

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-5-70-79



РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К НАКОПЛЕНИЮ ФОНДА ЗНАНИЙ О СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Ю. В. Шевченко¹ , Л. Ю. Москаleva¹, Т. С. Троицкая¹, Е. М. Троицкая¹

¹ Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Запорожская область, Россия

yurashev5@yandex.ru

Аннотация

Представленное в статье исследование направлено на изучение механизмов развития мотивации студентов к накоплению специализированного фонда знаний о стратегических решениях в контексте информатики и цифровых образовательных технологий. Современные тенденции цифровой трансформации высшего образования обусловливают необходимость формирования у обучающихся стратегического мышления и способностей к принятию обоснованных решений в условиях технологической неопределенности. Целью исследования являются выявление ключевых факторов, влияющих на мотивационные процессы студентов при освоении стратегических компетенций, и разработка экспериментально обоснованной модели мотивационного воздействия. Методологическую основу составил квазиэкспериментальный дизайн с контрольной и экспериментальной группами. Эмпирическая база исследования включала 74 студента третьего курса направлений подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и 44.03.02 «Психологического-педагогическое образование» Мелитопольского государственного университета. В ходе эксперимента применялись адаптированная шкала академической мотивации Р. Валлеранда, опросник технологической самоэффективности, авторская методика оценки стратегического мышления в информатике, а также технологии адаптивного обучения на платформе Moodle 4.1. Результаты исследования демонстрируют статистически значимое повышение интристинсивной мотивации в экспериментальной группе на 31,4 % при коэффициенте детерминации $R^2 = 0,673$. Установлена сильная положительная зависимость между уровнем технологической самоэффективности и мотивацией к накоплению знаний ($r = 0,796$, $p < 0,001$). Теоретическая значимость работы заключается в расширении понимания психолого-педагогических механизмов формирования мотивации к накоплению специализированных знаний в цифровой образовательной среде. Практическая ценность исследования определяется возможностью применения разработанной модели для повышения эффективности образовательных программ в области информатики и смежных дисциплин.

Ключевые слова: мотивация студентов, накопление знаний, стратегические решения, цифровые образовательные технологии, информатика, экспериментальное исследование, адаптивное обучение.

Для цитирования:

Шевченко Ю. В., Москалева Л. Ю., Троицкая Т. С., Троицкая Е. М. Развитие мотивации студентов к накоплению фонда знаний о стратегических решениях в условиях цифровой образовательной среды. Информатика и образование. 2025;40(5):70–79. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-5-70-79.

DEVELOPMENT OF STUDENT MOTIVATION FOR ACCUMULATING A KNOWLEDGE BASE ON STRATEGIC DECISIONS IN A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Yu. V. Shevchenko¹ , L. Yu. Moskalyova¹, T. S. Troitskaya¹, E. M. Troitskaya¹

¹ Melitopol State University, Melitopol, Zaporozhye Region, Russia

yurashev5@yandex.ru

Abstract

The study presented in the article aims to investigate the mechanisms for developing student motivation to accumulate a specialized knowledge base on strategic decisions in the context of informatics and digital educational technologies. Modern trends in digital transformation of higher education necessitate the formation of strategic thinking and decision-making capabilities in students under conditions of technological uncertainty. The purpose of the study is to identify key factors influencing students' motivational processes when mastering strategic competencies and to develop an experimentally validated model of motivational intervention. The methodological basis consisted of a quasi-experimental design with control and experimental groups. The empirical base included

74 third-year students majoring in 02.03.02 "Fundamental Informatics and Information Technologies" and 44.03.02 "Psychological and Pedagogical Education" of Melitopol State University. The experiment employed an adapted the Academic Motivation Scale by R. Vallerand, a technological self-efficacy questionnaire, an original methodology for assessing strategic thinking in informatics, and adaptive learning technologies on the Moodle 4.1 platform. The study results demonstrate a statistically significant increase in intrinsic motivation in the experimental group by 31.4 % with a coefficient of determination $R^2 = 0.673$. A strong positive correlation was established between technological self-efficacy level and motivation for knowledge accumulation ($r = 0.796$, $p < 0.001$). The theoretical significance of the work lies in expanding understanding of psychological and pedagogical mechanisms for forming motivation to accumulate specialized knowledge in a digital educational environment. The practical value of the study is determined by the possibility of applying the developed model to improve the effectiveness of educational programs in informatics and related disciplines.

Keywords: student motivation, knowledge accumulation, strategic decisions, digital educational technologies, informatics, experimental research, adaptive learning.

For citation:

Shevchenko Yu. V., Moskalyova L. Yu., Troitskaya T. S., Troitskaya E. M. Development of student motivation for accumulating a knowledge base on strategic decisions in a digital educational environment. *Informatics and Education*. 2025;40(5):70-79. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-5-70-79.

1. Введение

Трансформация современного образовательного пространства под воздействием цифровых технологий актуализирует **проблему развития у студентов устойчивой мотивации к систематическому накоплению и структурированию знаний, особенно в области принятия стратегических решений** [1, 2].

Исследования последних лет убедительно демонстрируют, что эффективность образовательного процесса в условиях цифровизации напрямую зависит от способности обучающихся к самостоятельному формированию персонального фонда специализированных знаний и от умений практического применения этих знаний [3, 4]. Работодатели в сфере информационных технологий все чаще требуют от выпускников не только компетенций в соответствующей профессиональной сфере, но и развитого стратегического мышления, способности принимать обоснованные решения в условиях неопределенности и динамично изменяющихся технологических парадигм [5, 6]. Эти обстоятельства обусловливают **необходимость переосмысления подходов к мотивации студентов и созданию образовательных сред, способствующих формированию стратегического мышления как фундаментальной компетенции современного ИТ-специалиста**.

Анализ современных исследований в области образовательных технологий и мотивации обучающихся выявляет несколько ключевых направлений развития научной мысли. Работы в области технологически опосредованного обучения подчеркивают важность персонализированного подхода и адаптивных образовательных сред для повышения вовлеченности студентов [7, 8]. Исследователи отмечают, что интеграция современных цифровых инструментов в образовательный процесс способствует не только улучшению академических результатов, но и развитию метакогнитивных навыков, необходимых для эффективного накопления и применения знаний [9, 10]. Геймификация образовательного процесса и использование интерактивных симуляций демонстрируют особую эффективность в формировании мотивации к изучению сложных теоретических концепций и их практическому применению [11, 12]. Современные образовательные платформы, оснащен-

ные инструментами аналитики обучения, позволяют в режиме реального времени отслеживать прогресс студентов и адаптировать содержание курса под индивидуальные потребности каждого обучающегося, что создает благоприятные условия для устойчивого развития мотивации к обучению [13, 14].

Теоретические основы мотивации к накоплению знаний в контексте стратегического мышления требуют уточнения **понятийного аппарата исследования**.

- **Накопление фонда знаний о стратегических решениях** понимается как процесс систематического сбора, структурирования и интеграции информации о принципах, методах и инструментах принятия решений в условиях неопределенности, характерных для профессиональной деятельности в сфере информационных технологий.
- **Стратегическое мышление в контексте информатики** определяется как способность анализировать сложные технологические системы, прогнозировать их развитие и принимать обоснованные решения о выборе оптимальных технических и организационных решений [15, 16].
- **Мотивация к накоплению знаний** рассматривается как комплексное психологическое образование, включающее познавательную потребность, целевые ориентации и эмоциональное отношение к процессу обучения [17].
- **Цифровая образовательная среда (ЦОС)** определяется как технологически опосредованное пространство обучения, интегрирующее различные цифровые инструменты, платформы и ресурсы для создания персонализированного образовательного опыта [18].

Анализ существующих исследований выявляет **несколько значимых пробелов в понимании механизмов мотивации студентов к накоплению специализированных знаний**.

- Недостаточно изученными остаются вопросы влияния индивидуальных характеристик обучающихся на эффективность мотивационных интервенций в условиях цифровой образовательной среды [19, 20].
- Исследованию долгосрочных эффектов применения адаптивных образовательных технологий

на формирование устойчивой мотивации к обучению уделяется ограниченное внимание [21].

- Существующие работы в основном сосредоточены на изучении краткосрочных изменений мотивационных характеристик, в то время как вопросы стабильности и переноса мотивационных установок на новые области знаний остаются недостаточно исследованными [22].
- Особую актуальность приобретает проблема разработки валидных инструментов диагностики мотивации к накоплению знаний, учитывающих специфику профессиональной подготовки ИТ-специалистов [23].

Научная новизна представленного в данной статье исследования заключается в комплексном изучении взаимосвязи между характеристиками цифровой образовательной среды, индивидуальными особенностями студентов и их мотивацией к накоплению фонда знаний о стратегических решениях. Впервые предпринята попытка экспериментального обоснования модели мотивационного воздействия, специально адаптированной для образовательных программ в области информатики. Исследование вносит вклад в развитие теории мотивации обучения в цифровой среде, предлагая новые подходы к пониманию процессов формирования и поддержания познавательной активности студентов.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования полученных результатов для совершенствования образовательных технологий и повышения качества подготовки специалистов в области информационных технологий.

2. Методы

Методологическую основу исследования составил квазиэкспериментальный дизайн с параллельными группами (экспериментальной и контрольной), позволяющий изучить каузальные связи между внедрением специализированных образовательных

интервенций и изменениями мотивационных характеристик студентов.

Исследование проводилось в Мелитопольском государственном университете в период с октября 2023 года по февраль 2024 года.

Эксперимент длился 18 недель и включал три последовательных этапа:

- предтестирование (2 недели);
- экспериментальное обучение (14 недель);
- посттестирование (2 недели).

Эмпирическая база исследования была сформирована из 74 студентов третьего курса направлений подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование». *Критерии включения:* возраст от 19 до 22 лет; отсутствие академической задолженности; базовый уровень владения ИКТ-компетенциями; добровольное согласие на участие. *Критерии исключения:* участие в других образовательных экспериментах в последние шесть месяцев, наличие серьезных проблем с обучением. В экспериментальную и контрольную группу входили по 37 человек (табл. 1).

Экспериментальная группа осваивала модуль «Стратегические решения в информатике» (72 часа) с использованием *адаптивной ЦОС (АЦОС) на платформе Moodle 4.1*, включающей:

- систему адаптивного контента на базе алгоритма IRT (англ. Item Response Theory — теория ответа на задание), автоматически корректирующую сложность заданий в зависимости от успеваемости студента;
- геймификационные элементы: систему достижений виде значков (англ. badges), рейтинги (англ. leaderboards), прогресс-бары, квесты с элементами сторителлинга;
- интерактивные симуляции принятия решений в виртуальных ИТ-компаниях;
- коллaborативную платформу для работы в микрогруппах (три-четыре человека) с ин-

Таблица 1 / Table 1

Характеристики выборки исследования

Research sample characteristics

| Характеристика | ЭГ (n = 37) | КГ (n = 37) | Общая выборка (n = 74) |
|-------------------------------|----------------|----------------|---------------------------|
| Средний возраст (лет) | $20,4 \pm 0,8$ | $20,2 \pm 0,9$ | $20,3 \pm 0,85$ |
| Пол (муж./жен.) | 22/15 | 21/16 | 43/31 |
| Средний балл GPA | $4,1 \pm 0,4$ | $4,0 \pm 0,5$ | $4,05 \pm 0,45$ |
| Опыт программирования (лет) | $2,3 \pm 1,1$ | $2,4 \pm 1,2$ | $2,35 \pm 1,15$ |
| Уровень ИКТ-компетенций (1–5) | $3,6 \pm 0,7$ | $3,5 \pm 0,8$ | $3,55 \pm 0,75$ |

Примечание.

ЭГ — экспериментальная группа, КГ — контрольная группа.

Средний балл GPA (Grade Point Average) — средний балл успеваемости по 5-балльной шкале.

Уровень ИКТ-компетенций оценивался по авторской шкале от 1 (низкий) до 5 (высокий).

Статистически значимых различий между группами по всем показателям не выявлено ($p > 0,05$, критерий Манна—Уитни).

струментами совместного редактирования и взаимной оценки.

Контрольная группа изучала идентичный материал в формате традиционных лекций (24 часа) и практических занятий (48 часов) без использования адаптивных и геймификационных технологий.

Через один и через три месяца после начала изучения курса проводились контрольные замеры для оценки устойчивости эффектов.

Диагностический инструментарий исследования включал:

- адаптированную шкалу академической мотивации университетских студентов (ШАМ-У) Р. Валлеранда в русскоязычной адаптации Т. О. Гордеевой (28 пунктов, 7 субшкал, $\alpha = 0,89$);
- опросник технологической самоэффективности (ТСЭ), модифицированный для студентов-информатиков (24 пункта, $\alpha = 0,91$);
- авторскую методику «Оценка стратегического мышления в информатике» (ОСМИ), включающую 15 кейс-заданий по принятию решений в ИТ-проектах;
- анкету вовлеченности в цифровую образовательную среду (ВЦОС) (18 пунктов, $\alpha = 0,87$);
- логи активности образовательной платформы Moodle 4.1 (время сессий, количество обращений к ресурсам, паттерны навигации).

Статистическая обработка данных проводилась в IBM SPSS Statistics 28.0 с использованием:

- описательной статистики;
- критерия Шапиро—Уилка для проверки нормальности распределения;
- t-критерия Стьюдента для независимых выборок;
- U-критерия Манна—Уитни для непараметрических данных;
- однофакторного дисперсионного анализа ANOVA;
- корреляционного анализа Пирсона;
- множественного регрессионного анализа.

Уровень статистической значимости был принят равным $\alpha = 0,05$.

3. Результаты исследования

Предварительный анализ исходных данных (см. табл. 1) подтвердил отсутствие статистически значимых различий между экспериментальной и контрольной группами по всем исследуемым параметрам, что обеспечило валидность последующих сравнений и исключило эффект самоселекции. Нормальность распределения проверялась критерием Шапиро—Уилка, большинство переменных показали нормальное распределение ($p > 0,05$), что позволило применить параметрические методы статистического анализа.

Анализ динамики мотивационных характеристик (табл. 2) выявил значительные положительные изменения в экспериментальной группе. **Интринасивная мотивация** возросла на 31,4 % (с $3,42 \pm 0,64$

до $4,49 \pm 0,58$ балла, $p < 0,001$, $d = 1,85$), что свидетельствует о формировании внутренней потребности в изучении стратегических решений. **Идентифицированная мотивация** увеличилась на 17,6 %, что указывает на возросшее понимание студентами практической ценности изучаемого материала. Одновременно снизились показатели **экстернальной мотивации** — на 11,5 % и **амотивации** — на 22,3 %, что демонстрирует переход от внешнего принуждения к внутренней заинтересованности в обучении.

Анализ подтверждает значительное преимущество использования АЦОС перед традиционными методами обучения. Прирост интринасивной мотивации в экспериментальной группе в 31,4 % в 15 раз превышает показатели контрольной группы (2,1 %). Снижение амотивации — 22,3 % против 2,8 % в контрольной группе, что свидетельствует о формировании устойчивой внутренней потребности в изучении стратегических решений (рис. 1).

Результаты оценки стратегического мышления (табл. 3) показали значительное улучшение всех исследуемых компонентов в экспериментальной группе. Наибольший прирост наблюдался в **способности к оценке технологических рисков** (29,5 %), что критически важно для принятия обоснованных решений в ИТ-проектах. **Способность к генерации ИТ-решений** улучшилась на 25,7 %, что свидетельствует о развитии дивергентного мышления. **Интегральный показатель ОСМИ** в экспериментальной группе вырос на 25,5 % (с $2,75 \pm 0,58$ до $3,45 \pm 0,48$ балла) против 5,1 % в контрольной группе, достигнув уровня высокой компетентности по всем компонентам (рис. 2).

Корреляционный анализ (табл. 4) выявил сильные положительные связи между ключевыми переменными. Наиболее значимая корреляция обнаружена между интринасивной мотивацией и технологической самоэффективностью ($r = 0,796$, $p < 0,01$), что подтверждает гипотезу о взаимосвязи уверенности в технологических навыках и внутренней мотивации к обучению. Стратегическое мышление демонстрирует сильную связь с интринасивной мотивацией ($r = 0,734$, $p < 0,01$) и качеством выполнения заданий ($r = 0,812$, $p < 0,01$).

Анализ использования компонентов АЦОС (табл. 5) показал, что наибольшую эффективность для развития мотивации и стратегического мышления имеют **интерактивные симуляции** ($r = 0,671$ и $r = 0,738$ соответственно). Высокую эффективность также показали **коллaborативные инструменты** ($r = 0,523$ и $r = 0,612$ соответственно) при частоте использования 86,5 %. **Адаптивный контент на основе IRT** продемонстрировал высокую частоту использования (98,7 %) и умеренную корреляцию с исследуемыми переменными. Установлена сильная положительная связь между эффективностью компонентов и их влиянием на исследуемые переменные (коэффициент детерминации $R^2 = 0,752$), что подтверждает обоснованность архитектуры АЦОС (рис. 3).

Таблица 2 / Table 2

Динамика показателей академической мотивации

Dynamics of academic motivation indicators

| Компонент мотивации | Группа | Предтест | Посттест | Прирост (%) | t | p-value | d Коэна |
|------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------|---------|---------|
| Интриnsicная мотивация | ЭГ | 3,42 ± 0,64 | 4,49 ± 0,58 | 31,4 | 7,82 | < 0,001 | 1,85 |
| | КГ | 3,39 ± 0,71 | 3,46 ± 0,69 | 2,1 | 0,89 | 0,378 | 0,10 |
| Идентифицированная мотивация | ЭГ | 3,58 ± 0,59 | 4,21 ± 0,54 | 17,6 | 5,84 | < 0,001 | 1,12 |
| | КГ | 3,61 ± 0,67 | 3,67 ± 0,63 | 1,7 | 0,72 | 0,476 | 0,09 |
| Интоецированная мотивация | ЭГ | 3,24 ± 0,72 | 3,89 ± 0,61 | 20,1 | 4,68 | < 0,001 | 0,98 |
| | КГ | 3,28 ± 0,69 | 3,31 ± 0,71 | 0,9 | 0,38 | 0,706 | 0,04 |
| Экстернальная мотивация | ЭГ | 2,87 ± 0,81 | 2,54 ± 0,78 | -11,5 | -2,89 | 0,006 | -0,42 |
| | КГ | 2,91 ± 0,79 | 2,89 ± 0,82 | -0,7 | -0,19 | 0,851 | -0,02 |
| Амотивация | ЭГ | 2,15 ± 0,93 | 1,67 ± 0,84 | -22,3 | -3,67 | 0,001 | -0,54 |
| | КГ | 2,18 ± 0,89 | 2,12 ± 0,91 | -2,8 | -0,58 | 0,567 | -0,07 |

Примечание.

ЭГ — экспериментальная группа ($n = 37$), КГ — контрольная группа ($n = 37$).

Интриnsicная мотивация — внутренняя мотивация к познанию; идентифицированная мотивация — осознание важности изучаемого материала; интоецированная мотивация — мотивация избегания чувства вины; экстернальная мотивация — внешнее принуждение; амотивация — отсутствие мотивации.

Измерения проводились по 5-балльной шкале Ликерта.

t — t-критерий Стьюдента.

p — уровень статистической значимости.

d Коэна / Cohen's d — размер эффекта, характеризующий практическую значимость различий: $d < 0,2$ — малый, $d = 0,2–0,8$ — средний, $d > 0,8$ — большой.

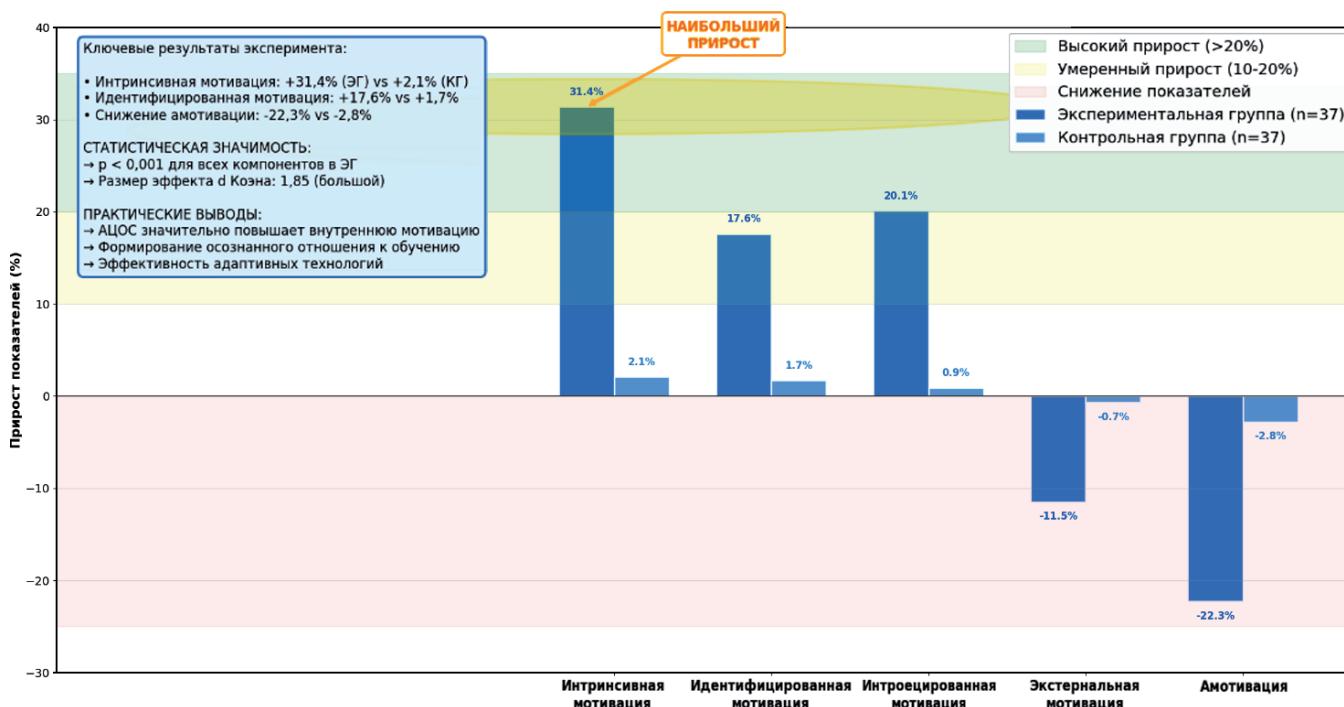


Рис. 1. Динамика компонентов академической мотивации в экспериментальной и контрольной группах

Fig. 1. Dynamics of academic motivation components in experimental and control groups

Таблица 3 / Table 3

Развитие компонентов стратегического мышления в информатике

Development of strategic thinking components in informatics

| Компонент ОСМИ | ЭГ | | КГ | | Прирост ЭГ | Прирост КГ | p-value |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|---------|
| | предтест | посттест | предтест | посттест | | | |
| Анализ ИТ-проблем | 2,89 ± 0,67 | 3,61 ± 0,54 | 2,92 ± 0,71 | 3,08 ± 0,69 | 24,9 % | 5,5 % | < 0,001 |
| Генерация ИТ-решений | 2,76 ± 0,73 | 3,47 ± 0,62 | 2,81 ± 0,69 | 2,94 ± 0,71 | 25,7 % | 4,6 % | < 0,001 |
| Оценка технологических рисков | 2,54 ± 0,81 | 3,29 ± 0,59 | 2,58 ± 0,76 | 2,71 ± 0,78 | 29,5 % | 5,0 % | < 0,001 |
| Выбор архитектурных решений | 2,67 ± 0,79 | 3,38 ± 0,64 | 2,69 ± 0,74 | 2,81 ± 0,77 | 26,6 % | 4,5 % | < 0,001 |
| Планирование ИТ-проектов | 2,91 ± 0,68 | 3,56 ± 0,57 | 2,88 ± 0,72 | 3,01 ± 0,69 | 22,3 % | 4,5 % | < 0,001 |
| Адаптация к технологическим изменениям | 2,73 ± 0,82 | 3,41 ± 0,61 | 2,76 ± 0,79 | 2,89 ± 0,81 | 24,9 % | 4,7 % | < 0,001 |
| Интегральный показатель ОСМИ | 2,75 ± 0,58 | 3,45 ± 0,48 | 2,77 ± 0,61 | 2,91 ± 0,59 | 25,5 % | 5,1 % | < 0,001 |

Примечание.

ОСМИ — методика «Оценка стратегического мышления в информатике».

Анализ ИТ-проблем включал декомпозицию сложных технических задач; генерация ИТ-решений — это создание альтернативных технических подходов; оценка технологических рисков — анализ потенциальных проблем внедрения; выбор архитектурных решений — принятие решений о технической архитектуре системы; планирование ИТ-проектов — создание временных планов реализации; адаптация к изменениям — корректировка решений при изменении требований.

Каждый компонент оценивался по 5-балльной шкале через решение двух-трех кейс-заданий.

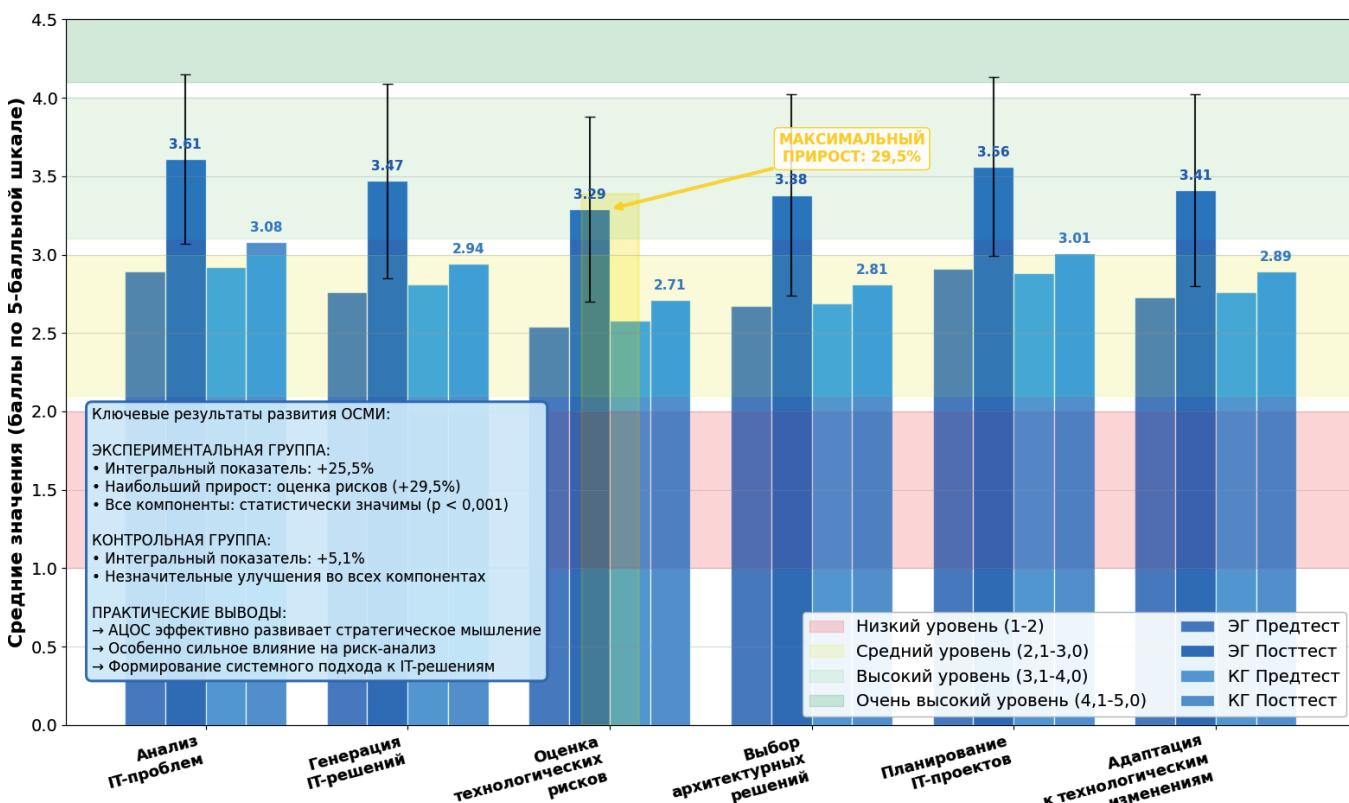


Рис. 2. Развитие компонентов стратегического мышления в информатике (методика ОСМИ)

Fig. 2. Development of strategic thinking components in informatics (OSMI methodology)

Таблица 4 / Table 4

Корреляционная матрица основных переменных исследования

Correlation matrix of main research variables

| Переменная | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---------|---------|---------|---------|--------|-------|
| 1. Интринсивная мотивация | 1,000 | | | | | |
| 2. Стратегическое мышление (ОСМИ) | 0,734** | 1,000 | | | | |
| 3. Технологическая самоэффективность (ТСЭ) | 0,796** | 0,658** | 1,000 | | | |
| 4. Вовлеченность в ЦОС (ВЦОС) | 0,682** | 0,571** | 0,643** | 1,000 | | |
| 5. Время в системе Moodle (ч/нед) | 0,489** | 0,423** | 0,378* | 0,725** | 1,000 | |
| 6. Качество выполнения заданий | 0,591** | 0,812** | 0,467** | 0,534** | 0,312* | 1,000 |

*Примечание.*** $p < 0,01$, * $p < 0,05$.

ОСМИ — интегральный показатель стратегического мышления (средний балл по шести компонентам).

ТСЭ — средний балл по опроснику технологической самоэффективности.

ВЦОС — средний балл по анкете вовлеченности в цифровую образовательную среду.

Время в системе Moodle — еженедельное время работы в Moodle по данным логов.

Качество выполнения заданий — средний балл за практические задания по стратегическому мышлению.

Таблица 5 / Table 5

Анализ эффективности компонентов цифровой образовательной среды

Analysis of digital educational environment components effectiveness

| Компонент АЦОС | Частота использования (%) | Среднее время (мин/сессия) | Корреляция с мотивацией | Корреляция с ОСМИ |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| Адаптивный контент (IRT) | 98,7 | 23,4 ± 8,2 | 0,542** | 0,489** |
| Система достижений (badges) | 94,6 | 8,7 ± 4,1 | 0,387* | 0,312* |
| Рейтинги (leaderboards) | 89,2 | 6,3 ± 3,9 | 0,298* | 0,401** |
| Интерактивные симуляции | 91,9 | 31,7 ± 12,4 | 0,671** | 0,738** |
| Коллаборативные инструменты | 86,5 | 28,9 ± 15,6 | 0,523** | 0,612** |
| Квесты и сторителлинг | 75,7 | 19,2 ± 9,8 | 0,456** | 0,487** |

Примечание.

Частота использования — процент студентов экспериментальной группы, активно использовавших компонент.

Среднее время рассчитано для активных пользователей.

Корреляции рассчитаны для экспериментальной группы.

** — $p < 0,01$, * — $p < 0,05$.

Анализ долгосрочных эффектов (табл. 6) показал высокую стабильность достигнутых изменений: через три месяца сохранилось 93,1 % эффекта.

Регрессионный анализ (табл. 7) выявил, что исходная технологическая самоэффективность является наиболее значимым предиктором успешности образовательного воздействия (стандартизованный коэффициент регрессии $\beta = 0,398$, $p < 0,001$).

4. Заключение

Экспериментальное исследование подтвердило эффективность комплексного подхода к развитию мотивации студентов-информатиков. Интринсивная мотивация повысилась на 31,4 % в эксперименталь-

ной группе против 2,1 % в контрольной. Стратегическое мышление показало прирост 25,5 % с выраженным изменениями в оценке технологических рисков (29,5 %) и генерации ИТ-решений (25,7 %). Технологическая самоэффективность продемонстрировала сильнейшую корреляцию с мотивационными характеристиками ($r = 0,796$). Ретенция достигнутых изменений составила 93,1 % через три месяца. Регрессионная модель ($R^2 = 0,673$) выявила исходную технологическую самоэффективность как наиболее значимый предиктор успешности ($\beta = 0,398$, $p < 0,001$).

Полученные результаты расширяют понимание механизмов мотивации в ЦОС и подтверждают возможность целенаправленного формирования мотивационных характеристик. Интерактивные симуляции

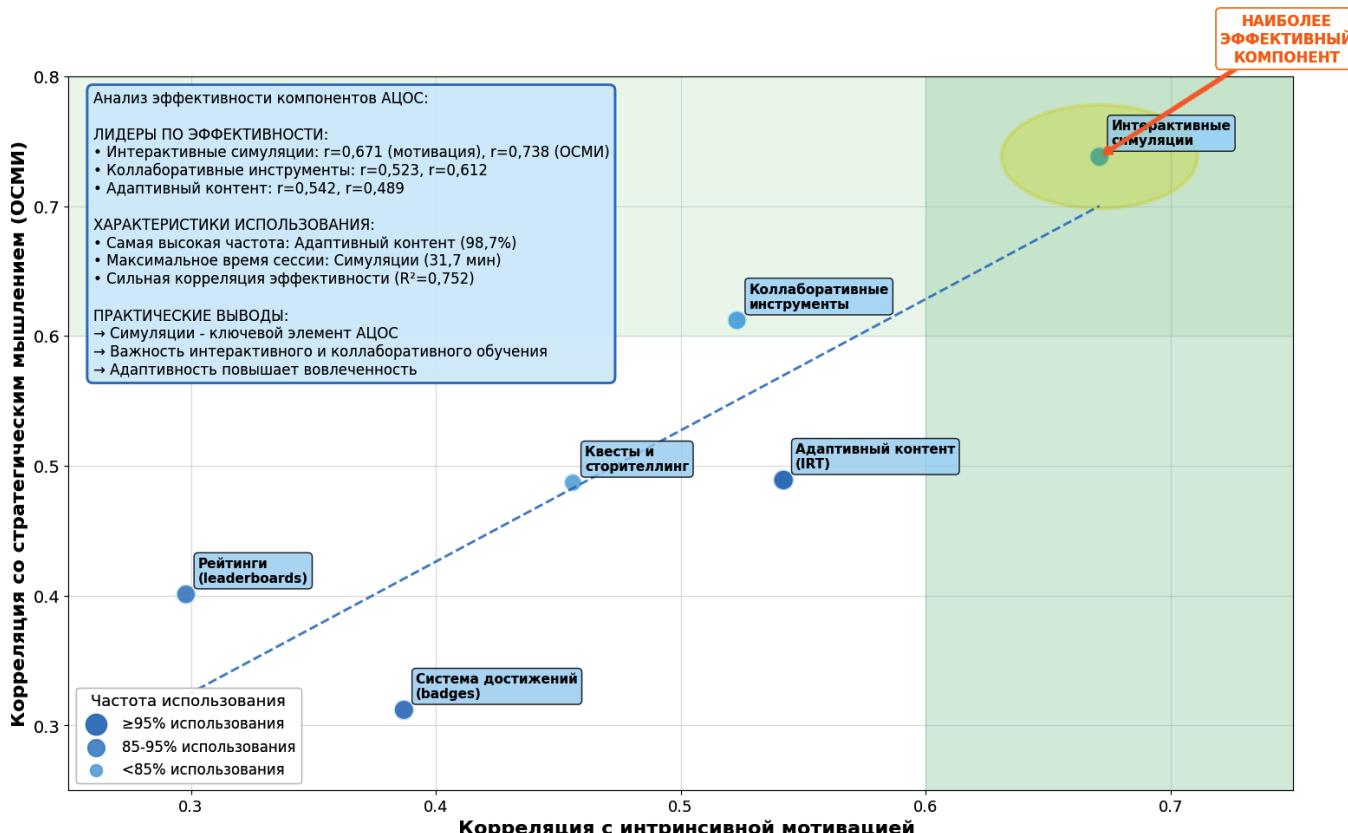


Рис. 3. Эффективность компонентов адаптивной цифровой образовательной среды (размер точки = частота использования)

Fig. 3. Effectiveness of adaptive digital educational environment components (point size = usage frequency)

Таблица 6 / Table 6

Долгосрочные эффекты и предикторы успешности

Long-term effects and predictors of success

| Период | Интринсивная мотивация | ОСМИ | ТСЭ | Ретенция эффекта (%) |
|-----------|------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Предтест | $3,42 \pm 0,64$ | $2,75 \pm 0,58$ | $3,23 \pm 0,67$ | — |
| Посттест | $4,49 \pm 0,58$ | $3,45 \pm 0,48$ | $4,17 \pm 0,52$ | — |
| +1 месяц | $4,31 \pm 0,61$ | $3,38 \pm 0,51$ | $4,09 \pm 0,56$ | 95,9 |
| +3 месяца | $4,18 \pm 0,64$ | $3,29 \pm 0,54$ | $3,98 \pm 0,59$ | 93,1 |

Таблица 7 / Table 7

Предикторы успешности (регрессионный анализ, $R^2 = 0,673$)Predictors of success (regression analysis, $R^2 = 0.673$)

| Предиктор | β | SE | t | p-value |
|--------------------|---------|-------|------|---------|
| Исходная ТСЭ | 0,398 | 0,089 | 4,47 | <0,001 |
| Исходная мотивация | 0,267 | 0,094 | 2,84 | 0,007 |
| Время в системе | 0,189 | 0,076 | 2,49 | 0,017 |
| GPA | 0,156 | 0,081 | 1,93 | 0,061 |

Примечание.

Ретенция рассчитана как процент сохранения прироста относительно максимального значения.

GPA — средний балл академической успеваемости.

Все показатели приведены для экспериментальной группы.

показали особую важность: $r=0,671$ — с мотивацией, $r=0,738$ — со стратегическим мышлением. Взаимосвязь между технологической самоэффективностью и мотивационными характеристиками открывает перспективы для персонализации образовательных подходов с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках научной темы «Исследование готовности студентов к принятию стратегических решений в изменяющемся культурно-образовательном пространстве» (регистрационный номер: 123112100032-8).

Funding

The study was carried out as part of the research topic “Studying Students’ Readiness to Make Strategic Decisions in a Changing Cultural and Educational Environment” (registration number: 123112100032-8).

Список источников / References

- Цыренова В. Б., Лумбунова Н. Б. Управление учебной мотивацией студентов в условиях цифровизации. *Вестник Томского государственного университета*. 2021;(470):203–209. EDN: IQGSNX. DOI: 10.17223/15617793/470/24.
- [Tsyrenova V. B., Lumbunova N. B. Managing students’ learning motivation in the digitalization context. *Tomsk State University Journal*. 2021;(470):203–209. (In Russian.) EDN: IQGSNX. DOI: 10.17223/15617793/470/24.]
- Шутенко Е. Н., Шутенко А. И. Дидаскологический формат цифровизации вузовской подготовки как фактор активизации личностного потенциала студентов. *Перспективы науки и образования*. 2023;(6(66)):32–46. EDN: OYODOS. DOI: 10.32744/pse.2023.6.2.
- [Shutenko E. N., Shutenko A. I. Didaskological format of digitalization of university training as an activation factor of students’ personal potential. *Perspectives of Science and Education*. 2023;(6(66)):32–46. (In Russian.) EDN: OYODOS. DOI: 10.32744/pse.2023.6.2.]
- Семенюк Н. О. Digital tools as a means for increasing motivation of future teachers’ professional activity. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022;88(2):229–238. DOI: 10.33407/itlt.v88i2.4815.
- Герасимова Е. К., Зорин С. Л., Кобелева Г. А., Мамаева Е. А. Designing a personalized educational model while working with digital technologies. *Perspectives of Science and Education*. 2020;(5(47)):398–412. EDN: JCBKHO. DOI: 10.32744/pse.2020.5.28.
- Крашенинник И. В., Конюхов С. Л., Осадчая К. П., Чорна А. В., Сердюк И. М. The impact of psychological and learning training on educational motives and reflective skills of future IT specialists. *Journal of Physics: Conference Series*. 2022;2288(1):012039. EDN: WTURWS. DOI: 10.1088/1742-6596/2288/1/012039.
- Новикова И. А., Бычкова П. А., Новиков А. Л., Шлыактина Д. А. Personality traits and academic motivation as predictors of attitudes towards digital educational technologies among Russian university students. *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*. 2022;19(4):689–716. EDN: GPDEXX. DOI: 10.22363/2813-1683-2022-19-4-689-716.
- Щербатых С. В., Лыкова К. Г., Игонина Е. В., Симоновская Г. А. Развитие когнитивной мобильности при обучении теории вероятностей и математической статистике студентов средствами цифровых решений. *Перспективы науки и образования*. 2025;(2(74)):175–192. EDN: MHGEJW. DOI: 10.32744/pse.2025.2.12.
- [Shcherbatykh S. V., Lykova K. G., Igonina E. V., Simonovskaya G. A. Development of cognitive mobility when teaching probability theory and mathematical statistics to students using digital solutions. *Perspectives of Science and Education*. 2025;(2(74)):175–192. (In Russian.) EDN: MHGEJW. DOI: 10.32744/pse.2025.2.12.]
- Шутенко Е. Н., Шутенко А. И., Воротынцева Д. А. Инфлюативная модель активизации личностного потенциала студентов посредством применения информационных технологий в вузовском обучении. *Перспективы науки и образования*. 2022;(5(59)):143–165. EDN: CAFJQV. DOI: 10.32744/pse.2022.5.9.
- [Shutenko E. N., Shutenko A. I., Vorotintseva D. A. The influential model of activating the personal potential of students through the use of information technology in higher education. *Perspectives of Science and Education*. 2022;(5(59)):143–165. (In Russian.) EDN: CAFJQV. DOI: 10.32744/pse.2022.5.9.]
- Руденко Е., Сагаджадчанова Е., Шамраева К. Motivational component of educational activity in the context of a new educational network paradigm. *E3S Web of Conferences*. 2021;273:12063. EDN: WNQUDB. DOI: 10.1051/e3sconf/202127312063.
- Андреев В. В., Горбунов В. И., Евдокимова О. К., Римонди Г. Transdisciplinary approach to improving study motivation among university students of engineering specialties. *Education and Self-Development*. 2020;15(1):21–37. EDN: AWEJBU. DOI: 10.26907/esd15.1.03.
- Пономаренко Т., Зеленин В. Implementation of information and communication technologies in the process of future psychologists’ training in consideration of their learning motivation. *International Journal of Information and Education Technology*. 2022;12(4):352–358. EDN: DFFPLK. DOI: 10.18178/ijiet.2022.12.4.1626.
- Юринова Я. Improving the quality of education in the development of algorithmic and critical thinking of students of “Applied Informatics” — case study. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 2023;13(7):79–95. EDN: HWTZIK. DOI: 10.3991/ijep.v13i7.37749.
- Рабаданова Р. С., Кагосян А. С., Карманова Ж. А., Рабаданова З. М., Титов В. Motivational support as a factor of formation of students’ professional competence in the conditions of digitalization of education. *Política e Gestão Educacional*. 2022;26(S2):e022052. EDN: JRCDCP. DOI: 10.22633/grpe.v26iesp.2.16547.
- Суворова Е. Ю. Цифровое поколение: новые образовательные потребности. *Информатика и образование*. 2021;36(6):38–42. EDN: ESKKNP. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-6-38-42.
- [Suvorova E. Yu. The digital generation: New educational needs. *Informatics and Education*. 2021;36(6):38–42. (In Russian.) EDN: ESKKNP. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-6-38-42.]
- Галинська О. М., Шхоліар Н. В., Дзюбата З. І., Кравець С. В., Левчук Н. С. Innovative teaching technologies as a way to increase students’ competitiveness. *International Journal of Education and Information Technologies*. 2021;15:215–226. DOI: 10.46300/9109.2021.15.22.
- Дворяцька С. Н. 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. EDN: GKWLVI. DOI: 10.22363/2313-1683-2022-19-2-352-366.
- Токтарова В. И., Попова О. Г. Анализ образовательных данных взаимосвязей успешности обучения и поведения студентов в цифровой образовательной среде вуза. *Информатика и образование*. 2022;37(4):54–63. EDN: ESVZJD. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-4-54-63.
- [Toktarova V. I., Popova O. G. An analysis of educational data on the correlation between learning success and students’ behavior in the university digital educational environment. *Informatics and Education*. 2022;37(4):54–63. (In Russian.) EDN: ESVZJD. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-4-54-63.]

18. Shipunova O. D., Berezovskaya I. P., Kedich S. I., Popova N. V., Kvashenko N. Y. Intelligent human information behavior in e-learning system. *ACM International Conference Proceeding Series. Proc. 2021 2nd Int. Conf. on Artificial Intelligence and Information Systems, ICAIIS 2021*. 2021:3469215. EDN: VEEURF. DOI: 10.1145/3469213.346921.

19. Novikova I., Bychkova P. Attitudes towards digital educational technologies, academic motivation and academic achievements among Russian university students. *Communications in Computer and Information Science*. 2022;1503:280–293. EDN: WYLFQE. DOI: 10.1007/978-3-030-93715-7_20.

20. Tokanov M., Damekova S., Kuttykozhayeva Sh., Abdoldinova G., Smagulov Ye. Information and communication technology integration and teaching mathematics in higher education. *Journal on Mathematics Education*. 2022;13(4):739–752. EDN: HPWWXI. DOI: 10.22342/jme.v13i4.pp739-752.

21. Захарова И. Г., Воробьева М. С., Боганюк Ю. В. Сопровождение индивидуальных образовательных траекторий на основе концепции объяснимого искусственного интеллекта. *Образование и наука*. 2022;24(1):163–190. EDN: IOBYEJ. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-1-163-190.

[Zakharova I. G., Vorobeva M. S., Boganyuk Yu. V. Support of individual educational trajectories based on the concept of explainable artificial intelligence. *Education and Science*. 2022;24(1):163–190. (In Russian.) EDN: IOBYEJ. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-1-163-190.]

22. Pudovkina O. E., Scherbakov E. S., Bratukhina E. A., Kolesova Yu. A. Formation of intellectual information and knowledge qualities based on digital educational services. In: Mantulenko V. V., Horák J., Kučera J. (eds) *Proc. of the XI Int. Scientific Conf. “Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends and New Opportunities” (ISCDTE 2024). Lecture Notes in Networks and Systems*. 2024;1064:3–12. EDN: KELAOX. DOI: 10.1007/978-3-031-65659-0_1.

23. Панферов В. Н., Безгодова С. А., Васильева С. В., Иванов А. С., Микляева А. В. Эффективность обучения и академическая мотивация студентов в условиях онлайн-взаимодействия с преподавателем (на примере видеолекции). *Социальная психология и общество*. 2020;11(1):127–143. EDN: CJLVHL. DOI: 10.17759/sps.2020110108.

[Panferov V. N., Bezgodova S. A., Vasileva S. V., Ivanov A. S., Miklyeva A. V. Efficiency of learning and academic motivation of students in conditions of online interaction with the teacher (on the example of video-lecture). *Social Psychology and Society*. 2020;11(1):127–143. (In Russian.) EDN: CJLVHL. DOI: 10.17759/sps.2020110108.]

Информация об авторах

Шевченко Юрий Васильевич, канд. пед. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Запорожская область, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7123-3045>; e-mail: yurashev5@yandex.ru

Москаleva Людмила Юрьевна, доктор пед. наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности, профессор кафедры педагогики и психолого-педагогического образования, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Запорожская область, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3428-8685>; e-mail: moskaleva2023@yandex.ru

Троицкая Тамара Сергеевна, доктор филос. наук, профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский институт философии и методологии образования, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Запорожская область, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9906-4042>; e-mail: troizkatamara@yandex.ru

Троицкая Елена Михайловна, доктор филос. наук, профессор, профессор кафедры педагогики и психолого-педагогического образования, Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Запорожская область, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-084X>; e-mail: Troizkaelena@yandex.ru

Information about the authors

Yuri V. Shevchenko, Candidate of Sciences (Education), Doctor, Leading Researcher, Melitopol State University, Melitopol, Zaporozhye Region, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7123-3045>; e-mail: yurashev5@yandex.ru

Lyudmila Yu. Moskalyova, Doctor of Sciences (Education), Professor, Vice-Rector for Research and Innovation, Professor at the Department of Pedagogy and Psychological and Pedagogical Education, Melitopol State University, Melitopol, Zaporozhye Region, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3428-8685>; e-mail: moskaleva2023@yandex.ru

Tamara S. Troitskaya, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Chief Researcher, Research Institute of Philosophy and Methodology of Education, Melitopol State University, Melitopol, Zaporozhye Region, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9906-4042>; e-mail: troizkatamara@yandex.ru

Elena M. Troitskaya, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Professor at the Department of Pedagogy and Psychological and Pedagogical Education, Melitopol State University, Melitopol, Zaporozhye Region, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-084X>; e-mail: Troizkaelena@yandex.ru

Поступила в редакцию / Received: 05.09.25.

Поступила после рецензирования / Revised: 06.10.25.

Принята к печати / Accepted: 07.10.25.