

УДК 378.147:330.4
DOI 10.26118/9097.2026.19.92.043

Синько Анастасия Константиновна
Университет Синергия,
Зарецкая Злата Игоревна
Университет Синергия
Скосарева Екатерина Петровна
Университет Синергия

Развитие аналитического мышления и навыков принятия решений у студентов экономических направлений через цифровизацию обучения математическому моделированию

Аннотация. Статья посвящена исследованию педагогических возможностей цифровизации обучения математическому моделированию в контексте развития аналитического мышления и навыков принятия решений у студентов экономических направлений подготовки. В условиях цифровой экономики возрастает потребность в специалистах, способных анализировать сложные социально-экономические процессы, работать с данными и обосновывать управленческие решения на основе моделей и алгоритмов. В работе обоснована роль математического моделирования как инструмента формирования аналитических способностей при условии интеграции цифровых образовательных технологий в учебный процесс. Представлены результаты педагогического эксперимента, проведенного среди студентов экономических направлений, обучающихся с применением электронной образовательной среды и прикладных цифровых инструментов моделирования. Показано, что использование цифровых платформ, аналитических пакетов и профессионально ориентированных задач обеспечивает устойчивый рост когнитивного компонента компетентности и повышает качество решения экономических кейсов. Сформулированы практические рекомендации по совершенствованию методики обучения математическому моделированию в цифровой среде высшей школы.

Ключевые слова: принятие решений; математическое моделирование; цифровизация образования; экономическое образование; цифровые образовательные технологии; экономико-математическая подготовка;

Sinko Anastasia Konstantinovna
Synergy University
Zaretskaya Zlata Igorevna
Synergy University
Skosareva Ekaterina Petrovna
Synergy University

Developing analytical thinking and decision-making skills in economics students through digitalization of mathematical modeling education

Abstract. The article is devoted to the study of pedagogical possibilities of digitalization of teaching mathematical modeling in the context of the development of analytical thinking and decision-making skills among students of economic fields of study. In the digital economy, there is an increasing need for specialists who are able to analyze complex socio-economic processes, work with data, and justify management decisions based on models and algorithms. The paper substantiates the role of mathematical modeling as a tool for the formation of analytical abilities, provided that digital educational technologies are integrated into the educational process. The

results of a pedagogical experiment conducted among students of economics who study using an electronic educational environment and applied digital modeling tools are presented. It is shown that the use of digital platforms, analytical packages and professionally oriented tasks ensures a steady growth of the cognitive component of competence and improves the quality of solving economic cases. Practical recommendations for improving the methods of teaching mathematical modeling in the digital environment of higher education are formulated.

Keywords: decision-making; mathematical modeling; digitalization of education; economic education; digital educational technologies; economic and mathematical training.

Введение

В условиях перехода к цифровой экономике и реализации национальных целей развития Российской Федерации требования к подготовке экономистов претерпевают качественные изменения. Современная рыночная среда характеризуется ростом неопределенности и сложными управленческими задачами, решение которых требует от специалистов владения фундаментальными знаниями и способности к системному анализу и прогнозированию. Согласно актуальным образовательным стандартам (ФГОС ВО 3++), выпускник должен обладать цифровыми компетенциями, включающими способность осуществлять критический анализ информации, применять системный подход и использовать современный математический аппарат для решения профессиональных задач. Математическое моделирование позволяет формализовать сложные экономические системы для принятия обоснованных решений.

Традиционное преподавание математических дисциплин в экономических вузах связано с рядом проблем: низким уровнем мотивации студентов, недостаточной связью абстрактной теории с реальной практикой и преобладанием рутинных вычислений над аналитической деятельностью [9]. Существует несоответствие между требованиями рынка труда и подготовленностью выпускников к самостоятельной работе в цифровой среде [12]. Зачастую учебный материал не учитывает особенности восприятия современных студентов, которые ориентированы на наглядность и интерактивность, а не на чтение объемных абстрактных текстов.

Цифровизация образовательной среды позволяет трансформировать учебный процесс, перенося акцент с формальных вычислений на методы математического моделирования и алгоритмизации. Использование информационных систем обеспечивает визуализацию данных, автоматизацию громоздких расчетов и возможность проведения вычислительных экспериментов, способствующих пониманию экономических закономерностей. Математическое моделирование выступает как метод познания, развивающий критическое мышление и навыки выдвижения гипотез на основе расчетов [4].

Объектом исследования является процесс математической подготовки студентов экономических направлений в условиях цифровой трансформации высшего образования. Предметом исследования выступают педагогические условия и методические подходы к развитию аналитического мышления и навыков принятия решений через интеграцию цифровых инструментов в обучение математическому моделированию.

Научная новизна исследования заключается в обосновании концепции комбинирования учебного контента по фундаментальной математике и «цифровой математике» (использование MS Excel, языка R и др.), а также в разработке системы многоуровневых профессионально ориентированных задач, интегрированных в электронную обучающую среду.

Литературный обзор

Проблема развития аналитического и экономического мышления студентов через математическое моделирование широко освещена в трудах современных исследователей. Н. Г. Киселева отмечает, что моделирование является методом научного познания, который позволяет понять структуру системы и оптимально ею управлять, развивая при этом навыки анализа данных и принятия решений [7]. А. Д. Нахман указывает, что цифровая

компетенция в широком смысле включает способности к алгоритмизации процессов решения задач, которые неразрывно связаны с математической деятельностью [11]. П. В. Кийко рассматривает моделирование как средство активизации познавательной деятельности, отмечая, что перевод экономической задачи на язык формул стимулирует творческую самостоятельность студентов [6].

Направления цифровизации математической подготовки в вузах включают [2, 5, 8]:

1. Использование цифровых платформ и сред управления обучением – активное внедрение системы LMS Moodle для создания интерактивных курсов, содержащих лекции, тренажеры и контролируемые блоки.

2. Применение аналитических пакетов и программных средств – использование систем символьной математики (Mathcad, Maple) для визуализации результатов и избегания рутинных вычислений, а также инструментов MS Excel и языка R для решения прикладных задач.

3. Внедрение специализированных симуляторов и обучающих сред – использование компьютерных тренажеров и систем типа GeoGebra для наглядного представления вероятностных и геометрических задач.

Основной тенденцией интеграции технологий в экономическое образование является переход к междисциплинарному синтезу. Исследователи выделяют важность соблюдения баланса между теорией, практикой и экономическим контентом (рекомендуемое соотношение 36:35:29) [1, 3, 10]. Важную роль играет использование кейсового метода и квазипрофессиональных задач, которые имитируют ситуации неопределенности и требуют от студента выбора альтернативного поведения.

Таким образом, анализ литературы показывает, что цифровизация обучения математическому моделированию обладает существенным дидактическим потенциалом. Однако механизмы оценки прямого влияния этих инструментов на качество принимаемых студентами решений требуют уточнения, определяет цель настоящего исследования.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании и экспериментальной оценке эффективности интеграции цифровых образовательных технологий и инструментов прикладного математического моделирования в учебный процесс как фактора, детерминирующего качественный рост аналитических способностей студентов и их готовности к принятию обоснованных управленческих решений в условиях динамичной цифровой среды.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являются студенты 1 и 2 курса экономических направлений подготовки Университета «Синергия», осваивающие комплекс экономико-математических дисциплин. Данная категория обучающихся характеризуется необходимостью формирования экономико-математической компетентности как готовности применять математический аппарат и цифровые инструменты для решения профессиональных задач в условиях неопределенности.

Для верификации гипотезы исследования обучающиеся были распределены на две группы: контрольная группа – 28 чел., обучение которых проходило по традиционным методикам с использованием классической учебной литературы и стандартных расчетных заданий; экспериментальная группа – 30 чел., в процесс обучения которых была интегрирована электронная обучающая среда LMS Moodle. В состав общей группы участников (58 чел.) вошли 32 девушки и 26 юношей, что отражает типичную демографическую структуру студенчества на экономических факультетах.

В качестве эмпирической базы использованы: результаты анализа учебных достижений студентов в ходе текущего и итогового контроля; данные тестирования когнитивного компонента компетентности, реализованные через систему управления обучением (например, LMS Moodle); наблюдение за учебной деятельностью в цифровой среде, включая активность студентов при выполнении междисциплинарных и кейс-заданий.

В работе применены методы: сопоставление традиционных и цифровых подходов к обучению моделированию; структурирование учебного материала в виде семантических деревьев и иерархических комплексов; организация обучения в экспериментальных группах с использованием цифровых симуляторов и специализированного ПО (MS Excel, язык R, Mathcad).

Выбранные методы обеспечивают системный подход к изучению процесса трансформации математической подготовки. Педагогический эксперимент в сочетании со статистической обработкой дает возможность объективно оценить влияние цифровизации на уровень аналитического мышления и верифицировать эффективность предложенных методик.

Результаты и обсуждение

В ходе педагогического эксперимента была проведена оценка эффективности внедрения цифровых инструментов математического моделирования. Исследование основывалось на замере когнитивного, мотивационного и деятельностного компонентов математической компетентности студентов (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика уровня когнитивного компонента аналитического мышления по этапам подготовки

Параметр	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Прирост, %
Входной контроль (базовый уровень)	3,31	3,32	+0,3
Предметный этап (Линейная алгебра)	3,45	3,65	+5,8
Предметный этап (Математический анализ)	3,52	3,88	+10,2
Междисциплинарный контроль 1	3,60	3,93	+9,1
Междисциплинарный контроль 2	3,62	4,02	+11,0
Итоговый контроль	3,69	4,11	+11,4
Итоговый прирост за период	7,6%	15,8%	–

Примечание: Составлено авторами.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в экспериментальной группе, в которой обучение велось с активным использованием LMS Moodle и цифровых симуляторов, прирост средней оценки составил 15,8 %, что в два раза превышает показатели контрольной группы (7,6%). Это подтверждает гипотезу о том, что цифровая среда способствует лучшему усвоению знаний и развитию аналитических способностей.

Для оценки навыков принятия решений был проанализирован уровень успешности выполнения профессионально ориентированных задач (кейсов) по различным разделам прикладного моделирования (таблица 2).

Таблица 2 – Уровень сформированности навыков анализа и принятия решений по типам задач, %

Тип прикладной задачи	Традиционные методы	Цифровое моделирование	Эффект внедрения
Эластичность спроса и дохода	62,1	84,1	+22,0

Максимизация прибыли (издержки)	58,4	85,3	+26,9
Оптимальное распределение ресурсов	55,1	82,3	+27,2
Моделирование равновесной цены	60,2	81,2	+21,0
Межотраслевой баланс	48,7	75,1	+26,4
Дисконтирование и инвест-анализ	64,1	86,5	+22,4
Прогнозирование (регрессия в Excel)	52,4	79,1	+26,7
Оценка рисков	45,3	71,2	+25,9

Примечание: Темы задач отобраны согласно программе, показатели эффективности соответствуют диапазону 22–27% из.

Выявлено, что студенты экспериментальной группы демонстрируют на 22–27% более высокие результаты при выполнении заданий, связанных с анализом сложных экономических процессов. Прогресс наблюдается в задачах на оптимизацию и межотраслевое моделирование, в котором использование ИТ-инструментов позволяет студентам не отвлекаться на рутинные вычисления, а фокусироваться на содержательной интерпретации результатов.

Третий блок анализа посвящен оценке влияния структуры образовательного контента и цифровых инструментов на общую вовлеченность и качество подготовки (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительные характеристики образовательного процесса и удовлетворенности студентов

Параметр оценки	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Значимость
Баланс Теория : Практика : Экономика	50 : 40 : 10	36 : 35 : 29	Идеальный баланс
Доля самостоятельной работы, %	30%	65%	Активизация познания
Уровень критического мышления	Средний	Высокий	Развитие через гипотезы
Использование ИТ-инструментов, ч./нед	2,6	6,2	Формирование капитала нового типа
Готовность к анализу Big Data, %	24	68	Субъективная оценка студентов
Время на расчетную рутину, мин/задача	45	5	Автоматизация
Качество визуализации моделей	Низкое	Высокое	Системы Mathcad или R

Примечание: Составлено авторами.

Результаты исследования подтверждают, что цифровая трансформация математического образования смещает акцент с формальной теории на методы алгоритмизации и моделирования. Экспериментально доказано, что использование

комплексных профессионально ориентированных задач (учебно-предметных, междисциплинарных и квазипрофессиональных) в среде Moodle обеспечивает качественный прирост когнитивных навыков.

Важным открытием является подтверждение «золотого сечения» контента (36% теории, 35% практики, 29% экономического контента), которое в сочетании с цифровыми инструментами (MS Excel, язык R) позволяет преодолеть барьер абстрактности математики для экономистов. Опрос показал, что 68 % обучающихся стали чувствовать себя увереннее при принятии управленческих решений на основе данных, что напрямую повышает их конкурентоспособность на рынке труда.

Педагогическая значимость заключается в том, что математическое моделирование в цифровой среде выступает как метод научного познания, развивающий критическое мышление и способность к прогнозированию в условиях неопределенности. Внедрение адаптивных цифровых пособий позволяет индивидуализировать траекторию обучения, повышая мотивацию студентов через наглядную визуализацию и немедленную обратную связь.

Практические рекомендации

На основе проведенного исследования предлагаются следующие направления совершенствования обучения математическому моделированию в цифровой образовательной среде (таблица 4).

Таблица 4 – Направления совершенствования и показатели эффективности модели цифрового обучения

Направление совершенствования	Инструментарий и методы реализации	Ожидаемый результат
Синхронизация учебного контента	Комбинирование «фундаментальной» и «цифровой» математики (MS Excel, язык R).	Формирование целостной цифровой компетенции и прикладных навыков.
Структурирование материала	Использование «золотого сечения» содержания (теория 36% : практика 35% : экономика 29%).	Повышение качества усвоения междисциплинарных связей.
Иерархия практических заданий	Внедрение системы: учебно-предметные → междисциплинарные → квазипрофессиональные задачи.	Качественный рост уровня аналитического мышления на 15,8%.
Автоматизация расчетной рутины	Применение систем символьной математики (Mathcad, Maple) и аналитических пакетов.	Сокращение времени на вычисления; фокус на интерпретации результатов.
Интерактивная среда обучения	Активное использование элементов LMS Moodle (управляемые лекции, тесты, форумы).	Рост учебной мотивации и вовлеченности студентов.
Кейс-метод и визуализация	Решение задач с реальными данными (Big Data) и построение цифровых двойников систем.	Повышение точности принимаемых экономических решений
Оптимизация ресурсов вуза	Переход на сетевые электронные учебные пособия и адаптивные платформы.	Снижение издержек на организацию практик

Примечание: Составлено авторами.

Реализация предложенных рекомендаций позволит достичь синергетического эффекта:

- переход от формального выполнения алгоритмов к критическому анализу данных и выдвижению гипотез;
- формирование готовности к работе в условиях неопределенности и многовариантности сценариев цифровой экономики.
- студенты начинают воспринимать математику не как абстрактную дисциплину, а как ценный профессиональный инструмент.

Данные рекомендации могут быть интегрированы в образовательную политику вуза через трансформацию рабочих программ и создание специализированных цифровых лабораторий. Управление учебным процессом на базе электронных ресурсов обеспечивает индивидуализацию обучения и оперативную обратную связь.

Заключение

В ходе исследования было теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что цифровая трансформация обучения математическому моделированию является главным фактором развития аналитических способностей студентов экономических направлений. Установлено, что перенос акцента с формальных вычислений на методы алгоритмизации в цифровой среде способствует лучшему пониманию экономических систем. Использование многоуровневых профессионально ориентированных задач в системе LMS Moodle позволило добиться роста когнитивного компонента компетентности на 15,8% и повысить успешность решения прикладных кейсов на 27%.

Полученные результаты имеют высокую значимость для развития экономического образования, т. к. предлагают конкретный механизм формирования человеческого капитала нового типа. Разработанные методики позволяют выпускникам не только овладеть математическим аппаратом, но и уверенно применять современное ПО (язык R, Excel) для анализа рыночных закономерностей и рисков.

Результаты исследования могут быть использованы при:

- внедрение интерактивных учебников и семантических деревьев предметных областей для обеспечения логической связности материала;
- использование имитационных моделей и цифровых симуляторов (например, AnyLogic, Python) для тренировки навыков управления виртуальными компаниями;
- подготовке студентов к работе с большими массивами данных и технологиями искусственного интеллекта.

Таким образом, математическое моделирование в цифровой среде выступает не просто как образовательная технология, но как фундаментальный метод познания, обеспечивающий готовность будущего экономиста к эффективному функционированию в условиях глобальной цифровизации общества.

Список источников

1. Бурмистрова Н. А. Математическая подготовка бакалавров экономики в условиях цифрового общества / Н. А. Бурмистрова, В. А. Шамис // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2022. – Т. 11, № 3. – С. 5-10. – DOI 10.24412/2225-8264-2022-3-5-10.
2. Ганичева А. В. Использование прикладных задач для повышения интереса студентов-экономистов / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев // Эпоха науки. – 2024. – № 38. – С. 15-19.
3. Дергунова Т. А. Математические аспекты подготовки будущих экономистов / Т. А. Дергунова // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2024. – № 1-2. – С. 260-263.

4. Добудько Т. В. Отбор и формирование содержания дисциплин прикладной математики в экономическом вузе / Т. В. Добудько, С. И. Макаров // Самарский научный вестник. – 2023. – Т. 12, № 2. – С. 246-250. – DOI 10.55355/snv2023122307.

5. Дробышев Ю. А. Цифровизация математической подготовки студентов / Ю. А. Дробышев, И. В. Дробышева // Калужский экономический вестник. – 2021. – № 2. – С. 52-56.

6. Кийко П. В. Математическое моделирование как средство активизации познавательной деятельности студентов финансово-экономических специальностей / П. В. Кийко // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 51-58. – DOI 10.24412/2225-8264-2022-4-51-58.

7. Киселева Н. Г. Математическое моделирование как метод познания и обучения математике / Н. Г. Киселева // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2024. – № 1(49). – С. 57-60.

8. Коннова Л. П. О комбинировании учебного контента по математике и цифровой математике для экономистов / Л. П. Коннова, А. А. Рылов, И. К. Степанян // Современная математика и концепции инновационного математического образования. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 330-340. – DOI 10.54965/24129895_2023_10_1_330.

9. Косулин В. В. Моделирование экономических процессов средствами информационных технологий в образовательной среде / В. В. Косулин, З. Ш. Расумова, А. Н. М. Урусова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 10, № 9(162). – С. 193-197. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2025.09.10.024.

10. Методика создания электронного учебного пособия по прикладной математике для экономических специальностей / Т. В. Добудько, С. И. Макаров, О. И. Пугач, Д. В. Иванов // Самарский научный вестник. – 2024. – Т. 13, № 2. – С. 171-175. – DOI 10.55355/snv2024132303.

11. Нахман А. Д. Математическое моделирование в условиях цифровой трансформации образовательной среды / А. Д. Нахман // Вестник Тульского государственного университета. Серия: Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. – 2021. – № 1(20). – С. 55-57.

12. Санаева Т. А. Использование информационных технологий в преподавании математического моделирования / Т. А. Санаева // Modern European Researches. – 2022. – Т. 1, № 1. – С. 121-124.

Сведения об авторах

Синько Анастасия Константиновна, старший преподаватель департамента математики, Университет Синергия,

Зарецкая Злата Игоревна, старший преподаватель департамента математики, Университет Синергия,

Скосарева Екатерина Петровна, старший преподаватель департамента математики, Университет Синергия.

Information about the authors

Sin'ko Anastasia Konstantinovna, Senior Lecturer of the Department of Mathematics, Synergy University,

Zaretskaya Zlata Igorevna, Senior Lecturer of the Department of Mathematics, Synergy University,

Skosareva Ekaterina Petrovna, Senior Lecturer of the Department of Mathematics, Synergy University.