

# ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

## FORMATION OF INFORMATION CULTURE OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A CONDITION FOR THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING AND TECHNICAL THINKING IN ADDITIONAL EDUCATION

**K. Saifutdinova  
E. Malova  
V. Shubovich**

*Summary:* The article explores the formation of information culture among primary school students in the field of artificial intelligence as a pedagogical condition for developing engineering and technical thinking within the system of supplementary education. The relevance of the research lies in the growing need to prepare the younger generation for life and work in the context of digital transformation, where meaningful interaction with technology and the ability to think technically and projectively are essential. Based on the Technopark of Universal Pedagogical Competencies at Ulyanovsk State Pedagogical University, a model was developed and tested that integrates artificial intelligence technologies into the educational process. Primary school students mastered the basics of data processing, algorithmic logic, and simple AI modeling through project-based activities. The study demonstrates that the formation of information culture in the field of AI contributes to the development of analytical, constructive, and design components of engineering thinking. Pedagogical conditions ensuring the effectiveness of this process in supplementary education are described.

*Keywords:* primary school students, engineering and technical thinking, information culture, artificial intelligence, supplementary education, technopark, digital learning environment.

**Сайфутдинова Камила Рамилевна**

старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова  
kamila.ulsru@bk.ru

**Малова Елена Николаевна**

кандидат педагогических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова  
belovaen86@mail.ru

**Шубович Валерий Геннадьевич**

доктор педагогических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова  
shubvg@mail.ru

*Аннотация:* В статье рассмотрен вопрос формирования информационной культуры младших школьников в области искусственного интеллекта как важного педагогического условия развития инженерно-технического мышления в системе дополнительного образования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью подготовки подрастающего поколения к жизни и деятельности в условиях цифровой трансформации общества, где ключевыми становятся навыки осмысленного взаимодействия с технологиями, проектного и технического мышления. На базе технопарка универсальных педагогических компетенций Ульяновского государственного педагогического университета разработана и апробирована модель интеграции технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс. В ходе работы младшие школьники осваивали основы обработки данных, логики алгоритмов и простейшего моделирования искусственного интеллекта в проектной деятельности. Показано, что формирование информационной культуры в области искусственного интеллекта способствует развитию аналитических, конструктивных и проектных компонентов инженерно-технического мышления. Представлены педагогические условия, обеспечивающие эффективность данного процесса в системе дополнительного образования.

*Ключевые слова:* младшие школьники, инженерно-техническое мышление, информационная культура, искусственный интеллект, дополнительное образование, технопарк, цифровая образовательная среда.

Современная образовательная среда переживает трансформацию, связанную с широким внедрением цифровых технологий и интеллектуальных

систем, что предъявляет новые требования к обучающимся уже на ступени начального общего образования. В частности, младшие школьники должны не просто

уметь оперировать устройствами и программами, но и развивать способности к осознанному взаимодействию с информацией и технологиями — то есть формировать информационную культуру, включающую функциональную грамотность, ИКТ-компетентность и рефлексивное отношение к информационным процессам [1]. Одновременно с этим возрастает актуальность формирования инженерно-технического мышления, понятого как систематическая деятельность, направленная на решение технических задач через анализ, проектирование, моделирование и конструирование [2]. Однако в отечественной педагогической практике встречается пробел: несмотря на наличие работ по формированию информационной культуры младших школьников [1; 3] и исследования инженерного мышления школьников [2; 4], практически отсутствует эмпирическое изучение их взаимосвязи — особенно с учётом технологии искусственного интеллекта (ИИ) и в контексте внеурочного (дополнительного) образования.

Сдвиг в сторону ИИ-грамотности расширяет традиционное представление об информационной культуре: теперь речь идет не только о владении ИКТ и поиске-обработке информации, но и о понимании алгоритмических процессов, модели данных, принципов работы интеллектуальных систем, а также об умении критически оценивать результаты их работы и этически обращаться с технологиями [5]. В связи с этим информационная культура становится не просто результатом обучения, но и потенциальной предпосылкой для развития инженерно-технического мышления, поскольку понимание алгоритма, данных и модели обеспечивает когнитивную базу для проектной инженерной деятельности.

Дополнительное образование создаёт особую образовательную среду, благоприятную для активизации деятельности ребёнка: здесь можно организовать проектно-исследовательские и технические задания, которые позволяют сочетать освоение ИИ-инструментов с конструированием, экспериментом и визуальным моделированием. В такой среде формирование ИИ-ИИ выступает педагогическим условием, обеспечивающим развитие у младших школьников аналитико-конструктивных компонентов инженерно-технического мышления: способность ставить техническую задачу, анализировать исходные условия, выстраивать алгоритм решения, реализовывать прототип и оценивать его результат. Исследования показывают, что активное включение детей в техническое творчество и моделирование (например, через 3D-моделирование) значительно повышает исследовательские навыки и проектные умения [6], что подкрепляет идею о том, что инженерное мышление развивается через деятельность, ориентированную на проектный результат.

Вместе с тем использование технологий ИИ в началь-

ном образовании требует учета педагогических и методических условий: доступность инструментов, адаптированность заданий к возрасту младших школьников, методическое сопровождение педагогов, интеграция ключевых компонентов информационной культуры (когнитивного, критико-рефлексивного, этико-правового и практико-деятельностного) [3]. Таким образом, можно выдвинуть гипотезу: если в системе дополнительного образования будет целенаправленно формироваться информационная культура в области ИИ, то это будет способствовать развитию инженерно-технического мышления младших школьников. Реализация этой гипотезы требует разработки модели, основанной на проектно-исследовательских заданиях с ИИ-элементами, и проведения экспериментального исследования для проверки динамики соответствующих показателей.

В отечественной педагогической науке развитие инженерно-технического мышления традиционно связывается с деятельностным подходом (Л.В. Занков, В.В. Давыдов, П.Я. Гальперин), в основе которого лежит активное преобразование учащимся внешних и внутренних условий решения задачи. Инженерное мышление представляет собой синтез логико-аналитических и конструктивных операций, направленных на получение практического результата. Исследователи подчеркивают, что данный тип мышления формируется не стихийно, а в специально организованной предметно-пространственной и социально-коммуникативной среде, в которой обучающийся может моделировать, проектировать и проверять свои идеи [2; 4].

Информационная культура младших школьников, в свою очередь, рассматривается как системное качество личности, проявляющееся в осознании роли информации, умении работать с различными её видами, оценивать достоверность и безопасность цифровых источников, а также использовать технологии в учебной и социальной деятельности [1; 3]. Современные исследования показывают, что информационная культура становится не просто элементом цифровой грамотности, но и основанием формирования «новых типов мышления», требующих понимания логики функционирования цифровых систем [5; 8].

Интеграция этих направлений становится особенно значимой в контексте внедрения искусственного интеллекта в образовательную практику. Освоение принципов работы ИИ, в доступной для младших школьников форме, формирует у них способность анализировать данные, выявлять закономерности, критически оценивать результаты интеллектуальных алгоритмов и использовать полученные знания в творческих проектах. Это, в свою очередь, способствует развитию аналитического и конструктивного компонентов инженерно-технического мышления. Таким образом, можно рассматривать

формирование информационной культуры в области ИИ как педагогическое условие развития инженерно-технического мышления.

Педагогические условия реализации данной взаимосвязи включают организацию образовательного процесса на основе проектно-исследовательской деятельности, использование адаптированных цифровых инструментов, создание проблемных ситуаций и поддержание исследовательской мотивации учащихся. Важным фактором является наличие образовательной инфраструктуры, обеспечивающей практическую реализацию идей инженерного образования на уровне младших школьников. Опыт работы Технопарка универсальных педагогических компетенций Ульяновского государственного педагогического университета, показывает эффективность применения проектных форм обучения, когда дети через конструирование, моделирование и использование цифровых технологий переходят от познавательной активности к инженерно-исследовательской [6; 9].

Важным элементом модели формирования ИК-ИИ является отбор содержания, соответствующего возрастным особенностям младших школьников. Исследования показывают, что наиболее эффективными являются игровые и визуальные формы освоения цифровых принципов, а также проектные задания с элементами алгоритмизации и логического моделирования [7]. Такие практики не только развивают цифровые навыки, но и создают предпосылки для инженерного мышления: способность выявлять причинно-следственные связи, анализировать данные, строить модель и прогнозировать результат.

Роль педагога при этом смещается от трансляции готовых знаний к организации исследовательской и проектной деятельности, что требует от него развитой цифровой и методической компетентности. Подготовка педагогов к работе с ИИ-технологиями и проектными методами в дополнительном образовании рассматривается как самостоятельное направление современной педагогики. Обучение педагогов включается в систему повышения квалификации и реализуется в вузовских технопарках, что обеспечивает преемственность между теоретическими и прикладными аспектами формирования ИК-ИИ у младших школьников.

Методологическую основу исследования составляют идеи системно-деятельностного, компетентностного и культурно-исторического подходов (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, А.А. Вербицкий). Применительно к рассматриваемой проблеме они проявляются в понимании процесса развития инженерного мышления как формы интеллектуальной деятельности, возникающей на основе активного освоения культурных средств (цифровых и

технических) и преобразования их в личностный опыт.

Реализация данной модели возможна на базе программ дополнительного образования технической направленности, где в процессе освоения детьми принципов работы ИИ происходит постепенное формирование у них информационной культуры как системы знаний, умений и ценностей. На этом фоне проявляется развитие инженерно-технического мышления, что подтверждает системную взаимосвязь между этими феноменами.

Проведенное исследование позволило выявить особенности влияния формирования информационной культуры младших школьников в области искусственного интеллекта на развитие их инженерно-технического мышления в условиях дополнительного образования. В ходе опытно-экспериментальной работы на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций Ульяновского государственного педагогического университета были апробированы педагогические условия, направленные на интеграцию ИИ-технологий в практику детского технического творчества.

В рамках программы «Искусственный интеллект для детей» учащиеся 2–4 классов выполняли проектные задания, включающие анализ и обработку данных, визуальное программирование, создание простейших цифровых моделей и обучение чат-ботов с помощью доступных ИИ-сервисов. На ранних этапах дети осваивали понятия алгоритма, последовательности и модели, затем переходили к самостоятельному созданию прототипов и визуальных проектов. Подобные формы деятельности активизировали мыслительные процессы, требующие системного анализа, прогноза и синтеза решений, что соответствует основным характеристикам инженерного мышления [2; 4].

Сравнительная диагностика уровня сформированности компонентов инженерно-технического мышления проводилась с использованием адаптированной методики П.В. Зуева [2] и разработанных критериев оценки информационной культуры младших школьников (по С.И. Люгзаевой [3] и Н.Н. Уваровой [5]). В качестве показателей использовались: когнитивный (понимание принципов ИИ, знание базовых цифровых понятий), критико-рефлексивный (осмысление цифрового результата и выявление ошибок алгоритма), этико-правовой (соблюдение норм цифровой безопасности и авторства), практико-деятельностный (способность применять ИИ-инструменты в проектной деятельности).

Результаты сравнительного анализа показали, что у участников экспериментальной группы после прохождения курса наблюдался значимый рост всех компонентов: когнитивного — на 27 %, критико-рефлексивного — на 31 %, практико-деятельностного — на 35 %. При этом

контрольная группа, обучавшаяся по традиционной программе технического творчества без использования ИИ-технологий, продемонстрировала прирост не более 10 %. Показатели инженерно-технического мышления в экспериментальной группе выросли в среднем на 29 % по критериям аналитичности, конструктивности и прогностичности, что подтверждает взаимосвязь развития инженерных навыков с формированием информационной культуры в области искусственного интеллекта.

Полученные данные согласуются с результатами исследований по развитию инженерного мышления в рамках проектно-исследовательских программ [6; 9]. При этом выявлено, что применение ИИ-инструментов существенно усиливает мотивационную составляющую: дети проявляли больший интерес к самостоятельной работе, задавали исследовательские вопросы, стремились улучшить результаты своих цифровых моделей. Анализ творческих проектов показал, что большинство участников стали использовать инженерные принципы при планировании собственных решений: составление схем, выбор алгоритмов, прогнозирование работы системы. Это свидетельствует о формировании у детей когнитивной базы, необходимой для дальнейшего освоения инженерных и ИТ-дисциплин.

Педагогический эффект обусловлен не только внедрением технологий, но и организацией среды: сочетание исследовательского формата обучения, наставничества и доступных цифровых инструментов, что создало условия для перехода от информационного восприятия к инженерно-практическому действию. В этом смысле информационная культура в области ИИ проявила себя как педагогическое условие развития инженерного

мышления, обеспечивающее когнитивную, мотивационную и операциональную готовность к решению технических задач. Таким образом, подтверждена гипотеза о системной взаимосвязи между уровнями сформированности информационной культуры и степенью развития инженерно-технического мышления младших школьников в системе дополнительного образования.

Результаты исследования дополняют современные представления о цифровой педагогике, интегрируя подходы к формированию ИК-ИИ и инженерных компетенций в начальном звене образования. Практическая реализация полученных выводов позволяет рекомендовать использование разработанной модели в образовательных организациях дополнительного образования технической направленности, а также в школьных проектах по робототехнике, программированию и цифровому творчеству [10; 11]. Важным направлением дальнейшей работы является развитие методик подготовки педагогов, способных интегрировать технологии искусственного интеллекта в обучение младших школьников с целью развития их инженерного потенциала.

Итак, проведённое исследование подтверждает, что формирование информационной культуры младших школьников в области искусственного интеллекта является эффективным педагогическим условием развития инженерно-технического мышления в системе дополнительного образования. Данная взаимосвязь носит закономерный характер и отражает общую тенденцию современного образования — переход от информационной грамотности к инженерно-интеллектуальной культуре личности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алферьева-Термсиос В.Б. Формирование информационной культуры младших школьников посредством технологий искусственного интеллекта / В.Б. Алферьева-Термсиос, В.Г. Шубович // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2024. – № 12–3. – С. 53–58. – DOI 10.37882/2223-2982.2024.12-3.03. – EDN RNSAZS.
2. Зуев П.В., Кощеева Е.С. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения // Педагогическое образование в России. 2016. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-inzhenernogo-myshleniya-uchaschihsya-v-protse-ssobucheniya> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Люгзаева С.И., Чиранова О.И. Формирование информационной культуры школьника на ступени начального общего образования // Грамота. – 2019. URL: <https://www.gramota.net/article/ped20190170/fulltext> (дата обращения: 05.11.2025).
4. Семенкова Т.А. Развитие инженерного мышления обучающихся в условиях цифровой трансформации экономики // Инженерное образование: современные проблемы. – 2024. URL: <https://ojs.itmo.ru/index.php/ISESCTF/article/download/1441/1211> (дата обращения: 05.11.2025).
5. Уварова Н.Н. Анализ отечественного опыта формирования компетенций в области искусственного интеллекта у обучающихся // Информационно-педагогические исследования. – 2023. – № 3. – С. 72–80. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-otechestvennogo-opyta-formirovaniya-kompetentsiy-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta-u-obuchaemyh> (дата обращения: 05.11.2025).
6. Малова Е.Н. Формирование творческой активности учащихся в системе дополнительного образования технической направленности / Е.Н. Малова, В.Г. Шубович // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2019. – № 9. – С. 80–83. – EDN WVMVYK.
7. Петрищева Н.Н. Развитие коммуникативных и творческих способностей детей в процессе визуального программирования в среде scratch в дополнительном образовании / Петрищева Н.Н., Гималетдинова К.Р., Шубович В.Г. // в сборнике: Информационные технологии в образовании. Материалы всероссийской очной научно-практической конференции. 2020. С. 123–128.
8. Садыкова А.Р. Искусственный интеллект как компонент содержания школьного образования // Информатизация образования (РУДН). – 2020. URL: <https://journals.rudn.ru/informatization-education/article/download/24753/18705> (дата обращения: 05.11.2025).

9. Белоусова А.С., Халилов Э.Р. Возможности школьного «Кванториума» для практико-ориентированного обучения школьников информационным технологиям // Школа будущего. – 2023. URL: <https://school.infojournal.ru/jour/article/view/702/694> (дата обращения: 05.11.2025).
10. Гималетдинова К.Р. Робототехника как базовый предмет в школе для развития технического творчества школьников / В сборнике: Робототехника в школе как ресурс подготовки инженерных кадров будущей России. Сборник методических материалов для работников образования по итогам областных семинаров и курсов повышения квалификации по образовательной робототехнике для работы в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов. Киров, 2017. С. 28–31.
11. Гималетдинова К.Р., Аленова А.Н. Внедрение робототехники в образовательное пространство для мотивации дальнейшей деятельности учащихся / В сборнике: Образование и информационная культура: теория и практика. Сборник научных трудов. Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова. Ульяновск, 2017. С. 14–16.

---

© Сайфутдинова Камиля Рамилевна (kamila.ulsru@bk.ru), Малова Елена Николаевна (belovaen86@mail.ru),  
Шубович Валерий Геннадьевич (shubvg@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»