

DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-2-116-123



ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Н. В. Цхададзе¹ ✉¹ *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия*

✉ nelly-vic@mail.ru

Аннотация

Цифровые инструменты моделирования — бизнес-симуляторы, электронные табличные модели, среды имитационного моделирования — все шире проникают в экономическое образование, но эмпирические свидетельства их эффективности для формирования экономического мышления остаются разрозненными и нередко противоречивыми. Цель представленной в статье работы — экспериментальная проверка влияния комплекса цифровых симуляционных инструментов на уровень экономического мышления студентов-бакалавров. Применен квазиэкспериментальный дизайн: экспериментальная группа ($n = 34$) осваивала экономические дисциплины с использованием бизнес-симулятора, табличных моделей Монте-Карло и среды GeoGebra; контрольная группа ($n = 32$) обучалась в традиционном формате. Диагностика проводилась авторским тестом экономического мышления (ТЭМ-24, четыре шкалы, α Кронбаха = 0,84). Результаты зафиксировали статистически значимое преимущество экспериментальной группы по совокупному баллу ($U = 254$, $p < 0,001$, $r = 0,51$) и по каждой из четырех шкал. Наибольший эффект обнаружен по шкале «Финансовое моделирование» ($r = 0,44$). Мотивационная анкета выявила более высокую вовлеченность обучающихся экспериментальной группы ($U = 298$, $p < 0,001$). Корреляционный анализ показал значимую связь между временем работы в симуляторе и приростом экономического мышления ($r_s = 0,58$, $p < 0,001$). В статье обсуждаются дидактические условия интеграции цифровых симуляций в экономическое образование и ограничения исследования.

Ключевые слова: цифровое моделирование, экономическое мышление, бизнес-симулятор, имитационное моделирование, цифровая образовательная среда, квазиэксперимент, высшее образование.

Для цитирования:

Цхададзе Н. В. Цифровые инструменты моделирования как средство формирования экономического мышления обучающихся. *Информатика и образование*. 2026;41(2):116–123. DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-2-116-123.

DIGITAL SIMULATION TOOLS AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' ECONOMIC THINKING

N. V. Tskhadadze¹ ✉¹ *Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia*

✉ nelly-vic@mail.ru

Abstract

Digital simulation tools — business simulators, spreadsheet-based models, and simulation modelling environments — are increasingly penetrating economic education, yet empirical evidence of their effectiveness for developing economic thinking remains fragmented and often contradictory. The purpose of the work presented in the article is to experimentally verify the impact of a set of digital simulation tools on undergraduate students' economic thinking. A quasi-experimental design was applied: the experimental group ($n = 34$) studied economics using a business simulator, Monte Carlo spreadsheet models, and GeoGebra; the control group ($n = 32$) followed a traditional format. Assessment was conducted with the author's Economic Thinking Test (ETT-24, four scales, Cronbach's $\alpha = 0.84$). The results showed a statistically significant advantage for the experimental group in the total score ($U = 254$, $p < 0.001$, $r = 0.51$) and in each of the four scales. The largest effect was found for the «Financial Modelling» scale ($r = 0.44$). A motivation questionnaire revealed higher engagement among the experimental group ($U = 298$, $p < 0.001$). Correlation analysis demonstrated a significant relationship between time spent in the simulator and economic thinking gains ($r_s = 0.58$, $p < 0.001$). Didactic conditions for integrating digital simulations into economic education and study limitations are discussed in the article.

Keywords: digital modelling, economic thinking, business simulator, simulation modelling, digital educational environment, quasi-experiment, higher education.

For citation:

Tskhadadze N. V. Digital simulation tools as a means of developing students' economic thinking. *Informatics and Education*. 2026;41(2):116–123. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-2-116-123.

© Цхададзе Н. В., 2026

1. Введение

Экономическое мышление предполагает не столько теоретические знания, сколько способность оперировать этими знаниями при анализе хозяйственных ситуаций, прогнозировании и оценке рисков. Традиционные лекционно-семинарские форматы формируют преимущественно знаниевый компонент, оставляя операциональный почти нетронутым — особенно в подготовке бакалавров экономических направлений, где массовые потоки не оставляют пространства для индивидуальной проработки решений. Проблема перехода от усвоения знаний к их применению в нестандартных ситуациях остается нерешенной даже при наличии разнообразных методических решений [1].

Спектр цифровых инструментов широк: от электронных табличных моделей и S-моделирования в среде цифровых технологий экономической деятельности [2] до бизнес-симуляторов. Использование цифровых бизнес-симуляторов в экономико-управленческой подготовке магистров информационных технологий демонстрирует обнадеживающие результаты [3], однако перенос на бакалавриат нетривиален из-за иного уровня абстрагирования и мотивации. Имитационное моделирование — особый дидактический подход, при котором обучающийся становится агентом в искусственно сконструированной системе [4]. Компьютерная симуляция продемонстрировала потенциал как фактор преемственности при обучении математическому моделированию [5], однако сам по себе цифровой инструмент не гарантирует когнитивного прироста — критична дидактическая организация деятельности [6]. Моделирование в среде трехмерной графики повышает глубину анализа, но только если визуальный ряд не подменяет содержательную рефлексию [7]. Анализ цифрового следа позволяет адаптировать обучение, однако требует методической инфраструктуры, которая в большинстве вузов отсутствует [8]. Культурно-историческая психология ставит под вопрос автоматический перенос компетенций из цифровой среды в реальную практику [9], тем не менее данные указывают на то, что экономическое мышление становится более системным, если обучение включает моделирование взаимосвязей между макро- и микроэкономическими переменными [10].

Модели проектирования цифровых образовательных сред описаны на уровне архитектуры [11], но замеры когнитивных эффектов в экономическом образовании фрагментарны. Интеллектуальные технологии построения индивидуальной образовательной траектории открывают возможности для персонализации, однако их связь с формированием экономического мышления исследована слабо [12]. Междисциплинарные предпосылки концепции цифрового учебника указывают на потенциал интерактивных сред, но экспериментальная верификация остается декларативной [13]. Перспективные модели финансового прогнозирования используют цифровые

инструменты для принятия решений на уровне государственных бюджетов [14] — подход, принципиально совпадающий с учебным процессом. Роль цифровой трехмерной модели в проектной деятельности подтверждает трансдисциплинарный характер навыка визуализации экономических зависимостей [15]. Вместе с тем даже профессиональные модели сталкиваются с параметрической неопределенностью [16], а сложность учебных симуляций не должна превышать когнитивные возможности аудитории, иначе инструмент превращается в «черный ящик» [17]. Итеративная работа с моделью на онлайн-платформе повышает рефлексивность суждений с устойчивым эффектом на протяжении семестра [18], причем эти закономерности переносимы на неинформатические направления [19].

При наличии обширной теоретической базы до сих пор отсутствует целостное экспериментальное исследование влияния комплекса цифровых инструментов моделирования на формирование экономического мышления бакалавров в условиях российского вуза.

В связи с этим **цель представленного в статье исследования** — проверить гипотезу о том, что систематическое использование цифровых симуляционных инструментов (бизнес-симулятора, табличных моделей Монте-Карло, среды GeoGebra) приводит к статистически значимому повышению уровня экономического мышления по сравнению с традиционным обучением.

2. Методы

Исследование выполнено в квазиэкспериментальном дизайне в феврале—июне 2025 года на базе Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Выборку составили 66 студентов 2-го курса бакалавриата направления «Прикладная информатика», освоивших дисциплину «Основы экономической теории»: экспериментальная группа (ЭГ, $n = 34$) и контрольная группа (КГ, $n = 32$). Распределение — по принципу естественных потоков без индивидуальной рандомизации.

Экспериментальная группа работала с тремя категориями цифровых инструментов:

- бизнес-симулятором «Виртуальная экономика» (моделирование рыночной конкуренции, восемь игровых раундов с решениями о ценообразовании, объеме производства и инвестициях);
- табличными моделями в MS Excel с реализацией метода Монте-Карло для анализа инвестиционных рисков;
- средой GeoGebra для визуализации экономических зависимостей.

Контрольная группа изучала ту же дисциплину в лекционно-семинарском формате с элементами кейс-метода.

Объем аудиторных часов идентичен в обеих группах — 72 часа.

Цифровые инструменты моделирования: типология и дидактические функции**Digital simulation tools: typology and didactic functions**

Инструмент	Тип моделирования	Дидактическая функция	Режим работы	Кол-во сессий
Бизнес-симулятор «Виртуальная экономика»	Имитационное (агентное)	Принятие решений в условиях неопределенности	Групповой (команды по 3–4 чел.)	8
MS Excel: модели Монте-Карло	Стохастическое	Анализ рисков и чувствительности	Индивидуальный	6
GeoGebra: параметрические модели	Аналитическое (визуальное)	Визуализация и варьирование экономических зависимостей	Индивидуальный / парный	4

Классификация инструментов по типу и дидактической функции представлена в таблице 1.

Основной инструмент диагностики — авторский тест экономического мышления (24 задания, пилотирование $n = 48$), включающий четыре шкалы по шесть заданий:

- «Анализ экономических ситуаций», АЭС (интерпретация графиков, таблиц, кейсов);
- «Финансовое моделирование», ФМ (расчет чистой приведенной стоимости, оценка инвестиционных альтернатив);
- «Оценка рисков», ОР (вероятностные суждения, анализ сценариев);
- «Принятие управленческих решений», ПУР (выбор стратегии в условиях ограниченных ресурсов).

Оценка — от 0 до 1 балла за задание, максимум — 24 балла. Надежность α Кронбаха = 0,84, коэффициент внутриклассовой корреляции между двумя оценщиками = 0,89 (задания с открытым ответом, $n = 8$).

Дополнительно использовалась мотивационная анкета (10 пунктов, 5-балльная шкала Ликерта, $\alpha = 0,81$).

Претест проводился на 1-й неделе семестра, посттест — на 16-й. Для экспериментальной группы фиксировалось время работы в симуляторе по логам платформы.

Нормальность проверена критерием Шапиро—Уилка; использованы непараметрические критерии

Манна—Уитни и Уилкоксона, корреляция Спирмена, размер эффекта $r = \frac{|Z|}{\sqrt{N}}$, уровень значимости $p < 0,05$.

3. Результаты**3.1. Проверка гомогенности групп**

На этапе претеста различия между группами не достигли статистической значимости ни по совокупному баллу, ни по отдельным шкалам (табл. 2). Это позволяет считать группы сопоставимыми по исходному уровню экономического мышления.

3.2. Посттест: межгрупповые различия

Картина после 16 недель обучения выглядит принципиально иначе (табл. 3).

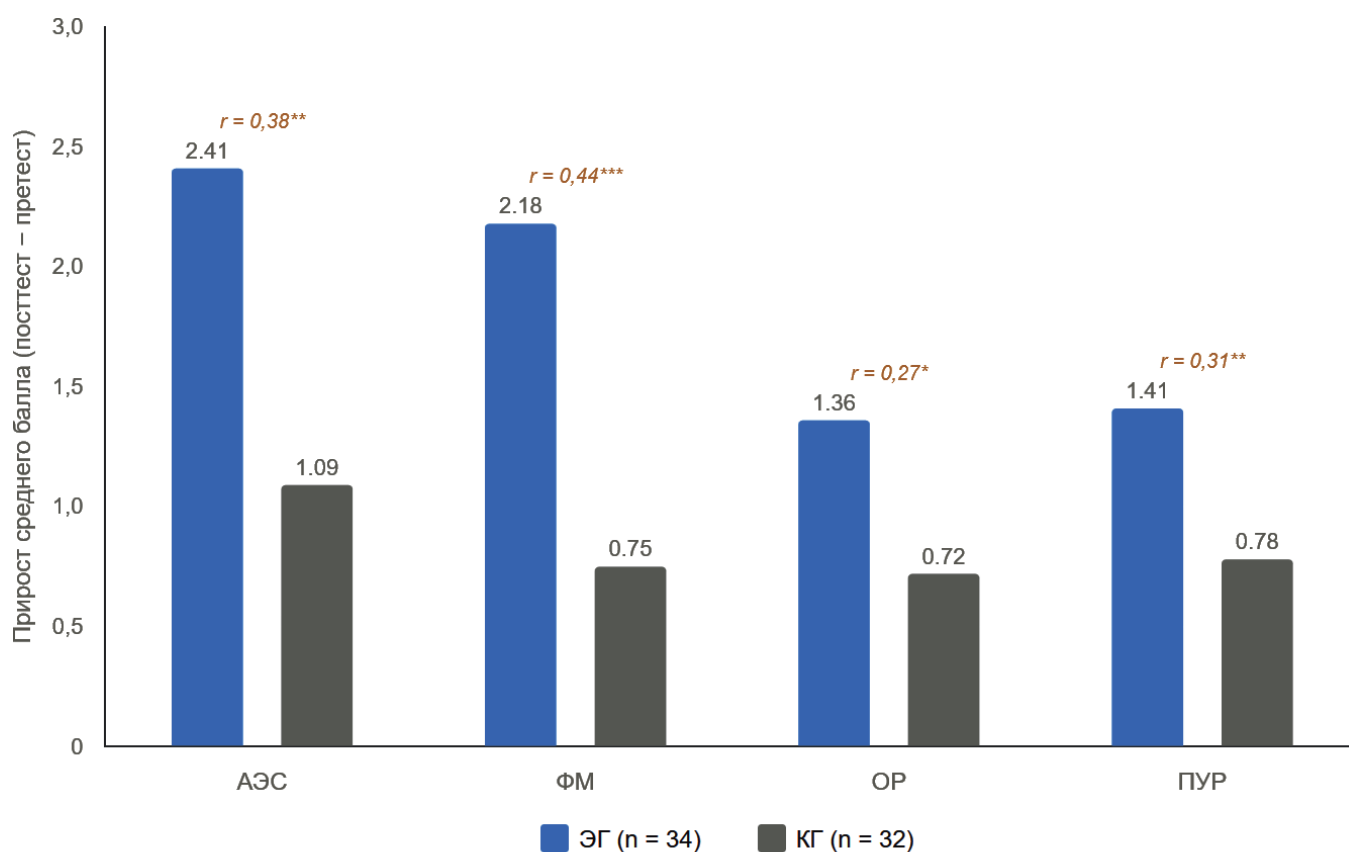
По совокупному баллу разрыв между экспериментальной и контрольной группами статистически значим с большим размером эффекта ($r = 0,51$). Все четыре шкалы демонстрируют значимые различия. Наибольший эффект — по шкале «Финансовое моделирование» ($r = 0,44$), что логично: именно этот компонент напрямую задействовался в табличных моделях Монте-Карло. Наименьший, хотя тоже значимый, эффект — по шкале «Оценка рисков» ($r = 0,27$). Здесь мы склонны видеть отражение того, что вероятностные суждения — навык, формирующийся медленнее других и требующий более дли-

Результаты претеста: проверка гомогенности групп (ТЭМ-24)**Pretest results: group homogeneity check (ETT-24)**

Шкала	ЭГ ($n = 34$), $M \pm SD$	КГ ($n = 32$), $M \pm SD$	U	p
АЭС	2,59 ± 1,13	2,47 ± 1,08	519	0,69
ФМ	2,21 ± 1,24	2,33 ± 1,17	504	0,58
ОР	2,35 ± 0,98	2,19 ± 1,05	497	0,51
ПУР	2,32 ± 1,07	2,19 ± 0,99	511	0,64
Совокупный балл	9,47 ± 3,21	9,19 ± 3,08	512	0,72

Результаты посттеста: межгрупповые различия и размеры эффекта**Posttest results: between-group differences and effect sizes**

Шкала	ЭГ (n = 34), M ± SD	КГ (n = 32), M ± SD	U	p	r
АЭС	5,00 ± 0,82	3,56 ± 1,11	312	< 0,01	0,38
ФМ	4,39 ± 0,91	3,09 ± 1,19	278	< 0,001	0,44
ОР	3,71 ± 1,04	2,91 ± 1,12	389	0,03	0,27
ПУР	3,73 ± 0,96	2,97 ± 1,08	361	0,01	0,31
Совокупный балл	16,82 ± 2,94	12,53 ± 3,37	254	< 0,001	0,51



Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (критерий Манна—Уитни). Над столбцами указан размер эффекта r

Рис. 1. Прирост среднего балла по шкалам ТЭМ-24 в экспериментальной и контрольной группах (претест → посттест)

Fig. 1. Mean score gains by ETT-24 scales in experimental and control groups (pretest → posttest)

тельной экспозиции. Модель обучения математике с эффектом развития вероятностного стиля мышления в цифровой образовательной среде подтверждает это наблюдение: устойчивое вероятностное мышление формируется не ранее чем через 20–24 недели систематической работы [20].

Сравнительная динамика по шкалам представлена графически на рисунке 1.

Внутригрупповые сравнения (критерий Уилкоксона) подтвердили значимый прирост в обеих группах ($p < 0,01$), однако в экспериментальной группе эффект существенно выраженнее. Прирост

совокупного балла в экспериментальной группе составил 7,35 единицы (от 9,47 до 16,82), в контрольной группе — 3,34 (от 9,19 до 12,53). Иными словами, экспериментальный формат обеспечил прирост в 2,2 раза больший. Это, впрочем, не означает, что традиционный формат неэффективен — он тоже дает прирост, но менее выраженный.

3.3. Мотивационные показатели

Мотивационная анкета, заполненная по итогам курса, зафиксировала значимые различия между группами (табл. 4).

Результаты мотивационной анкеты (5-балльная шкала Ликерта)**Motivation questionnaire results (5-point Likert scale)**

Пункт	ЭГ ($n = 34$), $M \pm SD$	КГ ($n = 32$), $M \pm SD$	U	p
Общая вовлеченность	4,21 ± 0,67	3,38 ± 0,89	298	< 0,001
Интерес к экономическим дисциплинам	4,35 ± 0,72	3,19 ± 0,94	271	< 0,001
Ощущение практической значимости	4,47 ± 0,61	3,28 ± 0,87	262	< 0,001
Уверенность в собственных аналитических навыках	3,88 ± 0,79	3,41 ± 0,83	398	0,04
Готовность к дальнейшему изучению	4,12 ± 0,68	3,63 ± 0,91	356	0,01

Средний балл вовлеченности в экспериментальной группе составил 4,21 против 3,38 в контрольной группе. Наибольшее расхождение — по пунктам «Интерес к экономическим дисциплинам» (4,35 vs 3,19) и «Ощущение практической значимости» (4,47 vs 3,28). При этом по пункту «Уверенность в собственных аналитических навыках» разрыв был чуть меньше (3,88 vs 3,41).

Этот результат перекликается с выводами исследования [21], в котором применение математической модели ИТ-технологий в теории функций продемонстрировало рост субъективной значимости предмета у студентов, работавших с цифровыми моделями.

3.4. Связь между интенсивностью работы в симуляторе и когнитивными исходами

Для студентов экспериментальной группы мы дополнительно проанализировали связь между временем, проведенным в бизнес-симуляторе (зафиксированным логами платформы), и приростом совокупного балла ТЭМ-24 (табл. 5, рис. 2). Ранговая корреляция Спирмена оказалась умеренно сильной и статистически значимой ($r_s = 0,58$, $p < 0,001$). Это означает, что студенты, которые инвестировали больше времени в работу с симулятором, демонстрировали и больший прирост экономического мышления. Впрочем, корреляция не каузация: возможно, более мотивированные студенты и работали дольше, и учились лучше.

Таблица 5 / Table 5

Корреляции между временем в симуляторе и показателями ТЭМ-24 (ЭГ, $n = 34$)**Correlations between simulator time and ETT-24 indicators (EG, $n = 34$)**

Показатель	r_s	p
Прирост совокупного балла	0,58	< 0,001
Прирост АЭС	0,41	0,016
Прирост ФМ	0,63	< 0,001
Прирост ОР	0,34	0,049
Прирост ПУР	0,47	0,005

Наиболее тесная корреляция зафиксирована со шкалой «Финансовое моделирование» ($r_s = 0,63$), наименее выраженная — с «Оценкой рисков» ($r_s = 0,34$): вероятностные суждения формируются за счет разнообразия задач, и здесь свою роль играли скорее табличные модели Монте-Карло, нежели бизнес-симулятор. Качественные наблюдения показали, что студенты экспериментальной группы чаще использовали количественную аргументацию на семинарах, к пятому-шестому раунду симулятора переходили от интуитивных решений к прогнозным моделям, а несколько человек по собственной инициативе создали дополнительные Excel-модели для оптимизации решений — свидетельство переноса навыка между цифровыми средами. Итеративная верификация модели на каждом этапе, перекликающаяся с выводами о применении жизненного цикла модели для оценки инвестиций [22], была встроена в сам дидактический дизайн. Студенты обнаруживали тенденцию переносить логику финансового анализа на бытовые решения — сравнение кредитных предложений, оценку альтернатив, — что согласуется с данными об использовании цифровых финансовых инструментов в интересах устойчивого развития [23] и с результатами оценки интегративного потенциала моделей простых и сложных процентов [24].

4. Заключение

Комплексное использование цифровых инструментов моделирования оказывает статистически значимое влияние на формирование экономического мышления (совокупный $r = 0,51$, градация «большой»). Ключевую роль играет комплексность: бизнес-симулятор формирует навык стратегического решения в условиях неопределенности, табличные модели — аналитическую строгость и работу с вероятностями, GeoGebra — визуальную грамотность. Неравномерность эффекта по шкалам (от $r = 0,44$ для финансового моделирования до $r = 0,27$ для оценки рисков) указывает на то, что вероятностный компонент формируется медленнее и требует более длительной экспозиции. Мотивационный прирост не менее значим: студенты экспериментальной группы оценили практическую значимость курса на

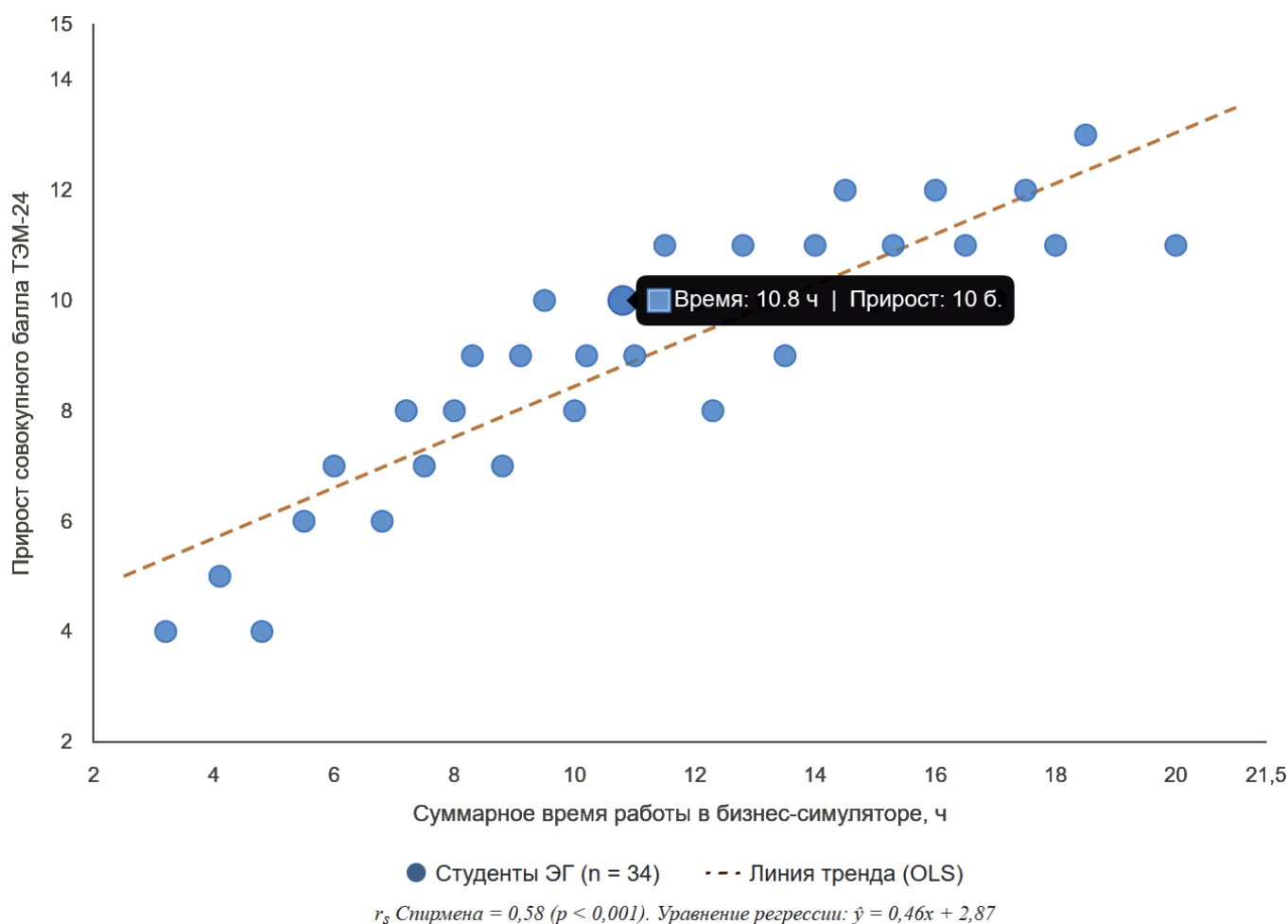


Рис. 2. Диаграмма рассеяния: время работы в бизнес-симуляторе (часы) и прирост совокупного балла ТЭМ-24 (ЭГ, n = 34, $r_s = 0,58$)

Fig. 2. Scatter plot: business simulator usage time (hours) vs ETT-24 total score gain (EG, n = 34, $r_s = 0.58$)

4,47 балла из 5 (против 3,28 в контрольной группе), что указывает на сдвиг восприятия экономики от «абстрактной теории» к «инструменту принятия решений».

К ограничениям исследования можно отнести следующие:

- объем выборки ($n = 66$) может пропустить малые эффекты;
- квазиэкспериментальный дизайн не исключает конфаундов;
- одноразовый посттест не позволяет оценить устойчивость эффекта;
- корреляция не доказывает каузальности;
- исследование проведено на одной дисциплине в одном вузе.

Перспективы дальнейших исследований включают:

- лонгитюдный дизайн (замеры через шесть и 12 месяцев);
- расширение выборки на разные направления подготовки;
- разработку адаптивной обратной связи на основе генеративных моделей;

- исследование переноса навыков моделирования на повседневные финансовые решения.

Список источников / References

1. Кононкова Н. П., Костянян А. А., Михайленко Д. А., Волкова Е. Ю. Экономика как общеобразовательная дисциплина в университетах: поиск целевой модели преподавания. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*. 2022;(4):229–255. EDN: DJDTVW.

[Kononkova N. P., Kostanyan A. A., Mikhailenko D. A., Volkova E. Yu. Economics as a general education course in universities: Searching for a target model of teaching. *Moscow University Economics Bulletin*. 2022;(4):229–255. (In Russian.) EDN: DJDTVW.]

2. Ильин В. Д. S-моделирование и цифровые технологии экономической деятельности. *Системы и средства информатики*. 2022;32(2):146–154. DOI: 10.14357/08696527220214. EDN: YFBBOD.

[Ilyin V. D. S-modeling and digital technologies of economic activity. *Systems and Means of Informatics*. 2022;32(2):146–154. (In Russian.) DOI: 10.14357/08696527220214. EDN: YFBBOD.]

3. Antoniuk D. S., Spirin O. M., Vakaliuk T. A. Using digital business simulators in economic and managerial development of master's in information technologies. *Information Technologies and Learning Tools*. 2023;94(2):72–86. DOI: 10.33407/itlt.v94i2.5172. EDN: GILCDC.

4. *Suyumov Ju., Lutfillayev M., Yuldosheva D., Xasanova M., Polvonov A.* Technology for the formation and application of simulation modeling in the educational process. *E3S Web of Conferences*. 2024;508:04008. DOI: 10.1051/e3sconf/202450804008. EDN: TZSHCP.
5. *Королёв М. Е.* Компьютерная симуляция на уроках информатики как фактор преемственности школьного образования при обучении математическому моделированию. *Информатика и образование*. 2021;(5(324)):52–58. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-52-58. EDN: ZEAAGT.
- [*Korolev M. E.* Computer simulation in informatics lessons as a factor of the continuity of school education in teaching mathematical modeling. *Informatics and Education*. 2021;(5(324)):52–58. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-52-58. EDN: ZEAAGT.]
6. *Соболева Е. В., Кириллова Е. П., Ломакин Д. Е., Грибков Д. Н.* Формирование навыков вычислительного мышления при разработке компьютерных игр образовательного назначения. *Перспективы науки и образования*. 2021;(1(49)):464–477. DOI: 10.32744/pse.2021.1.32. EDN: AYJFHS.
- [*Soboleva E. V., Kirillova E. P., Lomakin D. E., Gribov D. N.* Formation of computational thinking skills in the development of computer games for educational purposes. *Perspectives of Science and Education*. 2021;(1(49)):464–477. (In Russian.) DOI: 10.32744/pse.2021.1.32. EDN: AYJFHS.]
7. *Матаева Е. А., Исупова Н. И., Машарова Т. В., Веква Н. Н.* Modeling in the environment of three-dimensional graphics as a method of forming students' critical thinking. *Perspectives of Science and Education*. 2021;(2(50)):431–446. DOI: 10.32744/pse.2021.2.30. EDN: GAMFJK.
8. *Горбатов С. В., Краснова Е. А.* Цифровой след как механизм индивидуализации образовательной траектории студента (на примере курса «Цифровые технологии самообразования»). *Перспективы науки и образования*. 2022;(4(58)):193–208. DOI: 10.32744/pse.2022.4.12. EDN: SPPWXY.
- [*Gorbatov S. V., Krasnova E. A.* A digital footprint as a mechanism of individualizing a student's educational trajectory (on the case of the "Digital technologies of self-education" course). *Perspectives of Science and Education*. 2022;(4(58)):193–208. (In Russian.) DOI: 10.32744/pse.2022.4.12. EDN: SPPWXY.]
9. *Громыко Ю. В.* Культурно-историческая психология овладения деятельностью и альтернативы цифровизации. *Культурно-историческая психология*. 2023;19(2):27–40. DOI: 10.17759/chp.2023190204. EDN: OAKVGI.
- [*Gromyko Yu. V.* Cultural-historical psychology of mastering activity and alternatives to digitalization. *Cultural-Historical Psychology*. 2023;19(2):27–40. (In Russian.) DOI: 10.17759/chp.2023190204. EDN: OAKVGI.]
10. *Samerkhanova E. K., Krupoderova E. P., Krupoderova K. R., Bahtiyarova L. N., Ponachugin A. V.* Preparing students for work in the context of the digital integration of the economy. *Education in the Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects*. 2022;65:231–239. DOI: 10.1007/978-981-16-9069-3_24. EDN: MTGWXT.
11. *Соловов А. В., Меньшикова А. А.* Модели проектирования и функционирования цифровых образовательных сред. *Высшее образование в России*. 2021;30(1):144–155. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-144-155. EDN: NUHTID.
- [*Solovov A. V., Menshikova A. A.* Models for design and operation of digital educational environments. *Higher Education in Russia*. 2021;30(1):144–155. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-144-155. EDN: NUHTID.]
12. *Данилова Л. Ф., Казначеева Н. В., Куниц Е. Ю., Полетайкин А. Н.* Интеллектуальные технологии построения и реализации индивидуальной образовательной траектории. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии*. 2023;(4):73–91. DOI: 10.17308/sait/1995-5499/2023/4/73-91. EDN: THRRXW.
- [*Danilova L. F., Kaznacheeva N. V., Kunz E. Yu., Poletaykin A. N.* The intelligent technologies of building and implementation of individual educational trajectory. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Systems Analysis and Information Technologies*. 2023;(4):73–91. (In Russian.) DOI: 10.17308/sait/1995-5499/2023/4/73-91. EDN: THRRXW.]
13. *Панов В. И., Рубашкин Д. Д., Кондратьева И. Н., Борисенко Н. А.* Междисциплинарные предпосылки концепции цифрового учебника и апробации его фрагментов на базе образовательной платформы «Учим учиться». *Вестник РФФИ. Гуманитарные и общественные науки*. 2023;(3(314)):100–115. DOI: 10.22204/2587-8956-2023-114-03-100-115. EDN: IRHKEO.
- [*Panov V. I., Rubashkin D. D., Kondratieva I. N., Borisenko N. A.* Interdisciplinary prerequisites for a digital textbook. Testing digital textbook fragments at the educational platform learn to learn. *RFBR Journal. Humanities and Social Sciences*. 2023;(3(314)):100–115. (In Russian.) DOI: 10.22204/2587-8956-2023-114-03-100-115. EDN: IRHKEO.]
14. *Караев А. К., Борисова О. В.* Перспективные модели финансового прогнозирования доходов бюджета. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(1):20–33. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-1-20-33. EDN: YISEIL.
- [*Karaev A. K., Borisova O. V.* Prospective models for financial forecasting of budget revenues. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(1):20–33. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-1-20-33. EDN: YISEIL.]
15. *Столбова И. Д., Кочурова Л. В., Носов К. Г.* О возрастании роли цифровой 3D-модели в проектной деятельности и географическом образовании. *Информатика и образование*. 2022;37(1):59–68. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-1-59-68. EDN: JGXHJJ.
- [*Stolbova I. D., Kochurova L. V., Nosov K. G.* On the increasing role of the digital 3D model in project activities and geometric-graphical education. *Informatics and Education*. 2022;37(1):59–68. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-1-59-68. EDN: JGXHJJ.]
16. *Борисова О. В., Древинг С. Р., Лосева О. В., Федотова М. А.* Меры финансовой господдержки и риск-факторы, влияющие на стоимость инвестиционных проектов по внедрению промышленных робототехнических комплексов. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(3):20–34. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-3-20-34. EDN: YTIJYO.
- [*Borisova O. V., Dreving S. R., Loseva O. V., Fedotova M. A.* State financial support measures and risk factors affecting the cost of investment projects for the introduction of industrial robotic complex. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(3):20–34. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-3-20-34. EDN: YTIJYO.]
17. *Матризаев Б. Д.* Исследование отдельных эмпирических закономерностей влияния макрофинансовой политики государства на стимулирование инновационной активности в рамках эндогенной теории роста. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(2):194–207. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-2-194-207. EDN: SZUIEP.
- [*Matrizayev B. J.* The study of specific empirical patterns of the influence of state macrofinancial policy on stimulating innovation activity within the framework of endogenous growth theory. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(2):194–207. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-2-194-207. EDN: SZUIEP.]
18. *Панжиева Н. Н.* Использование онлайн-платформы в дидактической модели обучения, стимулирующей навыки критического мышления будущих учителей информатики. *Информатика и образование*. 2024;39(2):69–77. DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-69-77. EDN: SWNXDH.
- [*Panjieva N. N.* Using an online platform in a didactic learning model that stimulates critical thinking skills of

future informatics teachers. *Informatics and Education*. 2024;39(2):69–77. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2024-39-2-69-77. EDN: SWNXDH.]

19. Архипова А. И., Грушевский С. П., Луценко Е. В. Цифровые технологии подготовки к обучению в аграрном вузе. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2022;(95):25–31. (In Russian.) DOI: 10.21515/1999-1703-95-25-31. EDN: QWNJQTQ.]

[Arkhipova A. I., Grushevsky S. P., Lutsenko E. V. Digital technologies of preparation for studying at an agricultural university. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022;(95):25–31. (In Russian.) DOI: 10.21515/1999-1703-95-25-31. EDN: QWNJQTQ.]

20. Dvoryatkina S. N. A model of teaching mathematics with the effect of developing the probabilistic style of thinking in a digital educational environment: Theoretical justification and empirical verification. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*. 2022;19(2):352–366. DOI: 10.22363/2313-1683-2022-19-2-352-366. EDN: GKWLVI.]

21. Kurbonov G., Mirzoev D., Jumaev A., Nurov H., Er-gashov Z. Construction of a mathematical model of the use of IT technologies in theory of functions. *E3S Web of Conferences*. 2024;587:02024. DOI: 10.1051/e3sconf/202458702024. EDN: KFAVTU.]

22. Никитин Н. А. Применение жизненного цикла модели для оценки инвестиций в искусственный интеллект на примере больших языковых моделей. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):206–217. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-206-217. EDN: RTFFCN.]

[Nikitin N. A. Application of a model life cycle concept to investments in artificial intelligence evaluation on the example of large language models. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):206–217. (In Russian.) DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-206-217. EDN: RTFFCN.]

23. Кормильцева Е. А., Адельшин А. В., Варова Н. Л., Стариков В. И., Шмакова А. П., Бурмистрова Н. А. Исследование возможностей использования будущими экономистами цифровых финансовых инструментов в интересах устойчивого развития. *Science for Education Today*.

2024;14(4):93–116. DOI: 10.15293/2658-6762.2404.05. EDN: MCRPDI.]

[Kormiltseva E. A., Adelshin A. V., Varova N. L., Starikov V. I., Shmakova A. P., Burmistrova N. A. Researching the possibilities of using digital financial instruments by future economists for sustainable development purposes. *Science for Education Today*. 2024;14(4):93–116. (In Russian.) DOI: 10.15293/2658-6762.2404.05. EDN: MCRPDI.]

24. Кормильцева Е. А., Симонова Н. Ю., Шмакова А. П., Филимонов В. А., Бурмистрова Н. А. Оценка интегративного потенциала моделей простых и сложных процентов в повышении уровня финансовой грамотности студентов. *Science for Education Today*. 2023;13(5):105–123. DOI: 10.15293/2658-6762.2305.05. EDN: QMJRUL.]

[Kormiltseva E. A., Simonova N. Yu., Shmakova A. P., Filimonov V. A., Burmistrova N. A. The assessment of integrative potential of simple and compound interest models in increasing students' financial literacy. *Science for Education Today*. 2023;13(5):105–123. (In Russian.) DOI: 10.15293/2658-6762.2305.05. EDN: QMJRUL.]

Информация об авторе

Цхададзе Нелли Викторовна, доктор экон. наук, профессор, профессор кафедры экономической теории, факультет международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-6198-3253>; *e-mail*: nelly-vic@mail.ru

Information about the author

Nelli V. Tskhadadze, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor at the Department of Economic Theory, Faculty of International Economic Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-6198-3253>; *e-mail*: nelly-vic@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 05.03.26.

Поступила после рецензирования / Revised: 30.03.26.

Принята к печати / Accepted: 31.03.26.