

Научная статья

УДК 371.12

DOI: 10.54884/2414-1186-2025-8-3-015

РОЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ ШКОЛЫ В ПОСТРОЕНИИ ЛОКАЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ

Кисленко К.С.

МАОУ «Вольгинский лицей», п. Вольгинский, Российская Федерация

e-mail: kislenkoks@rambler.ru

Лазарева М.В.

Государственный университет просвещения, г. Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор, e-mail: mlazareva1@mail.ru

Поступила в редакцию 01.09.2025

После доработки 10.09.2025

Принята к публикации 15.09.2025

АННОТАЦИЯ

Цель. Исследование роли образовательной организации, в частности управленческой команды школы, в формировании локальной экосистемы технологического суверенитета.

Процедура и методы. Исследование ключевых направлений трансформации школьного образования: внедрения инновационных методов преподавания математики, создания цифровой экосистемы дополнительного профессионального образования, развития естественно-научной грамотности и междисциплинарного подхода. Анализ механизмов интеграции образовательных учреждений в процесс формирования технологической независимости страны через развитие компетенций учащихся, необходимых для участия в научно-техническом прогрессе.

Теоретическая и практическая значимость. Практическая значимость исследования заключается в разработке и апробации конкретной модели школьно-индустриального партнерства, которая может быть тиражирована в других регионах и адаптирована для различных отраслей высокотехнологичной промышленности. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных и федеральных программ развития образования, ориентированных на обеспечение технологического суверенитета Российской Федерации.

Ключевые слова: технологический суверенитет, образовательная экосистема, управленческая команда, естественно-научная грамотность, междисциплинарный подход, инновационные методы обучения, цифровая образовательная среда.

Для цитирования: Кисленко К.С., Лазарева М.В. Роль управленческой команды школы в построении локальной экосистемы, обеспечивающей технологический суверенитет // Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование. 2025. Т. 8. № 3 (31). URL: www.merpe.elpub.ru. <https://doi.org/10.54884/2414-1186-2025-8-3-015>.

Благодарности и источники финансирования: Статья подготовлена в рамках научно-исследовательского проекта «Современная образовательная организация: от управленческой команды к

школьному коллективу» – победителя конкурса грантов ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», Пр-1189 от 30.06.2025

Original research article

THE ROLE OF SCHOOL IN BUILDING A LOCAL ECOSYSTEM FOR TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY

K. Kislenko

Volginsky Lyceum, Volginsky, Russian Federation

e-mail: kislenkoks@rambler.ru

M. Lazareva

Federal State University of Education, Moscow, Russian Federation

** Corresponding author, e-mail: mlazareva1@mail.ru*

Received by the editorial office 01.09.2025

Revised by the author 10.09.2025

Accepted for publication 15.09.2025

Abstract

Aim. The article examines the role of an educational institution, particularly the school's management team, in shaping a local ecosystem of technological sovereignty.

Procedure and methods. Research key directions for the transformation of school education: the introduction of innovative methods for teaching mathematics, the creation of a digital ecosystem for additional professional education, and the development of scientific literacy and an interdisciplinary approach. The analysis focuses on the mechanisms for integrating educational institutions into the process of building the country's technological independence by developing students' competencies required for participation in scientific and technological progress.

Research implications. The theoretical significance lies in the systematization of the directions of transformation of school education, the creation of a digital ecosystem of additional professional education, the development of scientific literacy and an interdisciplinary approach that can be used to improve work programs, training sessions and the education system as a whole.

Keywords: technological sovereignty, educational ecosystem, management team, scientific literacy, interdisciplinary approach, innovative teaching methods, digital learning environment.

For citation: Kislenko K. S. & Lazareva M. V. (2025). The Role of School in Building a Local Ecosystem for Technological Sovereignty. In: *Modern Additional Professional Pedagogical Education*, vol. 8, 3 (31). URL: www.meppe.elpub.ru. <https://doi.org/10.54884/2414-1186-2025-8-3-015>.

Acknowledgements and sources of funding: The article was prepared as part of the research project "Modern educational organization: from the management team to the school team", winner of the grant competition of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State University of Education", Pr-1189 dated 30.06.2025

Введение

На фоне ускоряющегося технологического развития и сложной геополитической обстановки достижение технологического

суверенитета становится безусловным приоритетом национальной безопасности и развития. В этом процессе образовательные учреждения выполняют фундаментальную

роль, выступая в качестве основы для формирования кадрового резерва. Школа, являясь первым и самым массовым социальным институтом в жизни человека, закладывает не только базовые знания по естественно-научным и техническим дисциплинам, но и культуру мышления, инновационный подход и готовность к непрерывному обучению, без чего невозможно обеспечить долгосрочную технологическую независимость и конкурентоспособность страны.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью переосмысления роли школы в контексте формирования локальной экосистемы, способствующей технологическому суверенитету. Калина И.И., Чернобай Е.В. и Коверова М.И. [2] отмечают, что российские школьники демонстрируют высокие результаты на международных олимпиадах, что указывает на потенциал отечественной системы образования в подготовке специалистов для технологического развития страны.

Цель исследования – анализ механизмов трансформации школы в драйвер локальной образовательной экосистемы, обеспечивающей формирование технологического суверенитета через развитие ключевых компетенций учащихся.

Настоящее исследование направлено на комплексное рассмотрение трансформационной роли школы как системообразующего элемента в построении образовательной экосистемы, способной внести вклад в формирование технологического суверенитета страны. В фокусе работы находится многоуровневый анализ ключевых компонентов этой трансформации: исследуются современные методики преподавания математики, направленные на преодоление когнитивных барьеров при освоении сложных разделов; определяются архитектурные принципы и организационные механизмы формирования гибкой цифровой экосистемы для непрерывного профессионального развития педагогов; а также проводится оценка дидактического потенциала естественно-научной грамотности и междисциплинарной интеграции как основы для формирования целостной картины мира

и критического мышления у учащихся. Синтез полученных результатов позволяет перейти от теоретического осмысления к практической реализации: конечной целью работы является разработка стратегической модели и конкретных механизмов ее внедрения, направленных на создание устойчивого образовательного контура, который системно готовит кадровый резерв, способный к обеспечению технологической независимости и укреплению конкурентных позиций государства в глобальном масштабе.

Современная школа трансформируется из института передачи знаний в центр формирования локальной образовательной экосистемы. Эта экосистема представляет собой интегрированную среду, объединяющую образовательные программы, инновационные технологии, междисциплинарные подходы и социальные институты для достижения цели технологического суверенитета.

Концептуальные основы образовательной экосистемы

Образовательная экосистема технологического суверенитета базируется на трех ключевых принципах:

1) **Интеграция современных технологий** в образовательный процесс создает условия для формирования практических навыков. Проектная деятельность, активно развивающаяся в российском образовании, позволяет учащимся не только получать теоретические знания, но и применять их для решения реальных задач [2].

2) **Междисциплинарность** обеспечивает целостное восприятие научно-технической картины мира. Акцент на математику, физику и информатику в сочетании с интеграцией различных областей знаний позволяет подготовить учащихся к комплексным вызовам будущего [3].

3) **Формирование профессионального сообщества**, включающего учащихся, педагогов, родителей, представителей науки и бизнеса, создает условия для устойчивого развития интереса к естественным и техническим наукам [3].

Механизмы интеграции в локальную экосистему

Школа выступает катализатором изменений через:

- Сотрудничество с научными центрами и высокотехнологичными компаниями.
- Развитие программ дополнительного образования в области STEM.
- Создание условий для экспериментирования и реализации проектных идей учащихся.
- Формирование технологической культуры на локальном уровне. [1]

Математическое образование является фундаментом формирования аналитического мышления и логики, необходимых для технологического развития. Трансформация методов преподавания математики направлена на повышение вовлеченности учащихся и развитие практических компетенций.

Цифровые образовательные платформы

Использование цифровых платформ позволяет создать интерактивную среду обучения с визуализацией сложных концепций. Исследования показывают, что интеграция цифровых инструментов способствует увеличению вовлеченности и позволяет учащимся осваивать материал в индивидуальном темпе [4].

Проектное обучение

Проектный метод акцентирует внимание на решении реальных задач, развивая критическое мышление и навыки сотрудничества. Работа над конкретными проектами позволяет применять теоретические знания на практике и развивать социальные компетенции [4]. Анализ успешных практик демонстрирует значительное повышение мотивации и улучшение усвоения материала.

Игровые методы

Дидактические игры, как настольные, так и компьютерные, создают увлекательную образовательную среду. Геймификация способствует развитию логического мышления и повышает уровень участия в учебном процессе [5].

Развитие критического мышления

Включение задач с открытым концом и ситуационных кейсов формирует навыки анализа и критической оценки информации. Коллаборативное обучение создает

возможность для обмена знаниями и углубленного понимания сложных тем [5].

Естественно-научная грамотность представляет собой способность использовать естественно-научные знания для выявления проблем, освоения новых знаний, объяснения естественно-научных явлений и формулирования выводов на основе научных данных.

Компоненты естественно-научной грамотности

Согласно Талышевой И.А., Асхадуллиной Н.Н. и Халиуллиной Л.Р. [6], естественно-научная грамотность включает:

- Понимание научных концепций и процессов
- Способность к научному исследованию
- Интерпретацию данных и использование научных доказательств
- Понимание взаимосвязи науки, технологии и общества

Учащиеся, обладающие естественно-научной грамотностью, более склонны участвовать в обсуждениях вопросов устойчивого развития, экологии и технологий. Это создает предпосылки для формирования общества, принимающего решения на основе научных данных [5].

Междисциплинарность в образовании представляет собой интеграцию различных предметных областей для формирования целостного понимания сложных явлений и развития системного мышления.

Междисциплинарный подход направлен на преодоление фрагментарности знаний и формирование способности применять знания из различных областей для решения комплексных задач [6].

STEM-образование как модель междисциплинарности

STEM-образование (наука, технологии, инженерия, математика) представляет собой эффективную модель междисциплинарного обучения. Учащиеся решают практические задачи, требующие применения знаний из различных областей, что создает условия для активного обучения и формирования навыков командной работы [4].

Дизайн экспериментального исследования

Экспериментальное исследование проводилось на базе МАОУ «Вольгинский лицей» Владимирской области в течение 2024–2025 учебного года (сентябрь 2024 – май 2025).

Характеристика выборки

Экспериментальная группа (ЭГ): учащиеся 7–9 классов, участвующие в программе STEM-образования с партнером АО «Генериум» ($n=67$, средний возраст $13,8 \pm 0,9$ лет).

Контрольная группа (КГ): учащиеся 7–9 классов, обучающиеся по стандартной программе ($n=60$, средний возраст $13,7 \pm 0,8$ лет).

Группы были сформированы методом случайной выборки и статистически не различались по исходным показателям успеваемости и мотивации ($p>0,05$).

Описание экспериментальной программы

Экспериментальная программа включала следующие компоненты:

1. STEM-лаборатория на базе лицея, оснащенная современным оборудованием для проведения биотехнологических экспериментов.

2. Совместные проекты с компанией АО «Генериум»:

- Разработка учебных биотехнологических проектов под руководством специалистов компании.

- Реализация междисциплинарных исследовательских работ, объединяющих биологию, химию, математику и информатику.

- Участие в конкурсах проектных идей в области биотехнологий.

3. Стажировки и профориентационные мероприятия:

- Ежеквартальные экскурсии на производственные площадки АО «Генериум».

- Мастер-классы от ведущих специалистов компании.

- Онлайн-консультации с наставниками из числа сотрудников компании.

Проектная деятельность:

- Обязательное выполнение двух проектов в течение учебного года (один индивидуальный, один групповой).

- Презентация проектов на школьной научно-практической конференции.

- Защита лучших проектов перед экспертной комиссией компании АО «Генериум»

Методы сбора данных

Для оценки эффективности экспериментальной программы использовались следующие методы:

1. Оценка мотивации учащихся:

- Анкета учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой (адаптированная для естественно-научных дисциплин).

- Измерение проводилось трижды: на начало эксперимента (сентябрь 2024), в середине учебного года (январь 2025) и в конце (май 2025).

2. Оценка качества проектных работ:

- Экспертная оценка проектов по критериям: научная новизна, практическая значимость, качество исполнения, глубина проработки, презентационные навыки.

- Каждый критерий оценивался по 10-балльной шкале тремя независимыми экспертами.

- Итоговая оценка проекта рассчитывалась как среднее арифметическое всех критериев.

3. Качественные методы:

- Глубинные интервью с учащимися экспериментальной группы ($n=15$).

- Фокус-группы с педагогами, участвующими в эксперименте ($n=8$).

- Рефлексивные эссе учащихся о приобретенном опыте.

Практические результаты экспериментального исследования

Анализ динамики учебной мотивации показал статистически значимые различия между экспериментальной и контрольной группами.

В экспериментальной группе наблюдался статистически значимый прирост мотивации на 30,6% ($p<0,001$), в то время как в контрольной группе увеличение составило лишь 6,6% ($p>0,05$). Межгрупповые различия к концу эксперимента были статистически значимы ($p<0,001$).

Ключевые факторы повышения мотивации (по результатам качественного анализа):

- Возможность работы с реальным высокотехнологичным оборудованием (упоминалось в 89% интервью).

Таблица 1 / Table 1

Динамика показателей учебной мотивации (баллы) / Dynamics of educational motivation indicators (points)

Группа	Сентябрь 2024	Январь 2025	Май 2025	Δ (сентябрь-май)
ЭГ (n=67)	6,2±1,3	7,4±1,1*	8,1±1,0*	+1,9
КГ (n=60)	6,1±1,4	6,3±1,3	6,5±1,2	+0,4

Таблица 2 / Table 2

Средние оценки качества проектных работ (баллы по 10-балльной шкале) / Average ratings of the quality of project work (scores on a 10-point scale)

Критерий оценки	ЭГ (n=67)	КГ (n=60)	p-value
Научная новизна	7,8±1,2	6,1±1,4	<0,001
Практическая значимость	8,2±1,0	5,9±1,3	<0,001
Качество исполнения	8,0±1,1	6,4±1,2	<0,001
Глубина проработки	7,6±1,3	6,0±1,4	<0,001
Презентационные навыки	8,1±1,0	6,8±1,1	<0,001
Интегральная оценка	7,9±0,9	6,2±1,1	<0,001

• Взаимодействие с профессионалами индустрии (73%).

• Понимание практической применимости получаемых знаний (81%).

• Участие в значимых проектах с потенциальной практической реализацией (64%).

Сравнительный анализ качества проектных работ демонстрирует существенное превосходство экспериментальной группы.

По всем критериям оценки проектов экспериментальная группа статистически значимо превосходила контрольную ($p < 0,001$). Интегральная оценка качества проектов в ЭГ была выше на 27,4%.

Особенности проектов экспериментальной группы:

• 43% проектов были связаны с реальными задачами биотехнологической индустрии

• 23% проектов получили положительную экспертную оценку специалистов компании АО «Генериум» для потенциальной доработки

• 15 проектов (22%) были представлены на региональных и всероссийских конкурсах, из них 7 стали призерами

На основе результатов эксперимента управленческой командой школы была сформулирована модель эффективного школьно-индустриального партнерства для формирования

локальной экосистемы технологического суверенитета:

Компоненты модели:

1. Инфраструктурный блок:

• Создание специализированных лабораторий на базе школы

• Обеспечение доступа к современному оборудованию

• Цифровая образовательная среда для взаимодействия

2. Содержательный блок:

• Разработка совместных образовательных программ

• Интеграция реальных индустриальных задач в проектную деятельность

• Междисциплинарный подход к решению проблем

3. Кадровый блок:

• Система наставничества со стороны индустриального партнера

• Повышение квалификации педагогов на площадках компании

• Создание профессионального сообщества педагогов и специалистов

4. Организационный блок:

• Регулярные стажировки учащихся на производстве

• Ежеквартальные мастер-классы от специалистов компании

- Совместные научно-практические конференции
- Система оценки проектов с участием экспертов индустрии

Критические факторы успеха:

- Долгосрочность партнерства (минимум 3 года)
- Личная вовлеченность специалистов компании
- Реальная практическая направленность проектов
- Системная методическая поддержка педагогов
- Мотивирующая система признания достижений учащихся

Обсуждение результатов

Результаты проведенного экспериментального исследования подтверждают гипотезу о высокой эффективности модели интеграции школы с высокотехнологичной компанией для формирования компетенций, необходимых для обеспечения технологического суверенитета.

Статистически значимое повышение мотивации в экспериментальной группе (на 30,6% по сравнению с 6,6% в контрольной группе) согласуется с результатами исследований, показывающих, что связь обучения с реальной практикой и профессиональной средой является одним из ключевых факторов повышения учебной мотивации.

Существенное улучшение качества проектных работ (на 27,4%) в экспериментальной группе объясняется несколькими факторами:

- Доступ к экспертизе специалистов индустрии позволил учащимся глубже понимать контекст и требования к научно-техническим разработкам
- Работа с реальным оборудованием и актуальными задачами повысила стандарты качества выполнения работ
- Система наставничества обеспечила систематическую обратную связь и коррекцию исследовательских траекторий

Полученные результаты подтверждают концепцию школы как драйвера локальной экосистемы технологического суверенитета

[2]. Управленческая команда Вольгинского лицея в партнерстве с компанией АО «Генериум» создала функционирующую модель такой экосистемы, где:

- Школа обеспечивает базовую подготовку и мотивацию учащихся;
- Индустриальный партнер предоставляет доступ к передовым технологиям и экспертизе;
- Совместные проекты создают мост между теорией и практикой;
- Формируется устойчивый интерес к карьере в высокотехнологичных отраслях.

Качественный анализ показывает, что наиболее значимым для учащихся было ощущение причастности к реальной науке и производству. Это подтверждает важность не просто передачи знаний, но и формирования профессиональной идентичности будущих специалистов в области высоких технологий.

В целом исследования показывают, что междисциплинарное обучение развивает гибкость мышления и расширяет горизонты восприятия. Например, реализация эко-проектов, объединяющих экологию, физику и математику, демонстрирует значительное увеличение интереса студентов к предметам и улучшение понимания смежных дисциплин.

На уровне высшего образования междисциплинарный подход становится нормой для подготовки специалистов, способных к быстрой адаптации в меняющемся мире.

Системная трансформация образования

Согласно Ручкиной Г.Ф. [6], обеспечение технологического суверенитета требует системного улучшения образования. Образовательные учреждения должны стать активными участниками технологической экосистемы, разрабатывая программы, соответствующие вызовам современности.

Необходимы гибкие подходы к разработке учебных планов, учитывающие как локальные, так и глобальные тенденции. Стратегические сессии по интеграции вузов и научных программ формируют целостный подход к подготовке специалистов [6].

Участие образовательных учреждений в крупных проектах создает плотные связи между теорией и практикой. Взаимодействие между учебными заведениями и бизнесом необходимо для формирования образовательных стандартов, учитывающих реальные потребности рынка труда.

Образовательным учреждениям следует активно развивать компетенции в области современных технологий, включая программирование и инженеррию, для подготовки поколений, готовых к вызовам технологического суверенитета.

Заключение

Проведенное теоретическое и экспериментальное исследование позволяет сделать следующие выводы:

Во-первых, управленческая команда школы играет ключевую роль в формировании локальной экосистемы технологического суверенитета, выступая не только институтом передачи знаний, но и центром технологической культуры, катализатором инноваций на локальном уровне. Экспериментальная проверка на базе МАОУ «Вольгинский лицей» подтвердила жизнеспособность данной концепции.

Во-вторых, модель школьно-индустриального партнерства с высокотехнологичной компанией показала высокую эффективность в развитии ключевых компетенций учащихся. Статистически значимое повышение мотивации (на 30,6%, $p < 0,001$) и качества проектных работ (на 27,4%, $p < 0,001$) в экспериментальной группе свидетельствует о продуктивности интеграции реальных индустриальных задач в образовательный процесс.

В-третьих, успешная реализация образовательной стратегии технологического суверенитета требует: создания материально-технической базы для STEM-образования;

системного взаимодействия с высокотехнологичными компаниями через совместные проекты и стажировки; внедрения проектного обучения с ориентацией на реальные задачи индустрии; формирования системы наставничества со стороны специалистов-практиков; развития междисциплинарного подхода и естественно-научной грамотности.

В-четвертых, критическими факторами успеха школьно-индустриального партнерства являются: долгосрочность взаимодействия, личная вовлеченность специалистов компании, реальная практическая направленность проектов и систематическая методическая поддержка педагогов.

Практическая значимость исследования заключается в разработке и апробации конкретной модели школьно-индустриального партнерства, которая может быть тиражирована в других регионах и адаптирована для различных отраслей высокотехнологичной промышленности.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на: масштабирование модели на межрегиональном уровне с участием различных индустриальных партнеров; лонгитюдное отслеживание профессиональных траекторий участников эксперимента; разработку системы оценки вклада локальных образовательных экосистем в технологический суверенитет на макроуровне; создание методических рекомендаций для образовательных учреждений по организации эффективного партнерства с высокотехнологичными компаниями.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных и федеральных программ развития образования, ориентированных на обеспечение технологического суверенитета Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сушков М.И., Копылова В.А., Логвинова О.Н., Махотин Д.А. Мультирегиональное пространство технологического образования школьников как основа для достижения технологического суверенитета страны // Интерактивное образование. 2023. №2., С. 11-14.
2. Калина И.И., Чернобай Е.В., Коверова М.И. Вклад российской школы в формирование технологического суверенитета страны // Образовательная политика. 2022. № 2 (90). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vklad-rossiyskoy-shkoly-v-formirovanie-tehnologicheskogo-suvereniteta-strany>

3. Попова О.В., Беликова Р.М., Новолодская Е.Г. Естественно-научный компонент функциональной грамотности обучающихся: теория и практика формирования и развития // Концепт. 2023. № 1.
4. Родионова М.С., Шахова Е.А. Инновационные методы преподавания высшей математики // Образование и право. 2024. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-metody-prepodavaniya-vysshey-matematiki> (дата обращения: 11.08.2025).
5. Крепс Т.В. Междисциплинарный подход в исследованиях и преподавании: преимущества и проблемы применения // Научный вестник Южного института менеджмента. 2019. №1. С. 115-120. <https://doi.org/10.31775/2305-3100-2019-1-115-12> (дата обращения: 11.08.2025).
6. Ручкина Г.Ф. Подготовка квалифицированных кадров как важнейшее условие обеспечения технологического суверенитета в Российской Федерации: правовые механизмы и стратегия развития высшего образования // Актуальные проблемы российского права. 2025. № 6 (175). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-kvalifitsirovannyh-kadrov-kak-vazhneyshee-uslovie-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 11.08.2025).
7. Роль передовых инженерных школ в обеспечении технологического суверенитета [Электронный ресурс]. URL: https://vk.com/video-167915299_456240626 (дата обращения: 11.08.2025).
8. Талышева И.А., Асхадулина Н.Н., Халиуллина Л.Р. Сущностные характеристики понятия «естественно-научная грамотность обучающихся» // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 8 (134). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnostnye-harakteristiki-ponyatiya-estestvennonauchnaya-gramotnost-obuchayuschih-sya>

REFERENCES

1. Sushkov M.I., Kopylova V.A., Logvinova O.N., Makhotin D.A. Multiregional space of technological education of schoolchildren as a basis for achieving technological sovereignty of the country. *Interactive Education*. 2023. No. 2, pp. 11-14. (In Russ.)
2. Kalina I.I., Chernobay E.V., Koverova M.I. Contribution of the Russian school to the formation of technological sovereignty of the country. *Educational Policy*. 2022. No. 2 (90). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vklad-rossiyskoy-shkoly-v-formirovanie-tehnologicheskogo-suvereniteta-strany> (In Russ.)
3. Popova O.V., Belikova R.M., Novolodskaya E.G. Natural science component of functional literacy of students: theory and practice of formation and development. *Concept*. 2023. No. 1. (In Russ.)
4. Rodionova M.S., Shakhova E.A. Innovative methods of teaching higher mathematics. *Education and Law*. 2024. No. 10. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-metody-prepodavaniya-vysshey-matematiki> (Accessed: 11.08.2025). (In Russ.)
5. Kreps T.V. Interdisciplinary approach in research and teaching: advantages and problems of application. *Scientific Bulletin of the Southern Institute of Management*. 2019. No. 1, pp. 115-120. <https://doi.org/10.31775/2305-3100-2019-1-115-12> (Accessed: 11.08.2025). (In Russ.)
6. Ruchkina G.F. Training of qualified personnel as the most important condition for ensuring technological sovereignty in the Russian Federation: legal mechanisms and development strategy of higher education. *Actual Problems of Russian Law*. 2025. No. 6 (175). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-kvalifitsirovannyh-kadrov-kak-vazhneyshee-uslovie-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta-v-rossiyskoy-federatsii> (Accessed: 11.08.2025). (In Russ.)
7. The role of advanced engineering schools in ensuring technological sovereignty [Online resource]. Available at: https://vk.com/video-167915299_456240626 (Accessed: 11.08.2025). (In Russ.)
8. Talyшева I.A., Askhadullina N.N., Khaliullina L.R. Essential characteristics of the concept of “natural science literacy of students.” *International Research Journal*. 2023. No. 8 (134). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnostnye-harakteristiki-ponyatiya-estestvennonauchnaya-gramotnost-obuchayuschih-sya> (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кисленко Кирилл Сергеевич (п. Вольгинский) – директор МАОУ «Вольгинский лицей»;
e-mail: kislenkoks@rambler.ru

Лазарева Марина Владимировна (г. Москва) – кандидат педагогических наук, доцент, заместитель начальника управления регионального развития Института реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Государственного университета просвещения;

e-mail: mv.lazareva@eduprosvet.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kirill S. Kislenko (Volginskiy) – the principal of “Volginskiy lyceum”
e-mail: kislenkoks@rambler.ru

Marina V. Lazareva (Moscow) – Cand. Sci. (Education), Assoc. Prof., Deputy Head of the Regional Development Department of the Institute for the implementation of state policy and professional development of education workers, Federal State University of Education;

e-mail: mv.lazareva@eduprosvet.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

The authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.