (экзогенность). В настоящем исследовании в качестве инструментальной переменной используется посещаемость занятий.

В данной таблице будем работать со средними показателями посещаемости (в процентах), приведенными ранее**.**

$$\bar{z} = 0{,}807$$

z	$(z - \bar{z})$	$(z - \bar{z})^2$	$(x - \bar{x})$	$(z - \bar{z})(x - \bar{x})$
1	0,193	0,037	1,307	0,252
0,85	0,850	0,723	-0,063	-0,053
0,95	-2,282	5,208	1,593	-3,635
0,85	0,625	0,390	1,800	1,125
0,9	0,296	0,088	-0,532	-0,157
0,45	0,450	0,203	1,425	0,641
0,65	0,463	0,214	0,996	0,461
Σ5,65	**Σ0,595**	**Σ6,863**	**Σ6,526**	**Σ(-1,367)**

Из таблицы находим π и далее $\hat{x}$:

Первый этап (First Stage). $X_{1i} = \pi_0 + \pi_1 Z_i + v_i$ где: X_{1i} – активность студентов, Z_i – посещаемость занятий, v_i – случайная ошибка. После оценки первого этапа получаются прогнозные значения активности: $\hat{X}_{1i}$.

Второй этап (Second Stage). $Y_i = \beta_0 + \beta_1 \hat{X}_{1i} + u_i$ где: Y_i – GPA, $\hat{X}_{1i}$ – прогнозное значение активности, полученное на первом этапе, u_i – случайная ошибка модели.

$$\hat{\boldsymbol{x}} = \boldsymbol{\pi_0} + \boldsymbol{\pi_1 z}, \quad \boldsymbol{\pi_1} = \frac{\boldsymbol{\Sigma(z-\bar{z})\cdot\Sigma(x-\bar{x})}}{\boldsymbol{\Sigma(z-\bar{z})^2}} = \boldsymbol{-0,2}, \quad \boldsymbol{\pi_0} = \boldsymbol{\bar{x} - \pi_1 \cdot \bar{z} = 2,5},$$

$\hat{x}$	y	$\hat{x}^2$	$\hat{x} \cdot y$	y^2
2,304	2,78	5,310	6,406	7,728
2,334	2,78	5,449	6,489	7,728
2,314	2,82	5,356	6,527	7,952
2,334	2,34	5,449	5,462	5,476
2,324	2,84	5,403	6,601	8,066
2,414	2,48	5,827	5,987	6,150
2,374	2,6	5,637	6,173	6,760
Σ16,4	**Σ18,64**	**Σ38,432**	**Σ43,645**	**Σ49,861**

$$\hat{x} = 2,5 - 0,2 \cdot z.$$

$SS_{\hat{x}\hat{x}} = \Sigma\hat{x}^2 - \frac{(\Sigma\hat{x})^2}{n} = 0{,}0088,\ SS_{yy} = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n} = 0{,}225,$

$SS_{\hat{x}y} = \Sigma\hat{x}y - \frac{\Sigma\hat{x}\cdot\Sigma y}{n} = -0{,}0255,\ \hat{\beta}_{1_{iv}} = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}} = -2{,}89,\ \hat{\beta}_{0_{iv}} = \bar{y} - \widehat{\beta_1} \cdot \bar{x} = 9{,}43.$

Запишем уравнение прогнозирования после введения инструментальной переменной: $\hat{y}_{iv} = 9,43 - 2,89 \cdot \hat{x}$. Вычислим $R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 0{,}33$.

Коэффициент детерминации модели с инструментальной переменной составил 0,33, что дает более объективную оценку надежности связи.

Показатель	Значение
R^2 первого этапа	0,33
F статистика	2,46

Так как $F = 2{,}46 < 10$, инструментальная переменная является слабой. Поэтому результаты IV/2SLS следует интерпретировать с осторожностью.

Теперь вычислим погрешность уравнения прогнозирования, параметры $\widehat{\beta_1}$ и $\widehat{\beta_0}$:

$$SER = \Sigma(\hat{y}_{iv} - y)^2 = 0{,}15,$$

$S_{er}(\hat{\beta}_{1_{iv}}) = \frac{SER}{\sqrt{SS_{xx}}} = 1{,}615,\ \ S_{er}(\hat{\beta}_{0_{iv}}) = SER \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{SS_{xx}}} = 1{,}945.$

После введения инструментальной переменной рассчитаем коэффициент корреляции: $corr(x, y) = 0{,}57$ и это означает, что активность частично эндогенно.

Начнем 2-модель:

$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i$ где: Y_i – GPA, X_{1i} – активности, X_{2i} - использование телефона, β_0 – константа, β_1 – коэффициент, характеризующий влияние активности студента на GPA, β_2 – коэффициент, характеризующий влияние использования мобильного телефона на GPA, u_i – случайная ошибка.

В модель вводится дополнительный фактор — интенсивность использования мобильных устройств. Система переменных определена

следующим образом: x_1 (активность), x_2 (влияние телефона в %), y (результатирующий показатель GPA) и z (инструментальная переменная посещаемости):

Студенты	x_1	x_2	Y	**Z**
Ta_1	3,65	0,077	2,78	1
Ta_2	2,6	0,279	2,78	0,85
Ta_3	2,4	0,496	2,82	0,95
Ta_4	1,8	0,486	2,34	0,85
Ta_5	2,7	0,435	2,84	0,9
Ta_6	1,65	0,027	2,48	0,45
Ta_7	1,6	0,278	2,6	0,65
	Σ16,4	**Σ2,078**	**Σ18,64**	**Σ5,65**

$\Sigma x_{(1)}^2 = 41{,}66,\ \Sigma x_{(2)}^2 = 0{,}83,\ \Sigma y^2 = 49{,}86,\ \Sigma(x_1 \cdot y) = 44{,}27,$
$\Sigma(x_2 \cdot y) = 5{,}55,\ \Sigma(x_1 \cdot x_2) = 4{,}73.$

После получения агрегированных данных приступим к формированию соответствующих матриц**:**

$$\Delta = 4{,}771,\ \Delta_{\beta_0} = 2{,}146,\ \Delta_{\beta_1} = 0{,}195,\ \Delta_{\beta_2} = 0{,}20.$$

Имея вышеперечисленные значения, составим уравнение:

$$\hat{\boldsymbol{y}} = \mathbf{2,146} + \mathbf{0,195} \cdot \boldsymbol{x_1} + \mathbf{0,2} \cdot \boldsymbol{x_2},\ R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 0{,}54.$$

Коэффициент детерминации модели составил 54%, что свидетельствует о частичном влиянии фактора использования телефона на показатель GPA.

Для оценки тесноты связи между баллами GPA и такими факторами, как активность студентов и использование ими мобильных телефонов, произведем расчет коэффициентов корреляции, которая даёт $corr = 0{,}73$. Следовательно, это показывает зависимость активности и использование телефона студентами.

На основании вышеизложенного переходим к построению многофакторной модели с использованием инструментальных переменных:

$\boldsymbol{x_1}$	$\boldsymbol{x_2}$	**Z**
3,65	0,077	1
2,6	0,279	0,85
2,4	0,496	0,95
1,8	0,486	0,85
2,7	0,435	0,9
1,65	0,027	0,45
1,6	0,278	0,65
Σ16,4	**Σ2,078**	**Σ5,65**

$$\Sigma x_{(1)}^2 = 41{,}66,\ \Sigma z^2 = 4{,}78,\ \Sigma(x_1 \cdot z) = 13{,}88,\ \Sigma(x_2 \cdot z) = 1{,}78,$$
$\Sigma(x_1 \cdot x_2) = 4{,}73.$

После получения агрегированных данных приступим к формированию соответствующих матриц**:**

$$\Delta = 2{,}110,\ \Delta_{\pi_0} = -0{,}087,\ \Delta_{\pi_1} = -0{,}324,\ \Delta_{\pi_2} = 1{,}416.$$

Далее вычислим $\hat{x}_2$ следующим образом:

$$\boldsymbol{\hat{x}_2 = -0{,}087 - 0{,}324 \cdot x_1 + 1{,}416 \cdot z.}$$

x_1	$\hat{x}_2$	y
3,65	0,147	2,78
2,6	0,274	2,78
2,4	0,481	2,82
1,8	0,533	2,34
2,7	0,313	2,84
1,65	0,016	2,48
1,6	0,315	2,6
Σ16,4	**Σ2,078**	**Σ18,64**

$$\Sigma x_{(1)}^2 = 41{,}66,\ \Sigma \hat{x}_{(2)}^2 = 0{,}81,\ \Sigma(x_1 \cdot y) = 44{,}27,\quad \Sigma(\hat{x}_2 \cdot y) = 5{,}52,$$
$\Sigma(x_1 \cdot \hat{x}_2) = 4{,}74.$

После получения агрегированных данных приступим к формированию соответствующих матриц**:**

$$\Delta = 4{,}23.\ \Delta_{\beta_{0_{iv}}} = 2{,}20,\ \Delta_{\beta_{1_{iv}}} = 0{,}19,\ \Delta_{\beta_{2_{iv}}} = 0{,}05.$$

$$\boldsymbol{\hat{y}_{iv} = 2{,}20 + 0{,}19 \cdot x_1 + 0{,}05 \cdot x_2,} \qquad R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 0{,}504.$$

Переменная	Коэффициент	Стд.ощибка	t-статистика	p-значения
Константа	2,1462	0,2584	8,305	0,0011
Активность X_1	0,1952	0,0908	2,151	0,0978
Телефон	0,2003	0,3508	0,571	0,598

Так как R^2 после введения инструментальной переменной составила 50,4%, что дает объективную оценку надежности полученных результатов. А коэффициент корреляции составляет 0,71, что показывает действенную связь с активностью учащегося на его показатели и эта связь эндогенно.

Тест Хаусмана.

Показатель	Значение
χ^2 хаусмана	0,02
p значения	0,887

Так как $p = 0{,}887 > 0.05$, нулевая гипотеза не отвергается. Статистически значимых доказательств эндогенности не обнаружено.

Заключение: В данном исследовании на основе данных 7 студентов была проведена эконометрическая оценка факторов, влияющих на GPA. Основное внимание было уделено влиянию активности и использования телефона, а для устранения проблемы эндогенности в качестве инструментальной переменной использовалась посещаемость занятий. Полученные результаты свидетельствуют о наличии положительной связи между активностью студентов и показателем GPA. Однако, учитывая небольшой объём выборки и ограниченный период наблюдения, полученные результаты следует интерпретировать с осторожностью.

Если в обычной регрессии корреляция составила 0,71, а (R^2 = 52%), то при использовании инструментального метода эти показатели снизились до 0,57 и (33%) соответственно. Это указывает на наличие реального влияния активности, но также свидетельствует о её частичной эндогенности (связи с такими факторами, как мотивация или способности).

В рамках данного исследования статистически значимое влияние использования мобильного телефона на показатель GPA не было подтверждено. Для получения более надёжных выводов необходимы дальнейшие исследования с использованием более широкой выборки.

Хотя в многофакторной модели после применения инструментальной переменной коэффициент использования телефона сменил знак с минуса на плюс, он всё равно остался статистически незначимым. Следовательно, основная проблема заключается не в самом телефоне, а в том, как именно он используется. Посещаемость же оказалась сильной инструментальной переменной. С практической точки зрения студентам рекомендуется не пропускать занятия и проявлять активность как минимум один раз на каждом уроке — это может повысить GPA в среднем на 0,19 балла. Нет необходимости полностью отказываться от телефона, однако во время занятий следует избегать использования социальных сетей и игр. Университетам рекомендуется внедрять системы поощрения посещаемости и интерактивные методы обучения. Например, можно организовывать онлайн-соревнования в единой системе, к которой подключатся все студенты, что поможет повысить их заинтересованность.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, объём выборки составляет всего 7 студентов, что ограничивает возможность обобщения полученных результатов. Во-вторых, период наблюдения охватывает 5 учебных дней, поэтому результаты отражают только краткосрочный эффект. В-третьих, полученные выводы следует интерпретировать с осторожностью и проверять на более крупных выборках в дальнейших исследованиях.

Список литературы:

1. J.H.Stock, M.W.Watson, Introduction to Econometrics, 4th Edition // – ISBN 978-0-13- 446199-1, Pearson Education, 2020
2. Бородич, С. А. Вводный курс эконометрики: Учебное пособие // – Мн.: БГУ, 2000. – 354 с
3. Gujarati, D. N. *Basic Econometrics*. 5th Edition // – ISBN: 978-0073375779, 2009
4. Lepp, A., Barkley, J. The relationship between cell phone use and academic performance in a sample of U.S college students. Journal of Behavioral Addictions, 4(2), 108-113 // – DOI: 10.1556/2006.4.2015.010, 2015
5. Junco, R. Too much face and not enough books: The relationship between multiple indices of Facebook use and academic performance. Computers in Human Behavior, 28(1), 187-198 // – DOI:10.1016/j.chb.201.08.026, 2012
6. Credé, M., Roch, S., Kieszczynka, U. Class attendance and academic performance. Review of Educational Research, 80(2), 272-295 // – DOI:10.3102/0034654310362998, 2010
7. Wooldridge, J. M. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 4th Edition // – ISBN: 978-0324788908, 2010
8. Jeffrey M. Wooldridge. Introductory Econometrics: A Modern Approach, Seventh Edition // - ISBN: 978-1-337-55886-0
9. Credé, M., Roch, S. G., & Kieszczynka, U. M. (2010). Class attendance in college: A meta-analytic review of the relationship of class attendance with grades and student characteristics. *Review of Educational Research*, 80(2), 272-295. // - DOI**:** 10.3102/0034654310362998
   ISSN**:** 0034-6543
10. Deng, Z., Cheng, Z., Ferreira, P., & Pavlou, P. A. (2025). From Smartphones to Smart Students: Learning vs. Distraction Using Smartphones in the Classroom. *Information Systems Research*. // - DOI: 10.1287/isre.2024.0578
    ISSN: 1047-7047
11. Badar Naseem Siddiqui., The Influence of Internet Usage on the Academic Achievements of the Students in Pakistani Universities, European Online Journal of Natural and Social Sciences, 2020.
12. Kim, A. S. N., Nairn, B. C., Popovic, C., Carozza, L., & Balidio, E. C. (2020). Participation Is Predictive of Individual, but Not Group, Work in

the Context of a Blended General Education Course. *Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 11(3). // - DOI: 10.5206/cjsotl-rcacea.2020.3.8293
ISSN: 1918-2902