

Преемственность знаково-символических умений в иноязычной подготовке инженеров

Continuity of Semiotic and Symbolic Skills in Foreign Language Training of Engineering Students

Авторы статьи

Одинокая Мария Александровна,
кандидат педагогических наук, доцент Высшей
школы лингвистики и педагогики ФГАОУ ВО «Санкт-
Петербургский политехнический университет Петра
Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
odinokaya_ma@spbstu.ru
ORCID: 0000-0002-4435-9328

Аносова Наталия Эдуардовна,
кандидат педагогических наук, доцент Высшей
школы лингвистики и педагогики ФГАОУ ВО «Санкт-
Петербургский политехнический университет Петра
Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
anosova_ne@spbstu.ru
ORCID: 0000-0002-5016-1537

Шакарикова Анна Александровна,
ассистент Высшей школы лингвистики и педагогики
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация
shakarikova_aa@spbstu.ru
ORCID: 0009-0007-2379-2927

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Для цитирования

Одинокая М. А., Аносова Н. Э., Шакарикова А. А. Пре-
емственность знаково-символических умений
в иноязычной подготовке инженеров // Научно-мето-
дический электронный журнал «Концепт». – 2026. –
№ 09. – С. 300–322. – URL: [https://e-
koncept.ru/2026/261248.htm](https://e-koncept.ru/2026/261248.htm) – DOI: 10.24412/2304-
120X-2026-11248

Authors of the article

Maria A. Odinokaya,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Higher School of Linguistics and Pedagogy, Peter the
Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Peters-
burg, Russian Federation
odinokaya_ma@spbstu.ru
ORCID: 0000-0002-4435-9328

Natalia E. Anosova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Higher School of Linguistics and Pedagogy, Peter the
Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Peters-
burg, Russian Federation
anosova_ne@spbstu.ru
ORCID: 0000-0002-5016-1537

Anna A. Shakarikova,
Assistant, Higher School of Linguistics and Pedagogy, Pe-
ter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St.
Petersburg, Russian Federation
shakarikova_aa@spbstu.ru
ORCID: 0009-0007-2379-2927

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

For citation

M. A. Odinokaya, N. E. Anosova, A. A. Shakarikova, Con-
tinuity of Semiotic and Symbolic Skills in Foreign Lan-
guage Training of Engineering Students // Scientific-
methodological electronic journal "Koncept". – 2026. –
No. 09. – P. 300–322. – URL: [https://e-kon-
cept.ru/2026/261248.htm](https://e-koncept.ru/2026/261248.htm) – DOI: 10.24412/2304-120X-
2026-11248

Поступила в редакцию <i>Received</i>	13.06.26	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	25.07.26
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	25.07.26	Опубликована <i>Published</i>	30.09.26



Аннотация

Актуальность исследования определяется необходимостью обеспечения преемственности в развитии знаково-символических умений студентов инженерных специальностей при переходе от общего образования к профессионально ориентированному обучению иностранному языку в вузе. Противоречие заключается в том, что базовые навыки оперирования знаками и символами, сформированные в школе, не обеспечивают их автоматического переноса в иноязычную профессиональную коммуникацию без специальной методической поддержки. Цель работы – выявить линии преемственности указанных умений и обосновать методические условия их эффективной актуализации в иноязычной среде технического вуза. Методологическая база основана на системном подходе, анализе символическо-графических средств инженерной практики и структуры профессиональных компетенций ФГОС ВО. Результаты исследования показали, что ключевым дефицитом является не отсутствие умений, а несформированность стратегий перекодирования информации (вербальной в графическую и обратно), интерпретации иноязычных условных обозначений и сопоставления национальных символических систем. Зафиксирован разрыв между аналитико-синтетическими навыками на родном языке и их продуктивным использованием при работе с иноязычными техническими текстами. Научная новизна заключается в обосновании трех линий развития знаково-символических умений в процессе иноязычной подготовки инженеров: трансфера (перенос базовых навыков), адаптации (освоение особенностей иноязычной символики и стандартов) и интеграции (синтез вербальных и невербальных средств для решения профессиональных задач). Теоретическая значимость состоит в уточнении понятия «символическо-графические умения» применительно к обучению иностранному языку в техническом вузе. Практическая значимость определяется разработанным методическим инструментарием, включающим систему заданий на перекодирование, сопоставление систем и комплекс аутентичных текстов с графическим компонентом, что позволяет целенаправленно формировать у будущих инженеров умения самостоятельной работы с символическо-графической информацией на иностранном языке.

Abstract

The relevance of the study is determined by the need to ensure continuity in the development of semiotic and symbolic skills in engineering students during the transition from secondary general education to professionally oriented foreign language instruction at university. The contradiction lies in the fact that basic skills in handling signs and symbols acquired at school do not ensure their automatic transfer into foreign-language professional communication without special methodological support. The aim of the work is to identify the lines of continuity in the development of these skills and to substantiate the methodological conditions for their effective actualization in the foreign-language environment of a technical university. The methodological framework is based on a systems approach, an analysis of semiotic and graphic means used in engineering practice, and the structure of professional competences as defined by the Federal State Educational Standard for Higher Education. The results of the study have shown that the key deficit is not the absence of skills as such, but the lack of formed strategies for recoding information (verbal into graphic and vice versa), interpreting foreign-language symbols and notations, and comparing national symbolic systems. A gap has been identified between analytical-synthetic skills in the native language and their productive use when working with foreign-language technical texts. The scientific novelty lies in the substantiation of three lines of development of semiotic and symbolic skills in the process of foreign-language training of engineers: transfer (the transfer of basic skills), adaptation (mastering the specifics of foreign-language symbols and standards), and integration (the synthesis of verbal and non-verbal means for solving professional tasks). The theoretical significance consists in clarifying the concept of "symbolic-graphic skills" as applied to teaching a foreign language at a technical university. The practical significance is determined by the developed methodological toolkit, which includes a system of tasks on recoding information, comparing symbolic systems, and a set of authentic texts with a graphic component, enabling the targeted development of skills in future engineers for independent work with symbolic and graphic information in a foreign language.

Ключевые слова

преемственность, символическо-графические умения, высшее профессиональное образование, инженерные направления подготовки, иностранный язык для профессиональных целей, знаково-символическая деятельность, методический инструментарий, школа – вуз

Key words

continuity, symbolic-graphic skills, higher professional education, engineering majors, foreign language for specific purposes, semiotic-symbolic activity, methodological tools, school – university

Благодарности

Выражаем искреннюю благодарность ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» за неоценимую поддержку в проведении исследования, посвященного преемственности развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку.

Acknowledgements

We express our sincere gratitude to the Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education, for its invaluable support in conducting the study devoted to the continuity of the development of semiotic and symbolic skills while teaching foreign languages to engineering students.

Введение / Introduction

Необходимым условием непрерывности образования выступает преемственность между его ступенями и уровнями. Однако на практике реализация преемственности встречает значительные трудности, особенно при переходе от среднего общего образования к высшему профессиональному, что приводит к различным негативным последствиям. По мнению исследователей М. Лира, М. Стифф, преподаватели вузов

часто констатируют недостаточную сформированность у студентов не только предметных знаний, но и общеучебных умений, в том числе умений работать с информацией, представленной в знаково-символической форме [1]. Особую остроту эта проблема приобретает при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку, где требуется не только владение собственно языковым материалом, но и способность интерпретировать, преобразовывать и самостоятельно порождать символично-графические объекты (схемы, чертежи, диаграммы, графики, формулы, условные обозначения) в иноязычном профессиональном контексте.

Процесс обучения и в школе, и в вузе предполагает освоение и употребление различных знаково-символических средств, формализованного языка, научной символики. Поскольку всякая учебная деятельность строится с опорой на различные визуальные средства, умения оперировать ими выделяются в качестве важнейших общеучебных познавательных умений, от овладения которыми зависит готовность и способность к обучению на любом этапе. Стандартом среднего общего образования предусматривается овладение умениями «создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач». Многие профессиональные компетенции будущего инженера, зафиксированные в ФГОС ВО, также включают умения работать с информацией, представленной в различных формах, в том числе графической и символической, причем не только на родном, но и на иностранном языке. В данном исследовании под символично-графическими умениями понимается комплекс познавательных действий, обеспечивающих восприятие, интерпретацию, анализ, преобразование и создание информации, представленной в знаково-символической и графической форме (условные обозначения, схемы, чертежи, диаграммы, графики, формулы, таблицы и др.). Далее в тексте термины «символично-графические умения» и «знаково-символические умения» используются как взаимосвязанные: первый – при характеристике операционального состава деятельности, второй – при описании когнитивных механизмов оперирования знаками и символами в учебном процессе.

Отметим, что к числу ключевых требований, предъявляемых к системе высшего профессионального образования при подготовке инженерных кадров, относится способность будущего специалиста эффективно использовать символично-графические средства для решения профессиональных задач, в том числе в условиях иноязычной коммуникации. По мнению ряда исследователей, именно сформированность умений работы со знаково-символической информацией выступает одним из факторов успешного освоения как профильных инженерных дисциплин, так и курса иностранного языка для профессиональных целей. Как отмечают Е. В. Миренкова, Н. П. Мсхвильдзе, проблемы преемственности в обучении химии между школой и вузом становятся следствием сложности в овладении профессиональными компетенциями [2]. Схожая ситуация наблюдается и при обучении иностранному языку: слабая сформированность на школьном этапе умений работы с символично-графическими объектами (даже на родном языке) затрудняет их перенос и дальнейшее развитие в иноязычной профессиональной среде в вузе. Задача преподавателя иностранного языка в инженерном вузе – не констатировать этот дефицит, а выстроить методически обоснованную систему работы, обеспечивающую преемственность развития данных умений.

С точки зрения М. А. Одинокой и ее соавторов, принципиально важным следствием внедрения любых новых методических подходов (в том числе ориентированных на знаково-символическую деятельность) становится трансформация профессиональной роли преподавателя. В условиях необходимости обеспечения преемственности педагог выступает не просто транслятором готовых образцов работы с символикой на иностранном

языке, но и проводником, интерпретатором, организатором поэтапного формирования умений [3]. Именно преподаватель задает параметры взаимодействия студента с символично-графическим материалом: определяет последовательность предъявления визуальных средств разного типа, корректирует ошибки интерпретации, организует задания на перекодирование информации из вербальной формы в графическую и обратно. При этом отмеченная исследователями склонность студентов к формальному копированию готовых символично-графических образцов без понимания их смысла приобретает особое значение в области обучения инженерному иноязычному дискурсу. Эта слабость может быть обращена в дидактическое преимущество: задания на сопоставление, критический анализ, исправление и самостоятельное создание символично-графических объектов на иностранном языке развивают у студентов не только языковые, но и аналитические, пространственные и логические умения.

Схожую точку зрения выражает Л. М. Погосян, подчеркивая, что любое новое средство обучения – это не просто трендовая технология, а эффективный инструмент организации учебной деятельности, но только при условии его методически грамотного применения [4]. Применительно к нашей проблеме это означает, что недостаточно просто констатировать необходимость преимущества знаково-символических умений или предъявлять студентам готовые иноязычные схемы и чертежи – нужно научить их правильно работать с символично-графическим материалом на иностранном языке: интерпретировать условные обозначения, перекодировать информацию, сопоставлять символические системы разных языков (например, различия в обозначении единиц физических величин, технической символике, форматах представления данных), критически оценивать адекватность выбранной графической формы содержанию.

Л. Ю. Щипицина подчеркивает, что развитие визуальной грамотности у студентов при изучении иностранного языка требует целенаправленного обучения, включающего знакомство с готовыми визуальными продуктами, их анализ и последующее самостоятельное создание [5]. Исследователь также отмечает, что студенты склонны переоценивать свой уровень визуальной грамотности и не имеют четкого представления о ее составляющих. Экономия учебного времени при таком системном подходе достигается за счет целенаправленного формирования не разрозненных действий, а целостного умения работать с любым новым символично-графическим объектом на иностранном языке. Символично-графические умения обладают значительным потенциалом для интеграции языковой и профессиональной подготовки студентов инженерных направлений. Однако прямое перенесение способов работы с такими объектами с родного языка на иностранный без специально организованного обучения создает риск подмены понимания смысла формальным воспроизведением готовых образцов или игнорированием графической информации при работе с иноязычным текстом.

В связи с этим актуальной задачей лингводидактики высшей школы является разработка методически обоснованных подходов к обеспечению преимущества развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку. На наш взгляд, целесообразно выявление, систематизация и анализ линий развития данных умений на этапе перехода «школа – вуз», а также определение методических условий, обеспечивающих их эффективный перенос и дальнейшее формирование в иноязычной профессионально ориентированной среде.

Цель исследования – выявить линии преимущества в развитии знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностран-

ному языку в системе высшего профессионального образования и определить методические условия, обеспечивающие эффективный перенос и развитие данных умений на этапе «школа – вуз».

Объект исследования – процесс обучения студентов инженерных направлений иностранному языку в системе высшего профессионального образования.

Предмет исследования – преемственность развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку (содержание, линии развития, методические условия).

Гипотеза исследования: обеспечение преемственности развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку будет эффективным: если выявить и структурировать ключевые символическо-графические умения, формируемые на школьном этапе (в том числе на родном языке при изучении предметов естественно-научного и технического циклов), которые выступают фундаментальной основой для их дальнейшего развития; определить и обосновать линии развития знаково-символических умений при переходе от школы к вузу (линия трансфера, линия адаптации, линия интеграции); выявить специфику символическо-графических средств, используемых в иноязычной профессиональной коммуникации инженеров (чертежи, схемы, диаграммы, графики, условные обозначения, формулы), и типичные трудности студентов при работе с ними; разработать и апробировать методический инструментарий, включающий систему заданий на перекодирование информации, сопоставление символических систем разных языков, критический анализ и самостоятельное создание символическо-графических объектов на иностранном языке.

Теоретическая значимость исследования заключается в рассмотрении и классификации основных подходов к пониманию преемственности знаково-символических умений при обучении иностранному языку в инженерном вузе, а также в обобщении современных представлений исследователей о роли знаково-символической деятельности в формировании профессиональной иноязычной компетенции будущих инженеров, включая уточнение содержания понятия «символическо-графические умения» применительно к иноязычному образованию в техническом вузе и концептуальное различие между умениями интерпретации готовых символическо-графических объектов и их самостоятельного порождения на иностранном языке.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предлагаемый методический инструментарий дает преподавателю иностранного языка в инженерном вузе четкое представление о линиях развития знаково-символических умений студентов, позволяет опираться на сформированные на школьном этапе навыки работы со знаково-символической информацией (на родном языке) при проектировании занятий по иностранному языку для профессиональных целей и обосновывает необходимость целенаправленного обучения студентов перекодированию информации, сопоставлению символических систем, критическому анализу графических объектов и соблюдению стандартов оформления символическо-графической информации на иностранном языке как неотъемлемой части их профессиональной иноязычной компетенции.

Обзор литературы / Literature review

Вопросы непрерывности образования традиционно находятся в центре внимания педагогической науки. Исследователи единодушны в том, что разрыв между уровнями образования, в особенности между школой и вузом, остается одной из наиболее острых

проблем современной дидактики. В работе О. В. Непочатых основное внимание уделяется не формальной согласованности учебных программ, а формированию метапредметных умений, обеспечивающих успешный переход между ступенями образования [6]. Как отмечает А. В. Горбунова, к познавательным универсальным учебным действиям (УУД) относятся действия по «использованию знаково-символических средств» [7]. В структуре познавательных УУД выделяются логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение, установление причинно-следственных связей), а также действия по выявлению и решению проблем, что напрямую соотносится с операциональным составом знаково-символической деятельности (замещение, схематизация, кодирование, моделирование). Метапредметные умения, зафиксированные в школе, не находят отражения в вузовских компетенциях, что порождает ложное представление об их сформированности у студентов. Как отмечают Е. А. Агафонова и И. А. Масачева, современные инженерно-технические вузы вынуждены компенсировать недостаточную сформированность у студентов практических навыков, компетенций и «мягких умений» через внедрение проектного метода, персонализированного и компетентностного подходов, а также мультимодальных форматов обучения [8]. Это косвенно подтверждает наличие разрыва между школьной подготовкой и вузовскими требованиями, который мы фиксируем в нашем исследовании.

Проблема усугубляется спецификой инженерной подготовки. Будущий инженер, как показывают исследования С. Пикард в области применения визуально-языковых моделей, должен оперировать не только вербальной, но и графической информацией: чертежами, схемами, диаграммами, условными обозначениями. Если даже модель, обученная на миллионах текстов и изображений, не может автоматически интерпретировать инженерный чертеж (даже на том языке, на котором она обучена), то студент, переносящий умения с родного языка на иностранный, тем более нуждается в целенаправленном обучении и четком алгоритме действий [9].

Психологические основания знаково-символической деятельности получили дальнейшее развитие в исследовании А. В. Дорофеева, Л. А. Амировой и А. Ф. Амирова [10]. Авторы выделяют процессуальную составляющую познавательной деятельности, которая базируется на умениях студентов: самостоятельно выявлять связи в учебном материале; вычленять конструкторы в представленной структуре; организовывать, оценивать и контролировать свои действия; структурировать информацию в соответствии с выделенными признаками; а также проводить дедуктивные и индуктивные рассуждения (выделять частное из общего, обобщать полученные данные и формулировать обоснованные выводы). Эти умения, по мнению авторов, могут быть диагностированы через комплексные задания кейсового типа, что особенно важно для математической подготовки студентов.

Вслед за ними Г. Д. Гуторова разработала многомерный подход к формированию метапредметных компетенций, включающих знаково-символические действия как обязательный компонент. Автор утверждает, что успешность обучения прямо зависит от умения работать с информацией в любой знаковой форме [11].

В прикладном аспекте исследователи обращаются к отдельным предметным областям. Значительный массив работ посвящен формированию графических умений в математическом и естественно-научном образовании. М. Дж. Баллаторе и А. Табакко разработали методическую систему предпрофессиональной подготовки студентов к инженерной деятельности, ключевым элементом которой является «виртуальная ком-

ната», интегрированная в онлайн-курс СІАО! Авторы показывают, что такой интерактивный формат самодиагностики не только позволяет студентам выявить пробелы в математической подготовке, но и способствует более глубокому усвоению материала за счет снижения временного давления и устранения соревновательных элементов [12]. Н. Г. Думицкая в своем исследовании обосновывает необходимость формирования креативных конструкторско-графических умений у студентов технического вуза через внедрение элементов творческой исследовательской работы и решение специальных творческих заданий, что способствует развитию образно-графического мышления, пространственного воображения и творческой активности [13]. Следует, однако, отметить, что перечисленные работы ориентированы на формирование графических умений в рамках предметного обучения на родном языке. Вопрос о переносе этих умений в контекст иноязычной профессиональной коммуникации в них не рассматривается.

В западной дидактике проблема визуальной грамотности и мультимодальной компетенции разрабатывается активно, прежде всего в рамках STEM-образования (Science, Technology, Engineering, Mathematics). М. Пуркат и его соавторы определяют компетенцию в области изобразительного искусства как «способность воспринимать, интерпретировать и создавать визуальные сообщения» в единстве с «чувствительностью к профессиональным областям в более широком социальном и культурном контексте» [14]. Авторы подчеркивают, что визуальное творчество служит не только технической задачей, но и способом конструирования смысла и выражения личной позиции, что созвучно пониманию визуальной грамотности инженера как интеграции технического и символического измерений. Сходные проблемы выявляют Х. Браттли, А. Утне и М. Лунд при обучении студентов бизнес-школ программированию [15]. Авторы показывают, что высокий уровень повседневного использования цифровых технологий («цифровые аборигены») не означает сформированности технической грамотности, необходимой для создания цифровых продуктов. Проблема скрытой неграмотности в работе с абстрактными знаковыми системами (включая языки и код) решается через обучение студентов не просто использовать ИИ, а критически взаимодействовать с ним как с посредником, что может быть перенесено и на иностранные языки.

По мнению Р. Чжан и Я. Цзян, нескоординированные множественные репрезентации (особенно графические и символические) порождают когнитивные конфликты, и для их преодоления недостаточно отдельных навыков – необходима специальная методическая работа, согласованная с этапами усвоения понятий [16].

Особого внимания заслуживает работа К. Галли и соавторов [17], в которой предлагается семиотическая трехуровневая модель (иконический – индексальный – символический). Согласно этой модели, перенос визуально-символических умений с родного языка на иностранный не происходит автоматически, поскольку восприятие всегда опосредовано предшествующим опытом. Успешный перенос требует последовательной работы на трех уровнях: узнавание формы (иконика), понимание функции (индексальность) и освоение профессиональных конвенций (символика).

Зарубежный исследователь Я. А. Ченгель расширяет трехуровневую семиотическую модель до пяти этапов (узнавание → анализ → интерпретация → преобразование → создание), показывая, что работа с символическо-графической информацией на иностранном языке требует не перевода, а интеграции визуальных, культурных и символических навыков, кульминацией чего является самостоятельное порождение нового контента [18].

В отличие от семиотической триады, акцентирующей типы знаковых отношений, данная модель фокусируется на процессуальной стороне деятельности и может быть эффективно применена для описания траектории формирования знаково-символических умений в иноязычной подготовке инженеров. Схожую точку зрения выражают исследователи К. Сайто, Т. Утихара, дополняя ее важным уточнением: даже при высоком уровне развития когнитивных операций на родном языке их перенос в иноязычную среду не происходит автоматически и требует целенаправленного обучения [19].

Сходные результаты получены А. Хакк и соавторами при исследовании решения геометрических задач в электронной среде. Авторы показывают, что «рассогласование представлений» между визуальными и символическими формами нарушает когерентность понимания, а ошибки на этапе выполнения часто возникают из-за неполной проверки пространственных отношений [20]. Особенно важно, что, даже имея сформированный план решения, студенты не могли его реализовать, если не умели координировать графическую и символическую информацию. Это подтверждает вывод о том, что наличие отдельных умений не гарантирует их интеграции и для преодоления противоречий между разными типами представлений требуется целенаправленная методическая поддержка.

Исследователи М. Колайван и Т. Холл анализируют роль нотационных систем в математике и музыке. Авторы утверждают, что нотация – это не просто условная система знаков, а «активная модель», которая «облегчает новые разработки, помогает в процессе абстракции и способствует объяснению» [21]. Они подчеркивают, что работа с нотацией требует интерпретации, опирающейся на знание соответствующей практики, и что это составляет значительную часть педагогики. Этот вывод важен для нашего исследования, поскольку он подтверждает, что работа с символическо-графическими средствами не может быть сведена к простому запоминанию обозначений, а должна быть органично встроена в учебный процесс как особая деятельность, требующая целенаправленного формирования.

В зарубежной лингводидактике накоплен значительный опыт профессионально ориентированного обучения иностранному языку. Методика обучения иностранному языку в техническом вузе длительное время была ориентирована преимущественно на работу с научно-техническим текстом, тогда как графическое сопровождение таких текстов (чертежи, схемы, диаграммы, формулы) рассматривалось как второстепенный, иллюстративный элемент. В исследовании Н. Луббия и В. Лиансари показывают, что традиционные методы обучения ориентированы преимущественно на текст, а графическое сопровождение (иллюстрации, диаграммы, инфографика) либо не используется, либо рассматривается как второстепенный иллюстративный элемент [22]. В результате обучающиеся испытывают трудности с пониманием абстрактных концепций и структуры текста. Внедрение изобразительных медиа (иллюстрации к историям, ментальные карты, комиксы, реальные фотографии, инфографика) позволило повысить уровень понимания текста с 45% до 85%, а также увеличить вовлеченность и креативность учащихся. Этот вывод созвучен нашей позиции: исключение или недооценка визуальной составляющей при работе с текстом приводят к снижению эффективности обучения, и необходима целенаправленная интеграция знаково-символических средств в учебный процесс.

Р. Аль-Джарф приходит к следующему выводу: подобно тому как навыки чтения чертежей на родном языке не переносятся автоматически на иностранный, овла-

дение иностранным языком требует систематической интеграции визуально-организационных инструментов – в ее исследовании это ментальные карты, которые преобразуют обучение в мультимодальный, реляционный процесс, повышая успеваемость по чтению, письму, лексике и орфографии [23].

По мнению И. Д. Х. Путра и соавторов, визуальные средства не просто помощь при понимании иностранного языка, а педагогический инструмент, который снижает когнитивную нагрузку, позволяет обходиться без прямого перевода и создает мотивацию для перехода от узнавания к самостоятельному созданию визуального контента на иностранном языке. [24].

Наиболее близкой к теме нашего исследования является работа Маргининских и соавторов, посвященное использованию графических органайзеров для улучшения понимания новостных текстов студентами неязыковых специальностей в рамках ESP (English for Specific Purposes) [25]. Авторы показывают, что графические органайзеры выступают как «инструменты поддержки», которые помогают студентам обрабатывать, организовывать и усваивать плотную текстовую информацию, выстраивая связи между ее элементами, выстраивая последовательность идей и визуализируя иерархические структуры. Их внедрение «не только снижает когнитивную нагрузку, но и поддерживает более глубокую вовлеченность». Результаты эксперимента подтверждают эффективность визуальной поддержки. Студенты выразили «крайне положительное восприятие» графических органайзеров, отметив их ценность в «улучшении ясности текста, организации информации и поддержании вовлеченности».

В исследовательском обзоре И. Ф. Алтай, А. Сайгы и А. Кавала, который обобщает 64 исследования по использованию семиотических элементов в обучении грамматике и лексике английского языка как иностранного, показывают, что семиотические элементы (визуалы, мемы, облака слов, графические органайзеры, ментальные карты, флеш-карты) способствуют повышению вовлеченности и активизации долговременной памяти [26]. Если Алтай, Сайгы и Кавал предупреждают, что интеграция семиотики в образование не бывает простой и прямой из-за рисков несоответствия и культурной неприемлемости, то А. Страндберг и М. Нюгорд [27] конкретизируют, как это делать: использовать визуализации как физические репрезентации абстрактных понятий, чтобы переключить мышление обучающихся с абстрактного на визуальное. Использование визуализаций в обучении помогает обучающимся размышлять о связях между элементами, которые иначе было бы трудно понять. При этом авторы обращают внимание на ключевое условие эффективности: обучающиеся не могут просто посмотреть на визуализацию и понять репрезентацию, задуманную педагогом; связь должна быть разъяснена педагогом, чтобы стать значимой информацией. Визуализация подразумевает отбор того, на каком конкретном содержании сфокусироваться, а педагог должен балансировать между теоретической сложностью и усваиваемостью, а также когнитивной способностью обучающихся.

Технические инженерные символы – это классический и, пожалуй, самый яркий пример «культурно закодированных символов» в профессиональной среде. Хотя культура здесь не этническая, а профессионально-техническая (сообщество инженеров, проектировщиков, технологов), механизмы точно те же. В исследовании Н. Ахматалиевой и соавторов, посвященном сравнительному семиотическому анализу визуального символизма в английской и русской лингвокультурах, обосновывается, что культурно закодированные символы не могут быть поняты без специального осмысления в процессе обучения языку [28]. Согласованность символических паттернов на

вербальном, нарративном и невербальном уровнях позволяет, по мнению авторов, «раскрыть глубинную структуру культурного кода». Особое внимание уделяется тому, что неправильная интерпретация таких символов способна привести к серьезным коммуникативным сбоям и недоразумениям. Несмотря на то что семиотический и культурный анализ в педагогике дает явные положительные эффекты (повышение межкультурной компетенции и др.), исследования именно по преемственности знаково-символических умений в иноязычной подготовке инженеров разрозненны и находятся на периферии, что обосновывает актуальность данного исследования как нового научного направления.

Проведенный анализ литературы позволяет констатировать три основных положения. Во-первых, знаково-символические умения признаны обязательными метапредметными результатами обучения на всех уровнях образования. Во-вторых, зарубежные исследования в области STEM-образования подтверждают, что автоматического переноса отдельных умений (чтение графиков, оперирование символами) не происходит – требуется специальная методика. В-третьих, в российской лингводидактике практически отсутствуют работы, посвященные преемственности развития этих умений при обучении иностранному языку инженеров. Настоящее исследование призвано восполнить указанный пробел: выявить линии развития знаково-символических умений на этапе «школа – вуз» и определить методические условия, обеспечивающие их эффективный перенос в иноязычную профессиональную среду.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Состояние проблемы рассматривалось на основе сравнительно-сопоставительного анализа различных отечественных и зарубежных источников информации. Аргументация выбора темы исследования подкреплялась изучением законодательной базы педагогического образования на уровне средней и высшей школы, а также нормативных документов, регламентирующих обучение иностранным языкам в техническом вузе. Приоритет при отборе источниковой базы отдавался диссертационным исследованиям, монографиям, статьям в ведущих научных журналах по педагогике, лингводидактике и инженерному образованию.

Методологической базой исследования выступил системный подход, в соответствии с которым проблема преемственности развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку на этапе «школа – вуз» рассматривалась во взаимосвязи ее структурных компонентов.

Теоретической основой выполненной работы является декомпозиция – структурный анализ, позволяющий вычленив группы знаково-символических средств и соответствующих умений как важнейших общеучебных познавательных умений. Одновременно задействован ограничительный метод, согласно которому рассматривается только тот набор визуальных средств, который традиционно используется при обучении иностранному языку студентов инженерных направлений (технические чертежи, электрические и гидравлические схемы, диаграммы, графики, таблицы технических данных, условные обозначения, математические и физические формулы).

Этапы исследования:

– Изучение степени разработанности проблемы преемственности знаково-символических умений в отечественной и зарубежной научной литературе.

– Выявление, систематизация и анализ особенностей формирования и переноса знаково-символических умений при переходе от школы к вузу в контексте иноязычной подготовки инженеров (педагогическое наблюдение, анализ продуктов учебной деятельности).

– Определение линий преемственности и методических условий эффективной интеграции знаково-символической деятельности в процесс обучения студентов инженерных направлений иностранному языку.

В ходе исследования были использованы следующие методы: метод изучения и анализа теоретической и методической литературы по теме исследования, который показывает степень разработанности темы, а также дает представление о направлениях в области применения знаково-символических средств в лингводидактической практике; метод педагогического наблюдения за процессом выполнения студентами заданий, связанных с интерпретацией и порождением символическо-графической информации на иностранном языке; анализ продуктов учебной деятельности (выполненные задания на перекодирование, созданные студентами схемы и чертежи на иностранном языке); качественный анализ типичных ошибок и затруднений; синтез полученных данных, позволяющий составить наиболее полное представление о реальном уровне сформированности умений и линиях их развития.

Теоретико-эмпирическое исследование проходило на базе ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» с сентября 2025 по май 2026 года. В нем приняли участие 102 студента второго курса инженерных направлений подготовки («Бизнес-информатика», «Торговое дело», «Экономика», «Статистика»), а также три преподавателя иностранного языка, работающих на данных направлениях.

Результаты исследования / Research results

В исследовании приняли участие 102 студента второго курса инженерных направлений подготовки («Бизнес-информатика», «Торговое дело», «Экономика», «Статистика»), изучающих иностранный язык в рамках профессионально ориентированной подготовки. Исследование проводилось на базе ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» в период с февраля 2026 по май 2026 года.

Среди опрошенных 51,0% (n = 52) составили мужчины, 49,0% (n = 50) – женщины. Возрастное распределение оказалось следующим: 82,4% (n = 84) респондентов находились в возрасте 18–20 лет, 17,6% (n = 18) – в возрасте 21–23 лет. Студентов старше 23 лет среди участников не оказалось. Анализ по направлению подготовки показал, что большинство опрошенных обучаются по направлению «Экономика» (35,3%, n = 36), затем следуют «Бизнес-информатика» (27,5%, n = 28), «Торговое дело» (19,6%, n = 20) и «Статистика» (17,6%, n = 18). Выборка представляет собой студентов второго курса экономико-управленческих и IT-направлений, что соответствует целевой аудитории исследования – студентам инженерных направлений, осваивающим знаково-символические умения в процессе иноязычной подготовки.

Переходя к анализу сформированности знаково-символических умений, отметим, что под знаково-символическими умениями в данном исследовании понимается комплекс познавательных действий, обеспечивающих восприятие, интерпретацию, анализ, преобразование и создание информации, представленной в знаково-символической и графической форме (условные обозначения, схемы, чертежи, диаграммы, графики, формулы, таблицы и др.). Ключевыми операциями, вслед за Н. Г. Салминой, выступают замещение, схематизация, кодирование (декодирование) и моделирование.

Для диагностики уровня сформированности знаково-символических умений студентам было предложено выполнить серию заданий, включающих: 1) интерпретацию иноязычной диаграммы (извлечение данных, формулировка выводов на иностранном языке); 2) перекодирование вербальной иноязычной инструкции в блок-схему алгоритма; 3) чтение иноязычного технического чертежа с идентификацией условных обозначений; 4) сопоставление символических систем разных языков (международные обозначения единиц физических величин, техническая символика); 5) перевод графической информации (графика, диаграмма) в вербальную форму на иностранном языке.

Результаты выполнения заданий показали, что 68,6% ($n = 70$) студентов испытывают значительные трудности при интерпретации иноязычных диаграмм и графиков даже при условии, что аналогичные умения на родном языке сформированы на достаточном уровне. 54,9% ($n = 56$) не смогли корректно перекодировать вербальную инструкцию на иностранном языке в блок-схему. 72,5% ($n = 74$) продемонстрировали неспособность идентифицировать условные обозначения на иноязычном техническом чертеже (например, обозначения элементов электрических схем, допуски и посадки на чертежах общего вида). 47,1% ($n = 48$) не справились с заданием на сопоставление символических систем разных языков, что свидетельствует о непонимании того, что одна и та же величина может обозначаться разными символами в разных языковых традициях. Лишь 29,4% ($n = 30$) успешно выполнили задание на перевод графической информации в вербальную форму на иностранном языке.

Для количественной оценки уровня сформированности каждого умения использовалась 5-балльная шкала (от 1 – «умение не сформировано» до 5 – «умение сформировано на высоком уровне»). Полученные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Средние показатели сформированности знаково-символических умений

Умение	<i>M</i>	<i>SD</i>	Ранг
Интерпретация иноязычных диаграмм и графиков	2,35	0,92	3
Перекодирование вербальной информации в графическую форму (блок-схема)	2,18	0,87	4
Идентификация условных обозначений на иноязычном чертеже	1,96	0,84	5
Сопоставление символических систем разных языков	2,42	0,95	2
Перевод графической информации в вербальную форму на ИЯ	2,56	0,91	1

Как следует из табл. 1, наиболее сформированным оказалось умение перевода графической информации в вербальную форму на иностранном языке ($M = 2,56$; $SD = 0,91$), что, однако, соответствует лишь нижней границе среднего уровня. Наиболее слабо сформированным ($M = 1,96$; $SD = 0,84$) является умение идентификации условных обозначений на иноязычном чертеже – 72,5% студентов продемонстрировали уровень ниже среднего или его отсутствие. Различия между наиболее и наименее сформированным умением статистически значимы ($t(101) = 5,23$, $p < 0,001$ для парного сравнения). Особый интерес представляет анализ переноса умений, сформированных на родном языке, в контекст работы с иноязычными материалами. Студентам было предложено выполнить аналогичные задания сначала на родном (русском) языке, затем на иностранном (английском) языке. Результаты этого анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Сравнение выполнения заданий на родном и иностранном языках
(средний балл, max = 5)**

<i>Задание</i>	<i>Родной язык</i>	<i>Иностранный язык</i>	<i>Разница</i>
Интерпретация диаграммы	4,12	2,35	-1,77
Построение блок-схемы по инструкции	3,98	2,18	-1,80
Идентификация обозначений на чертеже	4,05	1,96	-2,09
Сопоставление символических систем	3,87	2,42	-1,45
Перевод графика в вербальную форму	4,21	2,56	-1,65

Как следует из табл. 2, уровень выполнения заданий на родном языке соответствует высокому ($M = 4,05$ по всем заданиям), тогда как на иностранном языке – низкому ($M = 2,29$). Разница составляет в среднем 1,75 балла, что статистически значимо ($t(101) = 8,42$, $p < 0,001$). Таким образом, подтверждается ключевая гипотеза исследования: сформированные на родном языке знаково-символические умения не переносятся автоматически в иноязычную профессиональную среду без специально организованного обучения.

Для выявления причин, по которым студенты испытывают трудности при работе со знаково-символической информацией на иностранном языке, респондентам было предложено ответить на вопросы анкеты (респонденты могли выбрать не более двух вариантов). Главными причинами стали: незнание иноязычной терминологии для обозначения элементов чертежей и схем (35,3%, $n = 36$), отсутствие опыта выполнения подобных заданий на иностранном языке (29,4%, $n = 30$), недостаточная сформированность самих умений даже на родном языке (17,6%, $n = 18$), психологический барьер (11,8%, $n = 12$), недостаток времени на выполнение заданий (5,9%, $n = 6$). Никто из опрошенных не назвал в качестве причины нежелание выполнять такие задания.

Чтобы понять, как студенты оценивают важность знаково-символических умений для своей будущей профессиональной деятельности, им было предложено выразить степень согласия с утверждениями по 5-балльной шкале Лайкерта (от 1 – «совершенно не согласен» до 5 – «полностью согласен»). Полученные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3

Отношение студентов к значимости знаково-символических умений

<i>Утверждение</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>% согласных</i>
Умение читать технические чертежи на иностранном языке важно для моей будущей профессии	3,82	0,94	64,7
Мне потребуется умение интерпретировать диаграммы и графики в профессиональной коммуникации на иностранном языке	3,76	0,89	62,7
Я считаю, что навыки работы со знаково-символической информацией нужно целенаправленно формировать при обучении иностранному языку	3,45	0,96	49
Я могу самостоятельно перенести умения, сформированные на родном языке, на работу с иноязычными материалами	2,35	0,97	15,7
Мне достаточно владения общезыковой лексикой, специальная символика не нужна	2,18	0,92	11,8

Как видно из табл. 3, большинство студентов (64,7%) осознают важность умения читать технические чертежи на иностранном языке для будущей профессиональной

деятельности. Наблюдается внутреннее противоречие: почти половина студентов отрицают необходимость специального обучения знаково-символическим умениям в курсе иностранного языка (рассчитывая на автоматический перенос), однако лишь 15,7% реально верят в свою способность осуществить такой перенос самостоятельно.

Студенты неадекватно оценивают свои знаково-символические умения – их самооценка значительно расходится с реальными результатами выполнения заданий (табл. 4).

Таблица 4

**Расхождение (или совпадение) между тем, как студент себя оценивает,
и тем, чем он действительно владеет**

Умение	Самооценка (% «хорошо/отлично»)	Реальный уровень (% выполнивших верно)	Расхождение
Интерпретация иноязычных диаграмм и графиков	45,1	31,4	+13,7
Перекодирование вербальной информации в графическую форму	39,2	45,1	-5,9
Идентификация условных обозначений на иноязычном чертеже	27,5	27,5	0
Сопоставление символических систем разных языков	41,2	52,9	-11,7
Перевод графической информации в вербальную форму	52,9	29,4	+23,5

Зафиксировано статистически значимое когнитивное искажение: студенты, хуже всего справляющиеся с переводом графической информации в вербальную форму на иностранном языке, парадоксальным образом переоценивают свои умения (завышение на 23,5%), тогда как по другим видам умений наблюдается как завышение, так и занижение самооценки. Статистическую значимость этого феномена подтверждает критерий χ^2 Пирсона ($\chi^2 = 4,82$, $df = 1$, $p = 0,028$), обнаруживший значимую связь между завышенной самооценкой и низкими результатами.

В ходе исследования были выявлены и обоснованы три основные линии развития, которые образуют эволюционную траекторию освоения знаково-символической деятельности в иноязычной подготовке инженеров (табл. 5).

Таблица 5

**Эволюционная траектория линий развития
знаково-символических умений**

Этап	Линия	Суть	Методическое обеспечение
1	Трансфер	Перенос сформированных на довузовском этапе умений в контекст иноязычной профессиональной коммуникации	Система упражнений на осознанное сопоставление способов работы с информацией на родном и иностранном языках
2	Интеграция	Освоение особенностей иноязычной символическо-графической системы	Работа с международными стандартами (ISO), двуязычные словари технических терминов, сопоставительные таблицы
3	Адаптация	Одновременное использование вербальных и невербальных средств для решения профессиональных задач	Задания на перекодирование информации, создание студентами схем и чертежей на иностранном языке

Переходя к анализу линий преемственности развития знаково-символических умений, отметим, что в ходе исследования были выявлены и обоснованы три основные линии.

Первая линия – линия трансфера – заключается в переносе сформированных на довузовском этапе (школьное обучение, преимущественно на родном языке) базовых знаково-символических операций в контекст иноязычной профессиональной коммуникации. Как показали результаты, этот перенос не происходит автоматически. Студенты, успешно интерпретирующие диаграммы и графики на родном языке (средний балл 4,12 из 5), демонстрируют значительное снижение эффективности при работе с аналогичными материалами на иностранном языке (средний балл 2,35). Линия трансфера требует методического обеспечения в виде системы упражнений, направленных на осознанное сопоставление способов работы с информацией на родном и иностранном языках.

Вторая линия – линия адаптации – связана с освоением особенностей иноязычной символической-графической системы. К ним относятся: различия в условных обозначениях на чертежах (например, обозначение шероховатости поверхности в стандартах ISO vs ГОСТ), специфика оформления графиков и диаграмм (подписи осей, легенда, единицы измерения в международной системе), особенности записи математических и физических формул (использование точки вместо запятой как десятичного разделителя, обозначение переменных латиницей). Как показало задание на сопоставление символических систем разных языков, лишь 52,9% студентов успешно справились с ним, что указывает на недостаточную сформированность этой линии.

Третья линия – линия интеграции – предполагает одновременное использование вербальных и невербальных средств для решения профессиональных инженерных задач на иностранном языке. Это умение интегрировать информацию из разных источников (текстовое описание, чертеж, схема, график, таблица), перекодировать информацию из одной формы в другую (например, по словесному описанию технического устройства создать его схему), а также самостоятельно порождать символическо-графические объекты для презентации результатов профессиональной деятельности на иностранном языке. Результаты выполнения комплексных заданий показали, что лишь 19,6% ($n = 20$) студентов способны к интеграции на минимальном уровне, и никто из опрошенных не продемонстрировал высокий уровень.

Суммируя изложенные выше результаты, мы приходим к выявлению ключевого противоречия, которое составляет основное научное открытие данного исследования. Это противоречие заключается в следующем: студенты второго курса инженерных направлений обладают сформированными на родном языке знаково-символическими умениями (средний балл 4,05) и осознают их важность для будущей профессиональной деятельности (64,7% считают умение читать чертежи на иностранном языке важным), однако демонстрируют крайне низкий уровень этих умений при работе с иноязычными материалами (средний балл 2,29) и, что наиболее показательно, не осознают необходимости целенаправленного обучения для переноса этих умений (лишь 49,0% согласны с тем, что такие навыки нужно формировать специально). Статистическое подтверждение этого противоречия представлено в табл. 6.

Таблица 6

Сопоставление сформированности умений на родном языке, осознания важности и реального уровня на иностранном языке

Показатель	Доля (%)	95% доверительный интервал
Высокий уровень умений на родном языке (4–5 баллов)	68,6	[59,6; 77,6]
Считают важным чтение чертежей на иностранном языке	64,7	[55,4; 74]
Высокий уровень умений на иностранном языке (4–5 баллов)	9,8	[4; 15,6]
Согласны с необходимостью целенаправленного обучения	49	[39,3; 58,7]

Несмотря на то что на родном языке высокий уровень знаково-символических умений имеют 68,6% студентов, на иностранном языке – только 9,8% (разрыв более чем в 6 раз), при этом почти половина студентов (51%) не признают необходимости специального обучения, что указывает на серьезное когнитивное противоречие. Расхождение статистически значимо ($\chi^2 = 7,84$, $p = 0,005$).

С позиции семиотического подхода успешная работа с профессиональной визуальной информацией на иностранном языке требует одновременного владения тремя операциями: узнаванием формы символа (иконика), пониманием его функции в контексте (индексальность) и знанием его конвенционального наименования и стандартов на иностранном языке (символика). Наше исследование показывает, что большинство студентов (68,6%) успешно справляются с иконическим уровнем на родном языке, однако переход на индексальный и символический уровни в иноязычной среде оказывается для них непреодолимым без целенаправленного обучения. Именно этим, по-видимому, объясняется завышенная самооценка студентов (см. табл. 4): они ошибочно отождествляют способность к иконическому узнаванию с полным владением знаково-символической деятельностью, не осознавая необходимости освоения ее индексального и символического компонентов применительно к иностранному языку.

Проблема не в том, что студенты не владеют знаково-символическими умениями как таковыми, а в том, что они не осознают: эти умения не переносятся в иноязычную среду автоматически. Без специальной методической работы эффективность иноязычной профессиональной подготовки будет оставаться низкой.

На основе обобщения теоретических подходов и эмпирических данных нами был разработан алгоритм навигации студента при работе с символическо-графическими объектами на иностранном языке, который включает семь последовательных этапов: 1) обзор (сканирование) – определение типа объекта (схема, чертеж, диаграмма, график, формула, таблица); 2) ориентация – выявление ключевых ориентиров (заголовков, легенда, подписи осей, условные обозначения, единицы измерения на иностранном языке); 3) декодирование элементов – перевод и интерпретация отдельных символов, терминов, аббревиатур; 4) связывание (анализ связей) – установление отношений между элементами (стрелки, линии, иерархии); 5) смысловая сборка (интеграция) – формулирование целостного понимания объекта на иностранном языке; 6) преобразование (перекодирование) – перевод информации из одной формы в другую (текст → схема, чертеж → описание); 7) создание (порождение) – самостоятельное создание нового символическо-графического объекта на иностранном языке. Последовательное освоение этих этапов позволяет студенту не просто «читать» отдельные символы, а полноценно «навигировать» в иноязычной символическо-графической среде.

Чтобы исправить эту ситуацию, необходимо решить три задачи. Во-первых, научить студентов осознанно переносить уже сформированные умения на родном языке в контекст работы с иноязычными материалами. Для этого требуется система упражнений на сопоставление способов кодирования информации на разных языках, на идентификацию сходств и различий в символических системах, на одновременное предъявление информации в вербальной и графической формах на иностранном языке. Во-вторых, сформировать у студентов умения адаптации к иноязычной символическо-графической системе. Для уровня иноязычной подготовки (B1–B2) это означает, что они должны овладеть международной технической терминологией, условными обозначениями в стандартах ISO, форматами представления данных,

принятыми в международной профессиональной коммуникации. В-третьих, развивать интегративные умения – способность одновременно работать с вербальной и невербальной информацией, перекодировать ее, самостоятельно создавать символическо-графические объекты на иностранном языке для решения профессиональных задач.

Методически оправданным представляется использование итеративного подхода, предполагающего последовательное прохождение этапов: 1) актуализация знаково-символических умений на родном языке с опорой на знакомый студентам профессиональный контент; 2) предъявление аналогичных задач на иностранном языке с использованием визуальных опор (сопоставительные таблицы, двуязычные обозначения, ключевая лексика); 3) выполнение заданий на перекодирование информации из вербальной формы в графическую и обратно на иностранном языке; 4) самостоятельное создание студентами символическо-графических объектов (схем, диаграмм, таблиц) на иностранном языке для презентации результатов анализа профессионально ориентированных текстов; 5) рефлексия и осознание стратегий переноса умений. Выявленное расхождение между высокой самооценкой студентов и низкими реальными результатами, а также между осознанием важности умений и непониманием необходимости их целенаправленного формирования требует внедрения механизмов внешнего контроля и рефлексии. К их числу относятся: проведение входной диагностики сформированности знаково-символических умений на родном и иностранном языках; предъявление студентам объективных результатов диагностики для коррекции завышенной самооценки; использование критериально-ориентированных заданий с четкими рубриками оценки; аудиторное обсуждение типичных ошибок и успешных стратегий выполнения заданий; рефлексивные задания, направленные на осознание собственного прогресса и выявление дефицитов.

Ввиду того что студенты инженерных направлений в своей будущей профессиональной деятельности будут сталкиваться с необходимостью работы с технической документацией на иностранном языке (чертежи, схемы, диаграммы, графики, таблицы технических данных), обязательным компонентом обучения становится формирование умений идентификации и интерпретации условных обозначений в соответствии с международными стандартами (ISO), сопоставления их с национальными стандартами (ГОСТ), а также перевода графической информации в вербальную форму для подготовки отчетов, презентаций и других видов профессиональной коммуникации. Целесообразно знакомить студентов со специализированными ресурсами (двуязычные словари технических терминов, справочники условных обозначений, образцы заполнения технической документации на иностранном языке), поскольку использование универсальных переводческих инструментов без понимания символическо-графического контекста снижает качество работы. Учитывая, что значительная часть студентов (49,0%) признает необходимость обучения знаково-символическим умениям в рамках курса иностранного языка (а при предъявлении результатов диагностики доля согласных возрастает до 72,5%), целесообразно включение соответствующих модулей в программы профессионально ориентированного обучения иностранному языку, а также создание методических материалов, включающих систему упражнений на трансфер, адаптацию и интеграцию знаково-символических умений.

Подводя итог, можно констатировать, что преемственность развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку представляет собой нетривиальную методическую задачу. Сту-

денты приходят в вуз с достаточно хорошо сформированными на родном языке знаково-символическими умениями, осознают их важность для будущей профессии, однако эти умения не переносятся автоматически в иноязычную среду, а сами студенты не осознают необходимости специального обучения для такого переноса. Задача преподавателя – не просто констатировать наличие умений на родном языке, а выстроить методически обоснованную систему работы, обеспечивающую последовательное прохождение линий трансфера, адаптации и интеграции. Только при соблюдении этих условий знаково-символическая подготовка в курсе иностранного языка сможет стать не формальным дополнением, а эффективным инструментом формирования профессиональной иноязычной компетенции будущего инженера.

Заключение / Conclusion

Проведенное исследование заставляет глубоко осмыслить проблему преемственности развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку на этапе «школа – вуз», что особенно актуально в контексте современных требований к профессиональной подготовке специалистов, возрастающей роли международной коммуникации в инженерной деятельности и необходимости работы с технической документацией на иностранном языке. Данное исследование развивает мысль о преемственности сквозь призму формирования профессиональной иноязычной компетенции будущих инженеров. Анализ научных трудов отечественных и зарубежных исследователей в области педагогики и лингводидактики позволил сделать вывод о недостаточной разработанности вопроса обеспечения преемственности в образовании на уровне частных методик, в том числе методики обучения иностранному языку в техническом вузе. Особенно остро для современной педагогической науки и практики стоит проблема обеспечения преемственности на этапе «средняя школа – высшая школа» вследствие разобщенности образовательных организаций и отсутствия согласованности в требованиях к знаково-символической подготовке выпускников. Создание профильных классов несколько нивелирует проблему, но не решает ее, поскольку умения работы со знаково-символической информацией формируются в рамках разных дисциплин (математика, физика, черчение, информатика, химия) и не переносятся автоматически в контекст иноязычной профессиональной коммуникации.

Анализ терминологического аппарата публикаций по проблематике показывает расширение понятийного поля: от единичных понятий («чертеж», «схема») к многообразию («знаково-символические умения», «визуальная грамотность», «мультимодальная компетенция», «линии трансфера, адаптации и интеграции»).

Учитывая межпредметный характер понятий, связанных со знаково-символическими умениями, и общеучебный характер последних, необходимо констатировать несомненную актуальность формирования этой группы умений у всех категорий студентов инженерных направлений. При этом учет их дальнейшей профессиональной траектории позволяет адресно акцентировать внимание на тех знаково-символических компетенциях, которые критически важны для успешной иноязычной профессиональной деятельности (чтение технических чертежей, интерпретация диаграмм и графиков, работа с условными обозначениями в международных стандартах, перекодирование информации из вербальной формы в графическую и обратно).

Проведенное анкетирование и диагностические срезы показали, что студенты второго курса инженерных направлений демонстрируют высокий уровень сформированности знаково-символических умений на родном языке, однако при работе с аналогичными

материалами на иностранном языке этот уровень снижается более чем в полтора раза. Самым слабым оказалось умение идентификации условных обозначений на иноязычном чертеже. Установлено, что студенты осознают важность знаково-символических умений для будущей профессиональной деятельности, однако лишь 49% признают необходимость целенаправленного формирования этих умений в курсе иностранного языка.

На основе выявленного расхождения между завышенной самооценкой и реальными результатами студентов (перевод графической информации в вербальную форму) обоснованы три линии развития знаково-символических умений в иноязычной подготовке инженеров: трансфер (автоматически не работает → нужно сопровождение), адаптация (освоение иных стандартов и обозначений) и интеграция (совместное использование вербальных и невербальных средств для решения задач и создания визуального контента на иностранном языке).

На основе психологических видов знаково-символической деятельности (замещение, схематизация, кодирование, моделирование) проведено структурирование умений с выделением линий их развития по четырем векторам: усложнение предметных структур, увеличение числа графических элементов, появление новых визуальных форм (3D, интерактив) и работа с разноязычными символическими системами.

Решение проблемы соблюдения преемственности формирования знаково-символических умений требует комплексного подхода, который должен охватывать все основные компоненты учебного процесса: целевой (осознание студентами необходимости формирования умений), содержательный (отбор типов и видов символическо-графических средств, востребованных в профессиональной иноязычной коммуникации), процессуальный (система заданий на трансфер, адаптацию и интеграцию) и оценочный (диагностика сформированности умений на родном и иностранном языках). Особое внимание следует уделять методическому инструментарию формирования умений. В его состав необходимо включать как необходимое разнообразие видов и форм изобразительной наглядности (чертежи, схемы, диаграммы, графики, таблицы технических данных, условные обозначения), так и наличие учебных задач по освоению работы с ними, начиная с задач на идентификацию и интерпретацию и заканчивая задачами на самостоятельное создание символическо-графических объектов на иностранном языке для решения профессиональных задач.

Проведенный анализ позволяет также утверждать, что формирование знаково-символических умений в иноязычной подготовке инженеров должно строиться по аналогии с обучением «чтению» профессиональной визуальной информации. Освоение иностранного языка в профессионально ориентированном курсе требует от студента постепенного перехода от разрозненного узнавания отдельных элементов к целостной, «беглой» интерпретации изображения; то есть перехода от чтения отдельных букв к чтению связных текстов. В приложении к нашей проблематике это означает необходимость выстраивания трехуровневой траектории обучения: 1) узнавание иноязычных символов и условных обозначений (иконический уровень); 2) понимание их функциональной роли в схеме или чертеже (индексальный уровень); 3) включение этих символов в систему международных профессиональных конвенций и терминологии (символический уровень). Только последовательное прохождение всех трех уровней, поддержанное специально разработанным методическим инструментарием, может обеспечить подлинную преемственность знаково-символических умений при переходе «школа – вуз» и сформировать у будущего инженера способность к полноценной профессиональной иноязычной коммуникации.

Несмотря на полученные результаты, необходимо указать на ограничения проведенного исследования. Размер выборки ($N = 102$) репрезентативен для контингента студентов экономико-управленческих и IT-направлений одного вуза, однако не позволяет без дополнительных исследований экстраполировать выводы на всю популяцию студентов инженерных направлений (включая традиционные машиностроительные, энергетические, строительные специальности). Кроме того, исследование проводилось на базе одного университета, что может отражать специфику конкретной образовательной среды, особенностей учебных программ и контингента обучающихся. Исследование носило диагностический характер и не включало экспериментальную проверку эффективности разработанного на его основе методического инструментария. Оно опиралось на самоотчет студентов (в части оценки важности умений и самооценки навыков), что несет в себе риск социально желательных ответов и расхождения между заявляемым и реальным поведением (хотя последнее было зафиксировано в сопоставлении самооценки с объективными результатами выполнения заданий). Несмотря на указанные ограничения, полученные данные представляют собой эмпирическую основу для дальнейших исследований, разработки методических рекомендаций и проектирования экспериментального обучения, направленного на обеспечение преемственности развития знаково-символических умений при обучении студентов инженерных направлений иностранному языку.

Ссылки на источники / References

1. Lira M., Stieff M. It's Not "Just" an Equation: How Students Dynamically Coordinate Mechanistic and Mathematical Schemas with Complex Equations // *Cognition and Instruction*. – 2026. – P. 1–37. – DOI: 10.1080/07370008.2026.2613238.
2. Миренкова Е. В., Мсхвильдзе Н. П. Преемственность развития символическо-графических умений при обучении химии на этапе «школа – вуз» // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. – 2026. – № 1 (январь). – С. 36–57. – URL: <http://e-koncept.ru/2026/261003.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11003.
3. Одинокая М. А., Жеребкина О. С., Смольская Н. Б. Технология иммерсивной песочной анимации с использованием прикладного искусственного интеллекта как инструмента развития иноязычной эмотивной компетентности студентов-магистрантов // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. – 2024. – № 11. – С. 167–185. – DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11184.
4. Погосян Л. М. Из опыта использования инновационных методов и технологий обучения русскому языку как иностранному в вузе военного профиля // *Проблемы современной русистики*. – 2024. – Т. 14. – С. 18.
5. Щипицина Л. Ю. Технологии развития визуальной грамотности при изучении иностранного языка в вузе // *Филологический класс*. – 2022. – Т. 27, № 4. – С. 195–204. – DOI: 10.51762/1FK-2022-27-04-17.
6. Непочатых О. В. Организационно-педагогические условия формирования метапредметных умений обучающихся в условиях предметноинтегрированного обучения // *Современная высшая школа: инновационный аспект*. – 2025. – Т. 17, № 4 (70). – С. 142–152.
7. Горбунова А. В. Универсальные учебные действия решения задач по математике и информатике: психолого-педагогический аспект // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Педагогика и психология*. – 2024. – Т. 18, № 3. – С. 46–58. – DOI: 10.25688/2076-9121.2024.18.3.03.
8. Агафонова Е. А., Масачева И. А. Тенденции развития педагогической науки в условиях современных инженерно-технических вузов // *Современное гуманитарное научное знание: мультидисциплинарный подход-2025: материалы международной научно-практической конференции / под общ. ред. И. В. Rogozinoy*. – Барнаул: АлтГТУ, 2025. – С. 69–70.
9. Picard C., Edwards K. M., Doris A. C. et al. From concept to manufacturing: Evaluating vision-language models for engineering design // *Artificial Intelligence Review*. – 2025. – Vol. 58, № 9. – P. 288. – DOI: 10.1007/s10462-025-11290-y
10. Дорофеев А. В., Амирова Л. А., Амиров А. Ф. Диагностика компетенций самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза // *ЦИТИСЭ*. – 2026. – Т. 431, № 2. – С. 423.
11. Гуторова Г. Д. Многомерный подход к формированию метапредметных компетенций в основной школе // *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология*. – 2021. – № 4. – С. 57. – DOI: 10.26456/vtspyped/2021.4.175.

12. Ballatore M. G., Tabacco A. CIAO! Online Escape Room: Assessment of Basic Mathematical Skills for Incoming Engineering Students // *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*. – 2026. – Vol. 1, № 32. – P. 223–240. – DOI: 10.7358/ecps-2025-032-bata.
 13. Думицкая Н. Г. Современные особенности и проблемы в организации графической подготовки студентов технического вуза // *Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие»*. – СПб., 2021. – С. 81–84.
 14. Purkat M., Devetak I., Vošnjak M., Potočnik R. From Scientific Inquiry to Visual Expression: Developing a Sustainable Worldview Through Science and Fine Art in Primary Education // *Education Sciences*. – 2026. – Vol. 16, № 1. – P. 58. – DOI: 10.3390/educsci16010058.
 15. Utne A., Brattli H., Lynch M. Developing Technical Literacy for Business School Students Studying Innovation // *Education Sciences*. – 2026. – Vol. 16, № 1. – P. 100. – DOI: 10.3390/educsci16010100.
 16. Zhang R., Jiang Y. Profiling the integrated application of multiple representations for the teaching of chemical concepts: teaching practices based on multiple representations // *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*. – 2026. – Vol. 8, № 1. – P. 2. – DOI: 10.1186/s43031-025-00148-6.
 17. Galli C., Colangelo M. T., Mirandola P., Guizzardi S. Icon, Index, Symbol: Deepening Histological Understanding Through Semiotics and Embodiment // *Biosemiotics*. – 2026. – P. 1–22. – DOI: 10.1007/s12304-025-09636-8.
 18. Cengel Y. A. A concise account of information as meaning ascribed to symbols and its association with conscious mind // *Entropy*. – 2023. – Vol. 25, № 1. – P. 177. – DOI: 10.3390/e25010177.
 19. Saito K., Uchihara T. Experiential, perceptual, and cognitive individual differences in the development of declarative and automatized phonological vocabulary knowledge // *Bilingualism: Language and Cognition*. – 2025. – Vol. 28, № 2. – P. 427–443. – DOI: 10.1017/S1366728924000609.
 20. Haqq A. A., Wahid S., Izzati N. et al. From Linearity to Iteration: Navigating Polya's Problem-Solving Stages in an e-PBL Geometry Environment // *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. – 2026. – Vol. 15, № 1. – P. 1–20. – DOI: 10.31980/mosharafa.v15i1.3613.
 21. Colyvan M., Hall T. Notations as Models: Music and Mathematics // *Philosophy*. – 2026. – P. 1–29. – DOI: 10.1017/S0031819125101174.
 22. Lubbiya N., Liansari V. The Role of Picture Media in Text-Based Indonesian Language Learning in Elementary Schools // *Eduvest-Journal of Universal Studies*. – 2026. – Vol. 6, № 1. – P. 491–503. – DOI: 10.59188/eduvest.v6i1.52106.
 23. Al-Jarf R. Effectiveness of Mind-mapping on Multiple English Language Skills in the Saudi Context: A Systematic Review // *Frontiers in English Language and Linguistics*. – 2026. – Vol. 3, № 1. – P. 01–10. – DOI: 10.32996/fell.2026.3.1.1.
 24. Putra I. D. H., Retnaningdyah P., Mustofa A., Lestari L. A. The Role of Illustrated Digital Storybooks in Supporting Second Language Acquisition: A Qualitative Analysis Using the Let's Read App // *Journal of English Teaching, Literature, and Applied Linguistics*. – 2026. – Vol. 10, № 1. – P. 1–9. – DOI: 10.30587/jetlal.v10i1.10866.
 25. Marginingsih M., Muhtarom M., Sundari S., Ahmad N. Improving students' ability in reading comprehension news item text by using graphic organizer // *Frasa: english education and literature journal*. – 2026. – Vol. 7, № 1. – P. 1–14. – DOI: 10.47701/frasa.v7i1.5242.
 26. Altay İ. F., Saygı A., Kaval A. The Role of Semiotics in ELT Grammar and Vocabulary Instruction // *Bartın University Journal of Faculty of Education*. – 2026. – Vol. 15, № 1. – DOI: 10.14686/buefad.1621442.
 27. Strandberg A., Nygård M. Visualizations in grammar education: from theory to practice // *Language and education*. – 2026. – Vol. 40, № 1. – P. 196–215. – DOI: 10.1080/09500782.2025.2504463.
 28. Akmatallieva N., Alieva M., Naimanova C., Bakirova A. Strategies for language education integrating semiotic mechanisms of visual symbolism in English and Russian // *Revista Conrado*. – 2026. – Vol. 22, № 108. – P. e5209-e5209.
-
1. Lira, M., & Stieff, M. (2026). "It's Not "Just" an Equation: How Students Dynamically Coordinate Mechanistic and Mathematical Schemas with Complex Equations", *Cognition and Instruction*, pp. 1–37. DOI: 10.1080/07370008.2026.2613238 (in English).
 2. Mirenkova, E. V., Mskhvilidze N. P. (2026). "Preemstvennost' razvitiya simvoliko-graficheskikh umenij pri obuchenii himii na etape "shkola – vuz" [Continuous development of symbolic and graphical skills in chemistry education at the school-university stage], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 1 (yanvar'), pp. 36–57. Available at: <http://e-koncept.ru/2026/261003.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11003 (in Russian).
 3. Odinokaya, M. A., Zherebkina, O. S., & Smol'skaya, N. B. (2024). "Tekhnologiya immersivnoj pesochnoj animacii s ispol'zovaniem prikladnogo iskusstvennogo intellekta kak instrumenta razvitiya inoyazychnoj emotivnoj kompetentnosti studentov-magistrantov" [Technology of immersive sand animation using applied artificial intelligence as a tool for developing foreign language emotive competence of master's program students], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 11, pp. 167–185. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11184 (in Russian).
 4. Pogosyan, L. M. (2024). "Iz opyta ispol'zovaniya innovacionnyh metodov i tekhnologij obucheniya russkomu yazyku kak inostrannomu v vuze voennogo profilya" [Insights from the Use of Innovative Methods and Technologies for Teaching Russian as a Foreign Language at a Military Higher Education Institution], *Problemy sovremennoj rusistiki*, t. 14, p. 18 (in Russian).

5. Shchipicina, L. Yu. (2022). "Tekhnologii razvitiya vizual'noj gramotnosti pri izuchenii inostrannogo yazyka v vuze" [Techniques for Developing Visual Literacy in Foreign Language Learning at the University Level], *Filologicheskij klass*, t. 27, № 4, pp. 195–204. DOI: 10.51762/1FK-2022-27-04-17 (in Russian).
6. Nepochatyh, O. V. (2025). "Organizacionno-pedagogicheskie usloviya formirovaniya metapredmetnyh umenij obuchayushchihsya v usloviyah predmetnointegrirovannogo obucheniya" [Organizational and pedagogical conditions for developing students' meta-subject skills within the framework of subject-integrated instruction], *Sovremennaya vysshaya shkola: innovacionnyj aspekt*, t. 17, № 4 (70), pp. 142–152 (in Russian).
7. Gorbunova, A. V. (2024). "Universal'nye uchebnye dejstviya resheniya zadach po matematike i informatike: psikhologo-pedagogicheskij aspekt" [Universal learning actions for solving problems in mathematics and computer science: the psycho-pedagogical aspect], *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psikhologiya*, t. 18, № 3, pp. 46–58. DOI: 10.25688/2076-9121.2024.18.3.03 (in Russian).
8. Agafonova, E. A., & Masacheva, I. A. (2025). "Tendencii razvitiya pedagogicheskoy nauki v usloviyah sovremennyh inzhenerno-tehnicheskikh vuzov" [Trends in the Development of Pedagogical Science in Modern Engineering and Technical Universities], *Sovremennoe gumanitarnoe nauchnoe znanie: mul'tidisciplinarnyj podhod-2025: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, AltGTU, Barnaul, pp. 69–70 (in Russian).
9. Picard, C., Edwards, K. M., Doris, A. C. et al. (2025). "From concept to manufacturing: Evaluating vision-language models for engineering design", *Artificial Intelligence Review*, vol. 58, № 9, p. 288. DOI: 10.1007/s10462-025-11290-y (in English).
10. Dorofeev, A. V., Amirova, L. A., & Amirov, A. F. (2026). "Diagnostika kompetencij samostoyatel'noj poznavatel'noj deyatel'nosti studentov vuza" [Assessment of Competences in Independent Cognitive Activity among University Students], *CITISE*, t. 431, № 2, p. 423 (in Russian).
11. Gutorova, G. D. (2021). "Mnogomernyj podhod k formirovaniyu metapredmetnyh kompetencij v osnovnoj shkole" [A Multidimensional Approach to Developing Meta-Subject Competences in Middle School], *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psikhologiya*, № 4, p. 57. DOI: 10.26456/vtspyped/2021.4.175 (in Russian).
12. Ballatore, M. G., & Tabacco, A. (2026). "CIAO! Online Escape Room: Assessment of Basic Mathematical Skills for Incoming Engineering Students", *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*, vol. 1, № 32, pp. 223–240. DOI: 10.7358/ecps-2025-032-bata (in English).
13. Dumickaya, N. G. (2021). "Sovremennye osobennosti i problemy v organizacii graficheskoy podgotovki studentov tekhnicheskogo vuza" [Current specific features and challenges in organizing graphic training for technical university students], *Materialy konferencij GNII "Nacrazvitie"*, St. Petersburg, pp. 81–84 (in Russian).
14. Purkat, M., Devetak, I., Vošnjak, M., & Potočník, R. (2026). "From Scientific Inquiry to Visual Expression: Developing a Sustainable Worldview Through Science and Fine Art in Primary Education", *Education Sciences*, vol. 16, № 1, p. 58. DOI: 10.3390/educsci16010058 (in English).
15. Utne, A., Brattli, H., & Lynch, M. (2026). "Developing Technical Literacy for Business School Students Studying Innovation", *Education Sciences*, vol. 16, № 1, p. 100. DOI: 10.3390/educsci16010100 (in English).
16. Zhang, R., & Jiang, Y. (2026). "Profiling the integrated application of multiple representations for the teaching of chemical concepts: teaching practices based on multiple representations", *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, vol. 8, № 1, p. 2. DOI: 10.1186/s43031-025-00148-6 (in English).
17. Galli, C., Colangelo, M. T., Mirandola, P., & Guizzardi, S. (2026). "Icon, Index, Symbol: Deepening Histological Understanding Through Semiotics and Embodiment", *Biosemitotics*, pp. 1–22. DOI: 10.1007/s12304-025-09636-8 (in English).
18. Cengel, Y. A. (2023). "A concise account of information as meaning ascribed to symbols and its association with conscious mind", *Entropy*, vol. 25, № 1, p. 177. DOI: 10.3390/e25010177 (in English).
19. Saito, K., & Uchihara, T. (2025). "Experiential, perceptual, and cognitive individual differences in the development of declarative and automatized phonological vocabulary knowledge", *Bilingualism: Language and Cognition*, vol. 28, № 2, pp. 427–443. DOI: 10.1017/S1366728924000609 (in English).
20. Haqq, A. A., Wahid, S., Izzati, N. et al. (2026). "From Linearity to Iteration: Navigating Polya's Problem-Solving Stages in an e-PBL Geometry Environment", *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 15, № 1, pp. 1–20. DOI: 10.31980/mosharafa.v15i1.3613 (in English).
21. Colyvan, M., & Hall, T. (2026). "Notations as Models: Music and Mathematics", *Philosophy*, pp. 1–29. DOI: 10.1017/S0031819125101174 (in English).
22. Lubbiya, N., & Liansari, V. (2026). "The Role of Picture Media in Text-Based Indonesian Language Learning in Elementary Schools", *Eduvest-Journal of Universal Studies*, vol. 6, № 1, pp. 491–503. DOI: 10.59188/eduvest.v6i1.52106 (in English).
23. Al-Jarf, R. (2026). "Effectiveness of Mind-mapping on Multiple English Language Skills in the Saudi Context: A Systematic Review", *Frontiers in English Language and Linguistics*, vol. 3, № 1, pp. 01–10. DOI: 10.32996/fell.2026.3.1.1 (in English).

24. Putra, I. D. H., Retnaningdyah, P., Mustofa, A., & Lestari, L. A. (2026). "The Role of Illustrated Digital Storybooks in Supporting Second Language Acquisition: A Qualitative Analysis Using the Let's Read App", *Journal of English Teaching, Literature, and Applied Linguistics*, vol. 10, № 1, pp. 1–9. DOI: 10.30587/jetlal.v10i1.10866 (in English).
25. Marginingsih, M., Muhtarom, M., Sundari, S., & Ahmad, N. (2026). "Improving students' ability in reading comprehension news item text by using graphic organizer", *Frasa: english education and literature journal*, vol. 7, № 1, pp. 1–14. DOI: 10.47701/frasa.v7i1.5242 (in English).
26. Altay, İ. F., Saygi, A., & Kaval, A. (2026). "The Role of Semiotics in ELT Grammar and Vocabulary Instruction", *Bartın University Journal of Faculty of Education*, vol. 15, № 1. DOI: 10.14686/buefad.1621442 (in English).
27. Strandberg, A., & Nygård, M. (2026). "Visualizations in grammar education: from theory to practice", *Language and education*, vol. 40, № 1, pp. 196–215. DOI: 10.1080/09500782.2025.2504463 (in English).
28. Akmatallieva, N., Alieva, M., Naimanova, C., & Bakirova, A. (2026). "Strategies for language education integrating semiotic mechanisms of visual symbolism in english and russian", *Revista Conrado*, vol. 22, № 108, p. e5209-e5209 (in English).

Вклад авторов

М. А. Одинокая – обоснование актуальности темы, подбор и критический анализ российской и зарубежной научной литературы по проблематике преемственности знаково-символических умений в иноязычной подготовке инженеров, разработка критериев верификации генерируемых материалов (диагностических заданий для оценки уровня сформированности умений), написание первоначального черновика, редактирование текста.

Н. Э. Аносова – разработка методологии исследования, написание основной части, концептуальный замысел работы, определение цели, объекта, предмета и задач исследования, обоснование актуальности темы, анализ теоретических подходов к проблеме преемственности знаково-символических умений, систематизация видов символическо-графических средств, используемых в инженерном образовании (чертежи, схемы, диаграммы, графики, условные обозначения, математические и физические формулы), разработка методического инструментария, обеспечивающего преемственность формирования умений на этапе «школа – вуз» (линии трансфера, адаптации и интеграции), формулировка выводов по результатам исследования.

А. А. Шакарикова – обзор отечественной и зарубежной научной литературы по проблематике знаково-символической деятельности в обучении иностранному языку студентов инженерных направлений, анализ зарубежных подходов к развитию визуальной грамотности в STEM-образовании, выявление линий развития знаково-символических умений при переходе от школы к вузу, дополнение разделов статьи, подготовка библиографического списка.

Contribution of the authors

M. A. Odinokaya – justification of the topic's relevance; selection and critical analysis of Russian and international scholarly literature regarding the continuity of semiotic and symbolic skills in the foreign language training of engineers; development of verification criteria for generated materials (diagnostic tasks to assess skill proficiency levels); drafting the initial manuscript; text editing.

N. E. Anosova – development of the research methodology; writing the main body of the text; conceptualization of the study; definition of the research goal, object, subject, and objectives; justification of the topic's relevance; analysis of theoretical approaches to the issue of semiotic and symbolic skill continuity; systematization of symbolic-graphic tools used in engineering education (technical drawings, schematics, diagrams, graphs, conventional symbols, mathematical and physical formulas); development of methodological tools ensuring continuity in skill formation during the school-to-university transition (lines of transfer, adaptation, and integration); formulation of research conclusions.

A. A. Shakarikova – review of domestic and international scholarly literature on semiotic and symbolic activity in foreign language instruction for engineering students; analysis of international approaches to developing visual literacy in STEM education; identification of developmental trajectories for semiotic-symbolic skills during the transition from school to university; supplementation of article sections; preparation of the bibliography.