



АКАДЕМИЧЕСКОЕ ПИСЬМО
ACADEMIC WRITING



<https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.316-338>

<https://elibrary.ru/zcwocr>

УДК / UDC 81-23

Оригинальная статья / Original article

**Интегрирование средств визуализации
в текст рукописи оригинального
исследования: лексические связи
и текстовые комментарии**

Е. В. Тихонова¹ ✉, Д. А. Мезенцева²

¹ МГИМО МИД России, г. Москва, Российская Федерация

² Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

✉ etihonova@gmail.com

Аннотация

Введение. Корректное и осмысленное интегрирование таблиц, графиков и других визуальных элементов в текст рукописи оригинального исследования значительно повышает индекс ее читабельности и упрощает восприятие сложных концепций и эмпирических данных. Однако многие авторы сталкиваются с трудностями в выборе оптимальных способов упоминания и описания средств визуализации, что приводит к текстовой избыточности или недостаточной информативности текста. Цель исследования – выявление наиболее эффективных стратегий интеграции средств визуализации в академический текст посредством анализа текстовых отсылок к визуальным элементам.

Материалы и методы. Был осуществлен анализ корпуса из 80 научных статей (эмпирических и обзорных), опубликованных в российских и зарубежных журналах, индексируемых международной базой данных Scopus. Исследование анализировало 432 единицы визуализации (таблицы и рисунки) и их 470 упоминаний с точки зрения интегрирования в текст рукописей. Способы упоминания и описания визуализаций оценивались с помощью комплексной процедуры: поиска и отбора статей, извлечения сырых данных, их кодирования, анализа и систематизации.

Результаты исследования. Проведенное исследование подтвердило, что существующие классификации лексических связей служат основой для функциональной типологии Хайлэнда, демонстрирующей наибольшую эффективность при анализе механизмов интеграции визуальных элементов в научный текст. Анализ корпуса научных статей позволил отследить три основные группы лексических связей по Хайлэнду (ориентированные на исследование, текст и участника коммуникации), а также оценить эффективность их отсылок к средствам визуализации. Доминирующими в корпусе оказались связи, обозначающие последовательность изложения, количественные данные и описание визуализаций. Установлено, что последующие классификации, сосредоточенные уже не на лексических связках, а на общем текстовом комментировании визуальных элементов, не обеспечивают максимальной функциональности и содержательной интеграции средств визуализации в научные тексты. В качестве решения предложена новая, содержательно обусловленная классификация текстовых отсылок к средствам визуализации, включающая формальные, описательные, аналитические и интерпретационные типы.

Обсуждение и заключение. Полученные результаты демонстрируют, что именно сочетание эффективных лексических связей и содержательных текстовых отсылок может заложить основу для формирования системного подхода к эффективной интеграции визуальных элементов в текст научных публикаций. Такой симбиоз позволяет существенно снизить избыточность (водность) текста, повысить его функциональность и усилить информативность и убедительность академического дискурса. Разработанная классификация рекомендуется в качестве методического инструмента для авторов и редакторов, стремящихся к оптимизации научной коммуникации.

© Тихонова Е. В., Мезенцева Д. А., 2025



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Ключевые слова: средства визуализации, академическое письмо, лексические связки, избыточность текста, информативность текста

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Тихонова Е.В., Мезентцева Д.А. Интегрирование средств визуализации в текст рукописи оригинального исследования: лексические связки и текстовые комментарии. *Интеграция образования.* 2025;29(2):316–338. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.316-338>

Integrating Visualisation Tools into the Text of an Original Research Manuscript: Lexical Bundles and Textual Comments

E. V. Tikhonova^a ✉, D. A. Mezentseva^b

^a MGIMO University,

Moscow, Russian Federation

^b Financial University under the Government of the Russian Federation,

Moscow, Russian Federation

✉ etihonova@gmail.com

Abstract

Introduction. Correct and meaningful integration of tables, graphs and other visual elements into the text of the original research manuscript significantly increases its readability index and improves the perception of complex concepts and empirical data. However, many authors face difficulties in choosing the best ways to mention and describe visualisation tools, which leads to textual redundancy or insufficient informative text. The aim of this study was to identify the most effective strategies for integrating visualisation tools into academic text by analysing textual references to visual elements.

Materials and Methods. A corpus of 80 scientific articles (empirical and review articles) published in Russian, British and American journals indexed by the international database Scopus was analysed. The study included the evaluation of 432 visualisation units (tables and figures) and their 470 mentions, which were analysed in terms of their integration into the text of manuscripts. To evaluate the ways of mentioning and describing visualisations, a comprehensive procedure was applied, including search and selection of articles, extraction of raw data, their coding, analysis and systematisation.

Results. The study confirmed that the existing classifications of lexical bundles act as precursors and guides to Hyland's functional typology of lexical bundles, which is the most effective for analysing the mechanisms of integrating visual elements into a scientific text. The analysis of the corpus of scientific articles allowed to trace three main groups of Hyland's lexical bundles: research-oriented, text-oriented, and participant-oriented, and to analyse the effectiveness of their references to visualization tools. The most frequent references were to the order of presentation, quantitative data and descriptive visualisations. However, it was found that later classifications, no longer focusing on lexical bundles but on the general textual commentary of visual elements, did not maximise the functionality and meaningful integration of visualisation tools in scientific texts. As a result, a new, content-driven classification of textual references to visualisation tools was described, which includes formal, descriptive, analytical and interpretative types.

Discussion and Conclusion. The obtained results demonstrate that it is the combination of effective lexical links and meaningful textual references that can lay the foundation for the formation of a systematic approach to the effective integration of visual elements into the text of academic publications. Such symbiosis allows to significantly reduce the redundancy of the text, increase its functionality and enhance the informative and persuasive nature of academic discourse. The developed classification is recommended as a methodological tool for authors and editors seeking to optimise scientific communication.

Keywords: visualisation tools, academic writing, lexical bundles, text redundancy, text informativeness

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Tikhonova E.V., Mezentseva D.A. Integrating Visualisation Tools into the Text of an Original Research Manuscript: Lexical Bundles and Textual Comments. *Integration of Education.* 2025;29(2):316–338. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.316-338>

Введение

Средства визуализации (рисунки, графики, таблицы, диаграммы) широко используются в научных публикациях для более эффективной передачи сложной информации, поскольку способны кратко и наглядно отобразить данные, облегчая их восприятие и понимание¹. Средства визуализации существенно влияют на способность читателя формировать точные и последовательные визуально-пространственные репрезентации прочитанного материала, повышая эффективность восприятия и глубину понимания представленной информации [1; 2]. Исследования в области риторики и лингвистики научного текста акцентируют внимание на многофункциональности средств визуализации, которые, помимо информативной, могут выполнять онтологическую, аргументативную и эпистемологическую функции, непосредственно участвуя в формировании нового знания² [3].

Несмотря на признание значимой роли средств визуализации в построении эффективной и прозрачной научной коммуникации, очевиден ряд существенных пробелов в изучении способов их интеграции в академическое письмо. Большинство исследований уделяют внимание преимущественно техническим аспектам подготовки и оформления визуальных элементов (например, форматы графиков, требования к таблицам) [2; 4], а риторические и лингвистические стратегии их интеграции в текст остаются изученными фрагментарно [3–5].

¹ Tuscher M., Schmidt J. Processing Speed and Comprehensibility of Visualizations and Texts // Proceedings of CESC 2022: The 26th Central European Seminar on Computer Graphics, 2022. URL: <https://cescg.org/wp-content/uploads/2022/04/Tuscher-Processing-Speed-and-Comprehensibility-of-Visualizations-and-Texts.pdf> (дата обращения: 20.12.2024); The Curious Case of Combining Text and Visualization / A. Ottley [et al.] // Eurographics Conference on Visualization. 2019. <https://doi.org/10.2312/evs.20191181>

² Johns A.M. The Visual and the Verbal: A Case Study in Macroeconomics. *English for Specific Purposes*. 1998;17(2):183–197. <https://elibrary.ru/aawtml>; Johns A. M. The History of English for Specific Purposes Research // *The Handbook of English for Specific Purposes*; ed by B. Paltridge, S. Starfield. Hoboken: John Wiley & Sons; 2013. P. 5–30. <https://doi.org/10.1002/9781118339855.ch1>

Например, мало внимания уделяется способам упоминания и описания визуальных элементов через лексические связки и текстовые комментарии, которые обеспечивают тесную взаимосвязь текста и иллюстративного материала [6; 7]. Кроме того, исследования зачастую ограничены рамками отдельных дисциплин, жанров публикации или конкретных типов визуализации (рисунки в математических статьях или графики в биологических исследованиях), что не позволяет получить обобщенные и универсальные выводы [3; 4].

Этот пробел носит эмпирический и теоретический характер в связи с отсутствием универсальной классификации лексических связок и риторической структуры текстовых отсылок, способных оптимально передавать информацию в визуальной форме [4; 5]. Так, типология лексических связок Хайлэнда (2008 г.) [6] является удобным инструментом анализа благодаря четкому выделению типов связок (ориентированных на исследование, на текст или на участника коммуникации), однако не охватывает всех возможных случаев их использования в контексте описания, упоминания и комментирования средств визуализации. Другие типологии (например, Ду и соавторы)³ [7] также недостаточно полно раскрывают специфику интеграции визуальных элементов в текст посредством связок и текстовых отсылок. В результате многие авторы неэффективно интегрируют визуальные средства в рукопись, что приводит к избыточности и водности текста, снижает его информативность

³ Модель Ду и соавторов [7] направлена на анализ языковых средств, используемых в подписях к визуальным элементам (*Figure Legends*) научных статей, с целью выявить типичные лексические связки и их функции в обеспечении понятности визуализации. Авторы классифицируют эти выражения по структурным и риторическим признакам (в том числе по аналогии с моделью Хайлэнда [6]), подчеркивая их роль в самостоятельной интерпретации графических данных без обращения к основному тексту. Однако модель ограничена жанрово (анализируются только легенды), дисциплинарно (естественные науки) и не охватывает текстовые отсылки к визуализации в теле статьи, что снижает ее универсальность в контексте анализа полной текстовой интеграции визуальных элементов.

и индекс читабельности, а также отрицательно влияет на индекс видимости и цитируемости статей в поисковых запросах [8; 9].

Цель данного исследования заключается в анализе степени эффективности текстовой интеграции средств визуализации в структуру научных публикаций и выявлении наиболее продуктивных форм взаимодействия текста и визуальных элементов, что позволит в дальнейшем сформировать практические методические рекомендации для авторов академических текстов.

Исследовательские вопросы:

1. Как различные стратегии текстовой интеграции влияют на информативность и снижение избыточности текста при включении визуализаций?

2. Какие подходы к текстовой интеграции средств визуализации наиболее эффективны для их представления?

3. Какова применимость существующих классификаций лексических связей (в частности, классификации Хайлэнда [6]) с точки зрения разработки стратегий по повышению эффективности интеграции средств визуализации в текст научной статьи.

Полученные результаты будут способствовать углублению методических рекомендаций для авторов научных публикаций, направленных на повышение информативности и минимизацию избыточности научного текста.

Обзор литературы

Академическое письмо и средства визуализации в пространстве научной коммуникации. Академическое письмо представляет собой многоаспектный и многоуровневый процесс, в котором авторы формулируют цели, определяют пути их достижения и подбирают оптимальные стратегии для передачи смысла читателю посредством текста и различных средств визуализации [10]. Как инструмент научной коммуникации, академическое письмо выполняет ряд важных функций: от изучения и распространения новых концепций до эффективного обмена исследовательскими данными и открытиями в соответствии с принятыми академическими стандартами [11; 12].

Важным компонентом успешной научной коммуникации считается способность автора аргументировать и последовательно выстраивать свои рассуждения, подтверждая их вескими доказательствами [9]. В связи с этим центральную роль играет использование визуальных элементов, которые помогают донести сложную информацию до читателя прозрачно и эффективно. Качественно интегрированные в текст средства визуализации способны значительно повысить глубину восприятия и осознания прочитанного материала реципиентами, поскольку позволяют авторам преобразовывать сложные и многоуровневые данные в наглядные и легко воспринимаемые форматы⁴ [1; 13]. Такой подход повышает доступность научной информации для широкой аудитории с различным уровнем подготовки и образования [14].

Одна из ключевых функций средств визуализации заключается в преодолении монотонности и чрезмерной текстовой нагрузки. Эффективная интеграция графических элементов позволяет читателям по-новому воспринимать представленную информацию, стимулируя когнитивную активность и повышая интерес к материалу⁵ [15]. Корректно и логично оформленные визуальные компоненты также служат индикатором качества научного исследования, демонстрируя рецензентам, редакторам и читателям разнообразие способов представления и интерпретации данных⁶ [14; 16]. Применение современных методов визуализации к текстовым данным способствует не только более структурированной организации материала, но и развитию аналитического и критического мышления

⁴ Tuscher M., Schmidt J. Processing Speed and Comprehensibility of Visualizations and Texts; Peng X., Yadi G. The Application of Visual Narration in Academic Research // Proceedings of the 12th International Symposium on Visual Information Communication and Interaction. 2019. P. 1–2. <https://doi.org/10.1145/3356422.3356451>

⁵ A Method for Thematic and Structural Visualization of Academic Content / A. Amigud [et al.] // 2017 IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). Timisoara : IEEE, 2017. P. 230–234. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2017.24>

⁶ Tufte E. The Visual Display of Quantitative Information [Book Reviews]. *IEEE Power Engineering Review*. 1988;8(2):20. <https://doi.org/10.1109/MPER.1988.587534>

реципиентов, что принципиально важно для академического и профессионального общения⁷; визуальные элементы помогают авторам точнее выражать свои идеи, создавать убедительные описания, эффективно захватывающие внимание аудитории [17].

Однако в научной литературе не сложилось однозначного мнения относительно эффективности визуализаций во всех контекстах. Так, А. Оттли с соавторами⁸ отмечают ограниченную эффективность визуальных элементов при извлечении и понимании данных, несмотря на их возможность помогать читателям ориентироваться в тексте и локализовать ключевую информацию. Важно не просто использовать, а корректно и обдуманно интегрировать визуальные средства в текст с условием согласованности каждого графического элемента с текстовым содержанием, усиливая его смысловое и функциональное значение.

Эффективность средств визуализации в научном тексте определяется степенью сформированности лингвистической и визуальной компетентности автора научного исследования и его целевой аудитории: чем выше уровень подготовки, тем более сложные и тонкие лексико-грамматические конструкции и визуальные формы способен воспринимать и интерпретировать потребитель и создатель научного контента [13; 14]. Недостаточная изученность механизмов оптимального взаимодействия текста и средств визуализации с точки зрения их лексической и риторической интеграции, может вести к текстовой избыточности и снижению индекса читабельности статьи [9].

Проблема согласованности текста и средств визуализации – достижение синергии между ними – критически

важна, поскольку только при выверенном балансе текстовые и визуальные элементы способны ясно и полно раскрывать логику научного аргумента. Такой баланс предполагает необходимость глубинной функциональности каждого слова и визуального элемента, который должен дополнять текст, а не дублировать его содержание. Отсылка к средствам визуализации также должна играть конкретную роль согласно международным разделяемым конвенциям для того, чтобы подготовленный читатель, аналогично используемой лексической отсылки к средству визуализации в тексте, понимал ее потенциальные смыслопорождающие возможности. Выявленный пробел в изучении способов лексической и риторической интеграции средств визуализации в научный текст указывает на необходимость дальнейших исследований и разработки специализированных подходов и рекомендаций, повышающих функциональность и ясность научной коммуникации.

Роль лексических связей и текстовых комментариев в интеграции средств визуализации в академический текст. Лексические связки, определяемые как устойчивые наборы слов, являются важнейшим элементом организации и структурирования академических текстов [18]; обеспечивают связность, логическую последовательность и плавность изложения, позволяя читателям эффективно ориентироваться в тексте [19]. Исследователи отмечают, что связки служат не просто декоративными элементами текста, а организуют академический дискурс, упрощая восприятие информации и подчеркивая логические взаимосвязи между идеями [20].

В академическом письме знание и эффективное использование лексических связей повышают качество текста, делая его более естественным и убедительным [6]. Владение данными языковыми единицами рассматривается как признак высокого уровня владения языком и как маркер принадлежности к профессиональному дискурсивному сообществу, отражая профессионализм и зрелость автора [21]. Лексические связки обеспечивают логическую

⁷ Visualisation Approaches for Corpus Linguistics: Towards Visual Integration of Data-Driven Learning / J. C. Roberts [et al.] // 3rd Workshop on Visualization for the Digital Humanities. 2018. P. 1–5. URL: <https://vis4dh.dbvis.de/papers/2018/Visualisation%20Approaches%20for%20Corpus%20Linguistics%20towards%20Visual%20Integration%20of%20Data-Driven%20Learning.pdf> (дата обращения: 20.12.2024).

⁸ The Curious Case of Combining Text and Visualization / A. Ottley [et al.].

структуру текста, направляя читателя через сложные концептуальные конструкции и поддерживая связность и цельность повествования. Умение использовать эти выражения в академическом контексте – ключевой признак отличия опытных авторов от новичков, которые зачастую используют лексические связи формально, без глубокого осознания их функций [21].

Установленное в научной литературе признание роли логических связей, включая их значение для интеграции визуальных средств в академический текст, акцентирует недостаточное внимание исследователей к текстовым комментариям, сопровождающим отсылки к этим элементам. Современные исследования визуализации в основном сосредоточены на преимуществах графического представления данных [1], однако редко затрагивают специфику и особенности их текстового описания, что приводит к пробелу в понимании эффективности использования лексических связей при обращении к визуальным компонентам в научном дискурсе.

Формальное и поверхностное применение связей в текстовых комментариях к визуальным средствам выступает одной из главных проблем и препятствует их полноценной интеграции с текстом. Лексические единицы носят номинальный характер и обладают ограниченной функциональностью, не выполняя задачи направления внимания читателя и усиления аргументативной и персуазивной силы текста. В результате возникает потребность в углубленном анализе и систематизации не только лексических связей, но и сопровождающих текстовых комментариев для повышения информативности и эффективности научных публикаций.

Отсылка к средствам визуализации vs комментирование в академическом тексте. Классификация Холлидея и Хасана. Базовую систему анализа связности текста через пять типов когезии⁹ (референцию, замещение, эллипсис, конъюнкцию и лексическую когезию) предложили М. А. К. Холлидей

и Р. Хасан¹⁰. Их модель изначально не ориентирована на отсылки к визуальным средствам в научных статьях, однако ее механизмы применимы к их анализу, поскольку они обеспечивают связь между текстом и таблицами, графиками и рисунками.

Референция – отсылки к другим частям текста или внешним объектам, включая визуальные средства. В научных статьях она представлена в указаниях типа «см. таблицу 1» или «как показано на рисунке 2», связывая текст с данными визуализации и помогая читателю ориентироваться в статье. Замещение делает текст компактнее, снижая повторяющиеся текстовые элементы за счет применения фраз «эти результаты» вместо детального описания данных из графика. Эллипсис опускает очевидное, например, в подписях к таблицам («Контрольная группа – 5 %, экспериментальная – 10 % [результаты]»), усиливая связь с текстом без лишних слов. Конъюнкция использует связи («следовательно», «например»), логически интегрируемые визуальные данные в аргументацию, например, «таблица подтверждает вывод». Лексическая когезия поддерживает связь через повторение терминов («график», «тенденция») или их синонимов, усиливая единство текста и визуальных элементов.

Несмотря на универсальность и отсутствие концентрации на визуальных отсылках, классификация объясняет, каким образом текст научной статьи остается связным при интеграции таблиц и рисунков.

Классификация Майерса. В своих исследованиях научной коммуникации Г. Майерс¹¹ акцентировал внимание на формировании нарратива в научных

¹⁰ Halliday M. A. K., Hasan R. Cohesion in English. English Language Series. New York : Routledge, 2013.

¹¹ Myers G.A. Lexical Cohesion and Specialized Knowledge in Science and Popular Science Texts. *Discourse Processes*. 1991;14(1):1–26. <https://doi.org/10.1080/01638539109544772>; Myers G.A. Textbooks and the Sociology of Scientific Knowledge. *English for Specific Purposes*. 1992;11(1):3–17. [https://doi.org/10.1016/0889-4906\(92\)90003-S](https://doi.org/10.1016/0889-4906(92)90003-S); Macdonald S.P. Professional Academic Writing in the Humanities and Social Sciences. *English for Specific Purposes*. 1997;16(1):75–77. <https://elibrary.ru/akhysz>

⁹ Связность текста на уровне его формы и структуры.

статьях с помощью визуальных элементов и текстовых отсылок. Его подход предлагает аналитическую рамку с тремя функциями визуальных средств: доказательной (подтверждение данных), иллюстративной (упрощение восприятия) и риторической (убеждение аудитории). Эти идеи, основанные на прагматической роли визуализации, подчеркивают ее значение в построении аргументации и формировании нарратива научной статьи – истории, которую автор «рассказывает» для обоснования собственных выводов. Данный подход подчеркивает, что формат выбранной визуализации (например, масштаб графика или угол изображения) и формулировка отсылки (например, «график ясно демонстрирует» против «график предполагает») отражают речевые стратегии автора. В отличие от строгих классификаций (например, Хайлэнда [6]) с систематизацией лексических связей по категориям, Г. Майерс¹² предлагает более гибкую рамку, сосредоточенную на прагматике – реальном воздействии визуальных средств на читателя.

Классификация Кресса и ван Левена. Классификация Г. Кресса и Т. ван Левена¹³ основана на семиотическом анализе визуальных элементов и выделяет три типа репрезентаций: нарративные (рассказывающие историю), концептуальные (отражающие структуру или классификацию) и символические (несущие дополнительный смысл). Данный подход не разработан специально для научных статей, однако может применяться к отсылкам к визуальным средствам: таблицам, графикам или рисункам. Например, в научном тексте отсылка «см. рисунок 1» может указывать на нарративную (этапы эксперимента), концептуальную (схему данных) или символическую (икону теории) репрезентацию. Эта классификация помогает понять, как визуальные элементы несут семиотическую нагрузку и взаимодействуют с текстом.

¹² Myers G.A. *Lexical Cohesion and Specialized Knowledge in Science and Popular Science Texts*.

¹³ Kress G., van Leeuwen T. *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. London: Routledge, 2020. <https://doi.org/10.4324/9781003099857>

Классификация Лемке. Классификация Дж. Л. Лемке¹⁴ базируется на мультимодальном подходе к научному дискурсу, где текст и визуальные элементы (таблицы или графики) дополняют друг друга; выделяет три типа значений: презентационное (передача данных, например, «таблица 1 показывает результаты»), ориентационное (позиционирование автора и читателя, например, «см. рисунок 2 для деталей») и организационное (структурирование информации, например, «график 3 обобщает выводы»). Этот подход связан с отсылками к визуальным средствам в научных статьях, показывая, как они интегрируются с текстом для передачи смысла и организации содержания.

Классификация Хайлэнда. Классификация К. Хайлэнда [6] выделяет три типа лексических связей в научных текстах:

1. Ориентированные на исследование (*Research-Oriented*), которые демонстрирует структуру и логику исследования: порядок действий («во-первых»), причины и следствия («вследствие») или указание на данные («см. таблицу 1»). Связки данной группы соединяют текстовый и визуальный контент; подчеркивают доказательную роль визуализации, помогая обосновать выводы исследования. Например, фразы вроде «см. таблицу 1», «результаты показаны на рисунке 2» или «данные в графике 3 подтверждают» указывают на визуальные элементы как источник фактов, причинно-следственных связей или последовательности.

2. Ориентированные на текст (*Text-Oriented*) помогают читателю ориентироваться в тексте, используя переходы («однако») и логические связи («таким образом»). Эти связки используют визуальные средства для структурирования текста и обеспечения логических переходов. Например, «как иллюстрирует диаграмма 4» или «дополнительно см. таблицу 2» помогают читателю ориентироваться между текстовыми разделами и визуальными данными, усиливая связность изложения. Визуальные элементы выступают в качестве организаторов повествования, поддерживая когезию.

¹⁴ Lemke J.L. *Multimedia Literacy Demands of the Scientific Curriculum*. *Linguistics and Education*. 1998;10(3):247–271. [https://doi.org/10.1016/S0898-5898\(99\)00009-1](https://doi.org/10.1016/S0898-5898(99)00009-1)



3. Ориентированные на участника коммуникации (*Participant-Oriented*) фокусируются на взаимодействии с читателем или выражении авторской позиции («важно отметить»), подчеркивая риторическую роль текста. Они включают отсылки к визуальным средствам для вовлечения читателя или выражения авторской позиции. Фразы вроде «обратите внимание на рисунок 5» или «график 6 ясно демонстрирует» привлекают внимание к визуальным данным, акцентируя их значимость, или отражают оценку автора, усиливая риторический эффект.

Данная модель ориентирована на языковые средства и их функции в научной коммуникации, включая отсылки к визуальным элементам, однако не детализирует их самостоятельную роль; не фокусируется на визуальных элементах как самостоятельных единицах, а рассматривает их через призму текстовых связей, каждая категория играет свою роль в интеграции визуализации в текст. Модель Хайлэнда рассматривает отсылки к визуальным средствам как часть языковой стратегии: они встраиваются в текст через лексические связи, усиливая структуру, логику и взаимодействие с читателем. Однако она не анализирует сами визуальные элементы (их форму или содержание), а лишь формат отсылки текста к ним.

Классификация Тенбринка и Мааса. Классификация Т. Тенбринка и А. Мааса [22] представляет собой систематический подход к анализу мультимодального взаимодействия текста и визуальных элементов в научных публикациях; выделяет 10 механизмов установления связи текста с визуальными средствами (схемы, таблицы или иллюстрации), акцентируя их содержательную и структурную значимость. Эти механизмы подробно описывают интегративные стратегии, обеспечивающие когерентность и информативность текста.

1. Пространственные выражения. Текст использует локативные конструкции для обозначения положения объектов в визуальном ряду (например, «слева на рисунке 1 изображено устройство»), что облегчает ориентацию читателя в пространственной структуре изображения.

2. Повторение визуальных элементов или символов. Совпадение графических знаков или символов в тексте и визуальном материале (например, «стрелка указывает направление») создает семантическую связь между модальностями, усиливая их взаимодополняемость.

3. Информация для восприятия. Текст содержит перцептивные описания визуальных объектов, включая их атрибуты (цвет, форму, размер), например, «синий контур на графике обозначает тенденцию», что акцентирует визуально различимые характеристики.

4. Повторение слов. Лексическая идентичность между текстом и визуальным рядом (например, использование термина «давление» в обоих контекстах) обеспечивает терминологическую согласованность и когезию.

5. Семантическая и функциональная информация. Текст раскрывает назначение или роль элементов изображения (например, «клапан на схеме регулирует поток»), предоставляя читателю интерпретационный контекст их функциональности.

6. Описание действий. Глаголы действия или движения (например, «активируйте механизм, показанный на рисунке 2») вносят динамический компонент, связывая визуальные данные с практическим применением.

7. Встраивание визуальных элементов. Синтаксические конструкции («система функционирует следующим образом: см. рисунок 1») инкорпорируют визуальные элементы в текст, используя пунктуацию для их выделения и пояснения.

8. Запрет. Лингвистические формы отрицания (например, «не перемещайте компонент, изображенный на схеме») вводят нормативные ограничения, ориентированные на интерпретацию визуального содержания.

9. Прямая текстовая ссылка. Эксплицитные указания («см. рисунок 11» или «таблица 3 иллюстрирует результаты») направляют внимание читателя к визуальным объектам, усиливая их референциальную функцию.

10. Многократные упоминания. Частота текстовых отсылок к одному визуальному элементу может превышать

число самих элементов (например, «рисунки 5 демонстрирует начало, а также завершение процесса»), подчеркивая их многоаспектное использование.

Эволюция и ограничения классификаций текстовой интеграции визуальных средств. Классификация Хайлэнда [10], к которой эволюционно привели более ранние модели (Холлидея и Хасана¹⁵, Майерса¹⁶, Кресса и ван Левена¹⁷, Лемке¹⁸), и более поздние классификации Тенбринка и Мааса [22], Ду и соавторов [7] детализируют процессы интеграции визуальных средств в текст научной статьи, подчеркивая их содержательную и структурную роль. Однако описанным моделям не удается в полной мере учесть динамическую природу восприятия визуальных элементов читателем и их контекстно-зависимую эффективность в различных жанрах научных текстов. Необходимо выделять новые основания для классификаций, которые, в совокупности с уже существующими подходами, позволили бы разработать более гибкую и адаптивную типологию, учитывающую когнитивные, дисциплинарные и культурные факторы интеграции визуальных средств, а также их влияние на интерпретацию и убедительность текста.

Материалы и методы

Корпус и критерии включения журналов. Корпус исследования был сформирован из 80 научных статей, опубликованных с 2019 по 2024 гг. в 22 журналах. При подборе авторы руководствовались рейтингом Scimago Journal & Country Rank в предметной области «Образование», аккумулирующего показатели журналов и стран, на основе информации базы данных Scopus (табл. 1, 2). Корпус был зонирован на 2 части: русскоязычный (статьи из российских журналов) и англоязычный (статьи из журналов из Великобритании и США).

Русскоязычная часть корпуса представлена 10 журналами, ранжируемыми

Scimago Journal & Country Rank как Q 2, 3 и 4. В каждом журнале было отобрано 2 эмпирических и 2 обзорных исследования методом сплошной выборки (Приложение 1)¹⁹. Англоязычная часть корпуса содержит 11 журналов Q 1 и 2. Различия в распределении квартилей между англоязычной и русскоязычной частью корпуса объясняется его спектром: англоязычные издания охватывают весь спектр квартилей (Q1–Q4), журналы же на русском языке преимущественно представлены Q2–Q4. Различное число журналов для каждого из подкорпусов обусловлено отсутствием в некоторых из них статей, соответствующих критериям отбора (табл. 3). При этом сохранен баланс рукописей по типу (20 для каждого языка в каждом из жанров).

Критерии включения статей в корпус. Оригинальные эмпирические исследования и обзоры отбирались в соответствии с критериями включения (табл. 3). Языковой выбор обусловлен доминированием английского языка в глобальной научной коммуникации и русским языком как родным для авторов данного исследования. Такое зонирование позволяет понять, имеют ли место различия в редакционных практиках в англоязычных странах и России относительно отслеживания качества интеграции и описания средств визуализации в научный текст, поскольку разные языковые и академические сообщества имеют свои нормы и стандарты подготовки научных публикаций. Для сравнения были выбраны эмпирические и обзорные статьи, поскольку они представляют собой два различных жанра со своими специфическими функциями, следуя сходной структуре (IMRaD), и сопровождаются визуальным материалом наиболее часто в сравнении с другими жанрами научной коммуникации. Такое содержание корпуса и его деление на подкорпуса позволяют выявить различия и общие закономерности в применении и описании средств визуализации в оригинальных эмпирических исследованиях и обзорных статьях.

¹⁵ Halliday M. A. K., Hasan R. Cohesion in English. English Language Series.

¹⁶ Myers G. A. Textbooks and the Sociology of Scientific Knowledge.

¹⁷ Kress G., van Leeuwen T. Reading Images: The Grammar of Visual Design.

¹⁸ Lemke J. L. Multimedia Literacy Demands of the Scientific Curriculum.

¹⁹ Приложения 1–5 [Электронный ресурс]. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202502.324>

Т а б л и ц а 1. Список англоязычных журналов, выбранных для корпуса

Table 1. List of English-language journals selected for the corpus

Название журнала / Journal title	Квартиль / Quartile	Ссылка / Link	Страна / Country
Smart Learning Environments	Q1	https://slejournals.springeropen.com/	Великобритания / United Kingdom
Educational Technology & Society	Q1	https://www.j-ets.net/collection/published-issues/27_2	США / United States
Large-scale Assessments in Education	Q1	https://largescaleassessmentsineducation.springeropen.com/	США / United States
Online Learning Journal	Q1	https://olj.onlinelearningconsortium.org/index.php/olj	США / United States
International Journal of Educational Research Open	Q2	https://docs.lib.purdue.edu/jpeer	Великобритания / United Kingdom
Nordic Journal of Studies in Educational Policy	Q1	https://www.tandfonline.com/journals/znst20	Великобритания / United Kingdom
International Journal for Educational Integrity	Q1	https://edintegrity.biomedcentral.com	Великобритания / United Kingdom
BMC Medical Education	Q1	https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/	Великобритания / United Kingdom
Physical Review Physics Education Research	Q1	https://journals.aps.org/prper/	США / United States
Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education	Q1	https://www.tandfonline.com/journals/cdis20	Великобритания / United Kingdom
Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)	Q2	https://docs.lib.purdue.edu/jpeer	США / United States

Источники: здесь и далее в статье все таблицы составлены авторами.

Source: Hereinafter in this article all tables were drawn up by the authors.

Т а б л и ц а 2. Список русскоязычных журналов, выбранных для корпуса

Table 2. List of Russian-language journals selected for the corpus

Название журнала / Journal title	Квартиль / Quartile	Ссылка / Link	Страна / Country
Русистика / Russian Language Studies	Q2	https://journals.rudn.ru/russian-language-studies/index	Россия / Russia
Вопросы образования / Educational Studies	Q3	https://vo.hse.ru/index.php/vo/	Россия / Russia
Психологическая наука и образование / Psychological Science and Education	Q3	https://psyjournals.ru/journals/pspe	Россия / Russia
Высшее образование в России / Higher Education in Russia	Q3	https://vovr.elpub.ru/	Россия / Russia
Образование и наука / The Education and Science Journal	Q3	https://www.edscience.ru/jour	Россия / Russia
Интеграция образования / Integration of Education	Q4	https://edumag.mrsu.ru/index.php/ru/	Россия / Russia
Филологический класс / Philological Class	Q4	https://filclass.ru/	Россия / Russia
Музыкальное искусство и образование / Musical Art and Education	Q4	http://musart-edu.ru/	Россия / Russia
Перспективы науки и образования / Perspectives of Science and Education	Q4	https://pnojournal.wordpress.com/	Россия / Russia
Психология. Журнал Высшей школы экономики / Psychology. Journal of the Higher School of Economics	Q3	https://psy-journal.hse.ru/about	Россия / Russia

Таблица 3. Критерии включения исследований в корпус

Table 3. Inclusion criteria for studies in the corpus

Критерии / Criteria	Русскоязычные исследования / Russian-language studies	Англоязычных исследования / English-language studies
Журнал / Journal	Россия / Russia	США, Великобритания / United States, United Kingdom
Аффилиация автора / Author's affiliation	Россия / Russia	США, Великобритания / United States, United Kingdom
Язык статьи / Language of the article	Русский язык / Russian	Английский язык / English
Тип статьи / Type of the article	Эмпирическая или обзорная / Empirical or review	Эмпирическая или обзорная / Empirical or review
Наличие средств визуализации в тексте / Presence of visualisation tools in the text	Да / Yes	Да / Yes

Табулирование и кодирование данных. Для сбора и кодирования информации была разработана таблица с присвоением уникального кода каждому источнику (A1–A40 для англоязычных и P1–P40 для русскоязычных статей). В кодировке статей также учитывался их тип: эмпирическая – Э, обзорная – О (Приложение 1). У каждого источника фиксировалось наличие, количество и типы визуализаций, в отдельном столбце приведены примеры всех отсылок на средства визуализации (Приложение 2).

Анализ и синтез данных. На первом этапе анализа авторы совместно проанализировали 20 статей, отобранных методом сплошной выборки, оценивая независимо друг от друга текстовые отсылки к средствам визуализации и использованные в них лексические связи. Полученные результаты были сопоставлены в процессе коллективного итеративного обсуждения для выработки единых критериев классификации. После достижения единства взглядов оставшиеся 60 статей были разделены для дальнейшего анализа (по 30 статей каждому). Финальный список выявленных лексических связей и текстовых отсылок были согласованы коллегиально. Классификация отобранных примеров проводилась на основе типологии Хайлэнда [6] с последующей концептуализацией и выявлением иных вариантов типов лексических связей, для рассмотрения авторами возможности составления дополнительной классификации лексических связей для интеграции средств визуализации в научный текст.

Оценка эффективности текстовых отсылок к средствам визуализации.

Для оценки качества интеграции средства визуализаций в текст научных статей на основе контекстуального анализа были проанализированы:

1. Полнота отсылки – в какой степени текстовая отсылка позволяет читателю без дополнительного обращения к самой визуализации понять, какую информацию несет в себе средство визуализации и как оно уточняет текст. Эффективной считалась отсылка, в которой автор не только идентифицирует конкретный визуальный элемент (например, «см. рисунок 1»), но и кратко объясняет его содержательное значение и вклад в понимание результатов.

2. Функциональность отсылки – насколько текстовое сопровождение визуализации дополняет, а не дублирует графическую информацию. Высокофункциональные отсылки включают элементы анализа, сравнения или интерпретации данных, представленных визуально. Низкоэффективные отсылки механически повторяют представленную на рисунке или в таблице информацию, что увеличивает текстовую избыточность.

3. Связность отсылки – логическая встроенность отсылки в структуру текста и ее содействие развитию аргументации автора. Эффективная связность предполагает органичное включение ссылки на средство визуализации в общий ход рассуждения, а не ее самостоятельность в качестве отдельно стоящего текста.

Процедура оценки включала несколько этапов:

1. Пилотный анализ. Два исследователя независимо друг от друга проанализировали 20 статей (по 10 на каждого), применяя критерии оценки к каждой отсылке к средству визуализации.



2. Валидация критериев. На основе полученных результатов проведены совместные обсуждения для согласования интерпретаций и уточнения операциональных определений критериев.

3. Основной этап. Оставшиеся 60 статей были распределены между исследователями (по 30 на каждого) для независимого анализа.

4. Синтез результатов. На финальном этапе были сопоставлены данные и выделены наиболее показательные примеры высокоэффективных и низкоэффективных текстовых отсылок к средствам визуализации.

Операциональные определения каждого критерия. Операциональные признаки полноты отсылки:

- указание на конкретное средство визуализации (например, «см. Рисунок 2»);
- наличие краткого описания содержимого визуализации (что именно в ней показано);

- указание на функцию визуализации (например, она подтверждает, иллюстрирует или уточняет текст);

- возможность понять основной смысл визуализации только по тексту.

На основании операциональных определений реализовывалась кодировка уровня полноты отсылки (табл. 4).

Операциональные признаки функциональности отсылки:

- наличие интерпретации или объяснения значений, представленных на графике/таблице/схеме/изображении;

- использование сравнительных конструкций (например, «по сравнению с... видно, что...»);

- указание на ключевые тренды, выводы, закономерности;

- отсутствие дословного повторения текста легенды или заголовка визуализации.

На основании операциональных определений реализовывалась кодировка уровня функциональности отсылки (табл. 5).

Операциональные признаки связности отсылки (табл. 6):

- отсылка плавно встроена в аргументативный поток предложения или абзаца;

- лексические маркеры логического перехода (например, «таким образом», «как показано на рисунке»);

- связь визуализации с предыдущими или последующими аргументами;

- отсутствие обособленных, не связанных с проблемой текстовых вкраплений.

Табулирование данных. Для систематизации и анализа данных относительно интеграции средств визуализации в текст научных статей была разработана таблица кодирования, включающая структурную информацию о каждой публикации и параметры оценки качества текстовых отсылок к средствам визуализации. Таблица позволила стандартизировать процесс анализа и обеспечить сопоставимость результатов. Каждая строка представляет собой отдельную единицу анализа – конкретную визуализацию, встречающуюся в одной из 80 исследованных статей. Таблица 7 включает следующие столбцы:

1. Код – уникальный идентификатор статьи, в которой обнаружено средство

Т а б л и ц а 4. Описание уровней полноты отсылки

Table 4. Description of reference completeness levels

Уровень полноты / Completeness level	Описание / Description	Пример / Example
Высокий / High	Отсылка содержит все три элемента: идентификацию, описание и объяснение / The reference contains all three elements: identification, description and explanation	На рисунке 2 представлено распределение успеваемости по группам, где видно, что экспериментальная группа демонстрирует значительное улучшение по сравнению с контрольной, что подтверждает эффективность вмешательства.
Средний / Medium	Присутствует идентификация и либо описание, либо объяснение / There is identification and either description or explanation	Рисунок 2 показывает различия между экспериментальной и контрольной группами.
Низкий / Low	Только идентификация без пояснения / Identification only, no explanation	См. рисунок 2.

визуализации (например, A17 для англоязычных, P25 для русскоязычных).

2. Визуализация (№) – тип и порядковый номер средства визуализации в тексте статьи (например, «Рисунок 2», «Таблица 1»).

3. Отсылки на средства визуализации.

4. Полнота (1–3): оценка по шкале от 1 (формальная, номинальная отсылка без пояснений) до 3 (высокая полнота отсылки (идентификация + описание + интерпретация)).

5. Функциональность (1–3) – измерение того, насколько текст сопровождает визуализацию интерпретацией или аналитическим выводом, где 3 – наличие аналитических компонентов, а 1 – дословное повторение данных.

6. Связность (1–3) – оценка логической встроенности отсылки в структуру текста статьи, где 3 – полная интеграция

в аргументацию, а 1 – изолированное упоминание.

7. Комментарий – пояснение эксперта по поводу присвоенных оценок (Приложение 3).

Результаты исследования

Отбор источников и частотность упоминания в них средств визуализации. В корпус исследования вошли 80 научных статей, опубликованных в журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Статьи были разделены на подкорпуса по языковому признаку и типу исследования: 40 публикаций на русском языке и 40 – на английском, каждая языковая группа включала 20 оригинальных эмпирических и 20 обзорных статей (Приложение 1). В русскоязычную группу вошли 40 статей, опубликованных в 10 российских научных журналах, авторами

Т а б л и ц а 5. Описание уровней функциональности отсылки

Table 5. Description of the functionality levels of the reference

Уровень функциональности / Functionality level	Описание / Description	Пример / Example
Высокий / High	Отсылка интерпретирует или анализирует данные / The reference interprets or analyses the data	Как видно на рисунке 4, рост показателей в группе А в два раза выше, чем в группе В, что подтверждает гипотезу о положительном влиянии вмешательства.
Средний / Medium	Отсылка содержит обобщающее пояснение / The reference contains a generalised explanation	Рисунок 4 иллюстрирует положительную динамику результатов участников.
Низкий / Low	Отсылка повторяет содержание визуализации без анализа / The reference repeats the content of the visualisation without analysis	Рисунок 4 показывает, что в группе А результат 72%, в группе В — 36%.

Т а б л и ц а 6. Описание уровней связности отсылки

Table 6. Description of cohesion levels of the reference

Уровень связности / Cohesion level	Описание / Description	Пример / Example
Высокий / High	Отсылка органично встроена в аргументацию, логически связана с предыдущими и последующими идеями / The reference is organically integrated into the reasoning, logically linked to the previous and subsequent ideas	Следует отметить, что полученные результаты подтверждаются данными на рисунке 5, где показана тенденция к росту успеваемости в течение трех семестров.
Средний / Medium	Отсылка включена в текст, но слабо связана с остальной логикой абзаца / The reference is included in the text but is poorly connected to the rest of the paragraph's reasoning	Исследование включает также графическое отображение (см. рисунок 5).
Низкий / Low	Отсылка представлена как текстовая вставка без связи с аргументацией / The reference is presented as a text insertion with no connection to the argumentation	Рисунок 5.

Таблица 7. Диагностирование уровня операционных критериев эффективности текстовых отсылок к средствам визуализации

Table 7. Diagnosing the level of operational effectiveness criteria of textual references to visualisation tools

Код / Code	Средство визуализации / Visualisation tool	Полнота / Fullness (1–3)	Функциональность / Functionality (1–3)	Связность / Coherence (1–3)	Комментарий / Commentary
A17O	Рис. 2	3	3	3	Органично встроена в аргументацию, содержится интерпретация данных / Organically embedded in the argumentation, interpretation of the data is provided
P25Э	Табл. 1	2	2	1	Есть описание, но слабая интеграция в текст / There is a description, but poor integration into the text
A33O	Рис. 1	1	1	1	Только ссылка без пояснения, дублирование таблицы / Only reference without explanation, duplicating the table

которых, согласно сведениям об аффилиации, являются исключительно исследователи, представляющие российские научные учреждения. В англоязычную группу были включены статьи, опубликованные в 11 журналах: 6 британских и 5 американских. Национальная принадлежность авторов определялась на основании институциональной аффилиации, указанной в публикациях²⁰. Согласно этим данным, 14 статей подготовлены авторами, аффилированными с университетами и научными организациями Великобритании, а 26 – с учреждениями, расположенными в Соединенных Штатах Америки.

В результате проведенного анализа в исследуемых публикациях было зафиксировано 432 визуальных элемента, при этом общее количество текстовых отсылок к ним составило 470. Данное несоответствие объясняется тем, что отдельные таблицы и рисунки упоминались в тексте более одного раза, тогда как некоторые визуальные элементы не сопровождались текстовыми отсылками вовсе (Приложение 2). Подробное распределение типов визуальных средств представлено в таблице 8. Количественный анализ демонстрирует высокую частоту использования

визуализаций в англоязычных статьях – на 60 случаев больше по сравнению с русскоязычными публикациями. При этом частота включения рисунков в статьи на обоих языках оказалась сопоставимой; рисунки являются наиболее распространенным типом визуальных средств в русскоязычных текстах. Значимые различия были выявлены в применении таблиц: отмечается частое использование в англоязычных статьях (превышение на 62 случая), что указывает на различия в академических практиках представления информации в англоязычном и русскоязычном научном дискурсе.

При сравнении частотности использования средств визуализации относительно не только языка исследования, но и его типа выявлено одинаковое использование рисунков (графиков, диаграмм, схем, изображений) в русскоязычных эмпирических и обзорных статьях ($n = 51$; $n = 53$, соответственно), при этом в американских и британских журналах эмпирические статьи содержат больше рисунков ($n = 58$), чем обзорные ($n = 44$). В отношении таблиц такая тенденция не прослеживается: в обзорных исследованиях на русском языке они встречаются почти в 2 раза реже, чем в эмпирических ($n = 26$; $n = 56$, соответственно), в английском языке частотность использования таблиц в обзорных исследованиях незначительно меньше ($n = 10$).

Наиболее популярным видом рисунков оказались графики ($n = 101$), наименее используемым – диаграммы ($n = 7$).

²⁰ Даже если наличие аффилиации с британским/американским вузом не свидетельствует о принадлежности автора к носителям английского языка, она подразумевает усвоение норм англоязычного академического письма и последовательное соблюдение редакционных политик научных журналов, издаваемых на английском языке.

Таблица 8. Количество средств визуализации в корпусе

Table 8. Number of visualisation tools in the corpus

Вид средства визуализации / Type of visualisation tool	Русскоязычные исследования / Russian-language studies		Англоязычные исследования / English-language studies		Общее количество / Total number
	Эмпирическое исследование (РЭ) / Empirical study (RL)	Обзорное исследование (РО) / Review study (RL)	Эмпирическое исследование (АЭ) / Empirical study (EL)	Обзорное исследование (АО) / Review study (EL)	
Таблицы / Tables	56	26	67	77	226
Рисунки / Figures:	51	53	58	44	206
Диаграммы / Diagrams	3	3	1	0	7
Графики / Graphs	44	24	24	9	101
Схемы / Schemes	2	16	21	33	72
Изображения / Images	2	10	12	2	26
Количество средств визуализации (таблицы и рисунки) / Number of visualisation tools (tables and pictures)	107	79	125	121	432

Графики применяются в русскоязычных исследованиях в почти 2 раза чаще ($n = 68$), чем в англоязычных ($n = 33$), причем распределение среди обзорных и эмпирических статей на разных языках противоположно (АЭ и РО = 24, а АО и РЭ = 9 и 44, соответственно).

Классификация описания средств визуализации. Лексические связки, используемые в текстовых отсылках к средствам визуализации в корпусе, были классифицированы в соответствии с типологией Хайлэнда [6], которая включает три категории: ориентированные на исследование, на текст и на участника коммуникации (табл. 9). Из дальнейшего анализа были исключены текстовые фрагменты без лексических связок при упоминании визуальных элементов ($n = 157$) и случаи его полного отсутствия ($n = 9$).

Наиболее распространенными случаями эффективного использования лексических связок при описании средств визуализации оказались связки, ориентированные на исследование, охватывающие такие функции, как указание на расположение, количественную оценку и описательное сопровождение визуального элемента ($n = 198$; из них в русскоязычных текстах (РЯ) – 84, в англоязычных (АЯ) – 114). Редко использовались связки, ориентированные на текст, выполняющие результативную

и структурирующую функции ($n = 71$; РЯ – 42; АЯ – 34), а также связки, ориентированные на участника коммуникации, содержащие элементы вовлечения читателя ($n = 34$; РЯ – 9; АЯ – 20). Наименее задействованными оказались лексические связки, указывающие на тематическое развитие и порядок представления визуализации: в русскоязычных текстах такие случаи отмечены лишь однократно ($n = 1$ и $n = 2$ соответственно), в англоязычных – по четыре случая каждого типа ($n = 4$; $n = 4$).

Оценка эффективности текстовых отсылок к средствам визуализации. Было выявлено 470 случаев описания средств визуализации в тексте научного исследования (на русском языке – 189, на английском – 281), которые оценены с позиции эффективности представления информации в научном тексте (Приложение 3).

Из них 82 отсылки способствовали донесению информации (31 – РЯ, 51 – АЯ), 379 – оказались неэффективны (156 – РЯ, 223 – АЯ), а 9 отсылок на средства визуализации отсутствовали вообще (2 – РЯ, 7 – АЯ) (табл. 10). В 80 % случаев внедрение средств визуализации в текст было неэффективно, а 47 % ($n = 222$) слабо интегрированы в текст, 33 % ($n = 157$) были формальными отсылками по типу «см. Рис. 1» или “Fig. 1” и не несли смысловой нагрузки.

Таблица 9. Классификация лексических связей по Хайлэнду²¹

Table 9. Hyland's classification of lexical bundles

Кластер / Cluster	Компоненты / Components	Примеры / Examples
1	2	3
Ориентированы на исследования / Research-oriented	Расположение (время и место) / Location (time and place)	<p>“In that approach...” (A6Э)</p> <p>“The forest plot is shown in Fig. 2 below, along with the effect sizes for all studies...” (A20O)</p> <p>“In this section, we synthesize...” (A33Э)</p> <p>“Чаще всего в руководствах можно встретить...” (P16O)</p> <p>«В табл. 1 в Приложении и в тексте ниже представлены предлагаемые меры по преодолению гендерного неравенства...» (P7O)</p> <p>«Характеристика выборочной совокупности текстов, в которой указано распределение публикаций по годам, дана на рисунке 1.» (P15O)</p>
	Порядок / Procedure	<p>“The first strategy in... The second strategy...” (A4O)</p> <p>“At the second and third measurement points...” (A17Э)</p> <p>“The final composition of the three subfactors is reported in Table 2...” (A25Э)</p> <p>«На втором месте – интеллектуально-творческая, на третьем – созерцательная позиция. Замыкает круг ...» (P14Э)</p> <p>«Структуры музыкальных произведений в хронологическом и жанровом решении были выстроены соответственно таблицы №1 и № 2...» (P29Э)</p>
	Количественная оценка / Quantification	<p>“There were no real statistical significant differences between...” (A2Э)</p> <p>“The significantly higher outcome for the exam was correlated to...” (A2Э)</p> <p>“Approximately the same results were...” (A2Э)</p> <p>“The majority of the themes relate to instructor characteristics...” (A12O)</p> <p>“Very few codes are concerned...” (A12O)</p> <p>«Сайт вуза (15 %) или отдельная страница (16 %) являются наименее популярными каналами (Рис. 8).» (P13Э)</p> <p>«Асимметрия интереса юношей и девушек к тем или иным специальностям отчетливо видна...» (P7O)</p> <p>«Увеличилась доля женщин среди выпускников...» (P7O)</p> <p>«Преобладает внимание исследователей к инструментам организации дистанционного обучения...» (P31O)</p> <p>«Доля обучающихся, чей родной язык отличается от основного языка обучения, возрастает от дошкольного уровня к школьному в два раза...» (P10Э)</p>
	Описание / Description	<p>“There are a few peaks in the data suggesting that...” (A2Э)</p> <p>“That distribution of points suggests...” (A4O)</p> <p>“Table 2 highlights some key features, including...” (A15O)</p> <p>“The arrows show that the various policies were typically implemented in a sequential manner...” (A20Э)</p> <p>«Полученные данные свидетельствуют о наличии положительной взаимосвязи...» (P5Э)</p> <p>«Как видно из таблицы, изменения затронут и сферу образования...» (P27O)</p> <p>«Существует тенденция к преобладанию более высоких показателей, в то время как распределения по шкалам 2, 4 и 5 слабо левосторонне асимметричны...» (P37Э)</p>
	Тема, связанная с областью исследования / Topic – related to the field of research	<p>“Two global themes emerged for grouping the basic codes represented in the literature related to future research...” (A12O)</p> <p>“Data from the UNESCO Institute for Statistics indicates that global higher education enrollment has been increasing since the 1970s and has accelerated significantly since 2000 (The World Bank, 2023a; see Fig. 1).” (A23O)</p> <p>«На основании выдвинутой гипотезы: о существовании взаимосвязи между осмысленностью жизнью и отчужденностью в мужских и женских группах подростков, проведен корреляционный анализ по коэффициенту r-Спирмена, таблица 3...» (P30Э)</p>

²¹ В тексте статьи приведены примеры из корпуса. Всю таблицу см. в Приложении 4.

1	2	3
	Переходные сигналы (установление дополнительных или противоположных связей между элементами) / Transition signals (establishing additive or contrastive links between elements)	“In addition to the outlier points corresponding to the studies that reported...” (A5Э) “Notably...” (A12O) «However, substantial regional disparities existed in the overall growth...” (A23O) «Наглядно видно, что больше всего допускают имитации студенты с имитационной субъектной позицией...» (P14Э) «Результаты оценки ответов респондентов блока анкеты “Мотивация и компетентность” (см. табл. 2) позволяют говорить о том, что...» (P33Э)
	Результативные сигналы (обозначают выводы или причинно-следственные связи между элементами) / Resultative signals (mark inferential or causative relations between elements)	“The model in Figure 1 can be used to conceptualise the interplay between...” (A1Э) “In total, we generated ...” (A32O) “These tests revealed that the involvement of hot glue guns in accidents...” (A37Э) “Our results also reveal several drawbacks of joining a research group so early...” (A33Э) «Результаты регрессионного анализа подтверждают...» (P5Э) «При анализе характера влияния личностных характеристик, особенностей эмоциональной сферы и осознанности использования метакогнитивных навыков установлено, что...» (P9Э) «Изучение динамики изменения исследовательских подходов за период с 2016 по 2021 гг. позволило сделать вывод о...» (P12O) «В результате корреляционного анализа в группе девушек обнаружена положительная слабовыраженная взаимосвязь ($p < 0,05$) между шкалами «Напряженность в отношениях» и «Процесс», что говорит о том, что...» (P34Э)
	Структурирующие (направляющие) сигналы / Structuring (directive) signals	“As we conceptualized it for everyday questions...” (A6Э) “To determine whether the changes we saw over time in students’ reasons for their preferences reflected significant differences...” (A14Э) «В таблице 2 представлены результаты, отражающие зависимость между...» (P17Э) «Как видно из таблицы 4, шкалы 1, 2 и 3 имеют высокую внутреннюю согласованность, шкалы 4 и 5 – удовлетворительную...» (P37Э)
	Ограничивающие сигналы / Framing signals	“In that session, they were asked to use an interface...” (A6Э) “For each outcome, forest plot figures are presented separately below (Fig. 3).” (A20O) «Согласно полученным данным, 43,8% учащихся прошли очный курс обучения...» (P2Э) «...который, как показывает наше исследование, характеризуется многообразием различных образовательных потребностей.» (P10Э)
Ориентированные на участника / Participant-oriented	Особенности позиции / Stance features	“From our perspective...” (A2Э) “...for example, we could say there are two communities...” (A34Э) «Данную тенденцию мы связываем...» (P12O) «Как и следовало предположить...» (P14Э)
	Вовлекающие элементы / Engagement features	“It is notable that there is a downward trend in...” (A2Э) “Note that while they are globally negatively related to...” (A9Э) “...readers are advised to review additional analyses in Tables A2 and A3 providing details on...” (A9Э) “See Table 2 for summary descriptions of the 19 distinct curricula described by these articles [46–68].” (A27O) «Интенсивность публикаций в 2023 году, можно сказать, не снижается...» (P19O) «Интерес вызывает облако точек...» (P27O) «Обратим внимание на следующие результаты дисперсионного анализа...» (P30Э)

Т а б л и ц а 10. Диагностирование уровня операционных критериев эффективности текстовых отсылок к средствам визуализации

Т a b l e 10. Diagnosing the level of operational criteria for the effectiveness of textual references to visualisation tools

Комментарий / Commentary	Количество отсылок на АЯ / Number of references in English	Количество отсылок на РЯ / Number of references in Russian	Общее количество отсылок / Total number of references
Встроена в аргументацию, содержится интерпретация данных / Embedded in the argumentation, there is interpretation of the data	51	31	82
Присутствует описание, но слабая интеграция в текст / Description is present but poorly integrated into the text	117	105	222
Формальная отсылка / Formal reference	106	51	157
Отсылка на средство визуализации отсутствует / No reference to the visualisation tool	7	2	9

Анализ корпуса показал неэффективность большинства используемых авторами научных исследований отсылок на средства визуализации. Таблицы и рисунки слабо интегрированы в текст, отсутствует анализ и интерпретация данных, текстовое описание средства визуализации повторяет информацию из них, или присутствует только его упоминание, без каких-либо пояснений.

Обсуждение и заключение

Цель данного исследования состояла в определении эффективности интеграции средств визуализации в тексты научных публикаций через анализ текстовых отсылок к ним. Оно позволило выявить важные закономерности в практике интеграции средств визуализации в тексты академических статей, а также определить критерии эффективности текстовых отсылок к таким средствам. В ходе анализа 80 научных статей были идентифицированы существенные различия в подходах русскоязычных и англоязычных исследований. Установлено, что англоязычные статьи чаще включают более эффективные отсылки, характеризующиеся высокой степенью полноты, функциональности и связности, тогда как русскоязычные публикации чаще содержат номинальные или формальные ссылки на визуальные элементы.

Полученные результаты подтверждают необходимость учета содержательного оформления отсылок, несмотря на зависимость их эффективности к визуальным элементам от использования авторами лексических связей. Классификация

Хайлэнда [6] не всегда достаточно гибко отражает специфику отсылок к визуальным элементам, не до конца раскрывая степень их содержательности, что стало основанием для необходимости разработки новой типологии, ориентированной непосредственно на оценку эффективности отсылок к визуальным элементам.

Классификация лексических отсылок к средствам визуализации по принципу содержательности. Предложенная в данном исследовании классификация опирается на анализ и критическое осмысление ряда существующих подходов к типологии лексических связей в научном дискурсе. Ранние модели (классификация Холлидея и Хасана²², а также исследования Майерса²³, Кресса и ван Левена²⁴ и Лемке²⁵) заложили теоретические основания для понимания роли лексических и риторических средств в интеграции визуальных элементов в академические тексты. Эти подходы создали концептуальную рамку, получившую наиболее системное развитие в классификации Хайлэнда [6], сильной стороной которой является четкая структура разграничения лексических связей на три функциональные категории. Такая типология отличается универсальностью и высоким потенциалом для анализа

²² Halliday M. A. K., Hasan R. Cohesion in English. English Language Series

²³ Myers G. A. Lexical Cohesion and Specialized Knowledge in Science and Popular Science Texts.

²⁴ Kress G., van Leeuwen T. Reading Images: The Grammar of Visual Design

²⁵ Lemke J. L. Multimedia Literacy Demands of the Scientific Curriculum.

научных текстов различных дисциплин, обеспечивая возможность системного кодирования и интерпретации больших текстовых массивов.

Однако анализ текстовых отсылок к визуализации исключительно через призму формально-риторической категоризации ограничивает глубину интерпретации их функций в научном тексте. Включение содержательного аспекта в трактовку лексических отсылок к визуальным элементам (переход от формального описания к смысловой и аргументативной интеграции) позволяет существенно повысить индекс читабельности текста и снизить уровень его избыточности [8].

На основе проведенного анализа эффективности текстовых отсылок к средствам визуализации нами была разработана содержательная типология лексических связей, используемых для их интеграции в научный текст. Предлагается классифицировать такие связи по степени смысловой насыщенности на четыре типа:

– формальные (визуальный элемент упоминается без подробного рассмотре-

ния его содержания, обычно только номинально) ограничиваются указанием на наличие визуального элемента, без пояснения его содержания;

– описательные (автор кратко описывает содержание визуального элемента, но без значимого анализа или интерпретации) содержат краткую характеристику визуализации;

– аналитические (помимо описания содержания визуального элемента автор проводит анализ, связывает данные с аргументацией и логикой исследования) сопровождаются трактовкой данных;

– интерпретационные²⁶ (автор не только описывает и анализирует, но и дает собственную интерпретацию или предлагает выводы на основе визуализированных данных) включают авторские выводы, основанные на анализе визуального материала (табл. 11).

²⁶ Такой тип текстового комментария средства визуализации уместен в секции «Обсуждение результатов». В секции «Результаты» средства визуализации комментируются аналитически для того, чтобы читатели могли сами прийти к пониманию их значимости.

Т а б л и ц а 11. Классификация лексических отсылок к средствам визуализации по принципу содержательности²⁷

T a b l e 11. Classification of lexical references to visualisation tools on the principle of meaningfulness

Тип отсылка / Reference type	Пример из корпуса / Example from the corpus
1	2
Формальные / Formal	“The remaining minority consisted of students from about a dozen other disciplines (Table 2).” (A2Э); “The final inclusion and exclusion criteria are provided in Table 2.” (A3O); «По содержанию публикации в выборке можно разделить на следующие категории (таблица).» (P15O); «The Research “Onion” – эпистемологическая модель, связывающая дизайн исследования с его целями и вопросами (рис. 1).» (P4O).
Описательные / Descriptive	“Table 1 summarises the factors influencing the adoption and effectiveness of GenAI in educational settings, highlighting socio-cultural dynamics, technological accessibility, and educational objectives as pivotal elements.” (A1Э); “The fulltext search and screening for the systematic scoping review was conducted from 2020 to 2021. This process is summarised in Fig. 3, which represents a flow diagram of the reviewed articles. Data was collected from the 275 full-text articles and recorded in a data extraction sheet (an SPSS spreadsheet).” (A23O); «Согласно данным таблицы 1, предиктор семейная адаптация вносит существенный вклад в объяснение дисперсии откликов, являющихся содержательными характеристиками семейного самоопределения.» (P18Э); «Иностранные студенты привели такие аргументы в пользу классической очной формы обучения: “работа в аудитории проходит активно, эффективно и эмоционально” (61,5 %); “есть личный контакт с преподавателем и с однокурсниками” (23,5 %); “преподаватель видит, понимают ли иностранные студенты информацию” (12,6 %); “преподаватель постоянно контролирует, правильно ли мы выполняем задания” (2,4%) (рис.6).» (P2Э).

²⁷ Полный список отсылок, ранжированный по основанию содержательности, см. в Приложении 5

1	2
<p>Аналитические / Analytical</p>	<p>“Table 3 presents the topics’ most common words, first authors, publication venues, and assessments used. The most prolific first authors in our sample overall were S. L. Wise (with 19 papers), W. J. van der Linden (8), and F. Goldhammer (7). The most common publication venues were the British Journal of Mathematical and Statistical Psychology (14), Applied Measurement in Education (13), and Frontiers in Psychology (12). The most common assessments used were PISA (40), PIAAC (26), and Measures of Academic Progress (MAP) Growth (20), though 32 studies did not name the specific assessment used.” (A110);</p> <p>“Comparing the traditional lecture pre- and post-Covid for exam 1, the difference is insignificant ($p = 0.148$) using the Student’s T test. However, the difference between the post-Covid exam 1 and the flipped class exam 1 was different ($p = 0.002$) in that the student scored lower in the flipped class on average by several points (Fig. 4A).” (A2Э);</p> <p>«Далее представлены результаты регрессионного анализа, отражающие взаимосвязь видов ВД, в которые вовлечены студенты, с их психологическим благополучием (табл. 9). Результаты регрессионного анализа подтверждают наличие ранее выявленной взаимосвязи: студенты, занимающиеся научной деятельностью в университете, психологически менее неблагополучны.» (P5Э);</p> <p>«Из табл. 2 видно, что в когнитивном компоненте семейного самоопределения студентов выявлены достоверные различия в зависимости от уровня семейной адаптации для переменной «Я – сын / Я – дочь». Согласно значениям описательных статистик наибольшую ценность рассматриваемый параметр имеет для студентов с гибким уровнем семейной адаптации.» (P18Э).</p>
<p>Интерпретационные / Interpretative</p>	<p>“Figure 3 shows the times participants recalled their question correctly for the first time with cues. The chart in figure 3 can be interpreted as 32% of the time it was an image cue which helped participants recall the question correctly for the first time and so on.” (A6Э);</p> <p>“We found that the interest in microlearning is trending upwards as evidenced by the increase in publications starting around 2017 (Figure 1). While the number of publications focused on mobile-based microlearning is increasing slower, we attribute part of that to the lack of understanding of the design challenges and implementation approaches for mobile-based microlearning. Global smartphone usage will only expand in the coming years, and course facilitators and designers need to understand ways of leveraging these devices for instructional purposes.” (A8O);</p> <p>«На основании выдвинутой гипотезы: о существовании взаимосвязи между осмысленностью жизнью и отчужденностью в мужских и женских группах подростков, проведен корреляционный анализ по коэффициенту r-Спирмена, таблица 3. Согласно результатам корреляционного анализа, в группе юношей обнаружены достоверные отрицательные взаимосвязи ($r < 0,05$) между показателями отчужденности и шкалами методики «Осмысленность жизни». Чем выше у респондентов показатели отчужденности, тем менее им свойственны целеполагание, планирование, достижение результатов. Юношам характерен экстернатальный локус контроля и низкий уровень осмысленности жизни. Это может говорить о том, что отчужденность, как проявление личности затрудняет формирование осмысленности...» (P34Э);</p> <p>«Распределение студентов по субъектным позициям в результате опроса наглядно представлено на рисунках 1 и 2. Мы видим, что как среди студентов бакалавриата, так и среди студентов магистратуры преобладает прагматическая субъектная позиция. На втором месте – интеллектуально-творческая, на третьем – созерцательная позиция. Замыкает круг имитационная субъектная позиция. Сравнение субъектной позиции студентов двух уровней обучения показало, что к магистратуре происходит уменьшение (в процентном содержании) студентов с созерцательной и существенное уменьшение студентов с имитационной позицией. При этом увеличивается количество «прагматиков». Логично предположить, что к выбору магистратуры студенты подходят более рационально, исходя из прагматических интересов овладения конкретной специальностью.» (P13Э).</p>

Согласно полученным данным, в англоязычных статьях преобладают формальные ($n = 101$) и описательные ($n = 104$) отсылки, а в русскоязычных публикациях доминируют описательные отсылки ($n = 87$), при этом формальные встречаются значительно реже ($n = 40$). Аналитические отсылки были выявлены в сопоставимом объеме в англоязычном

($n = 40$) и русскоязычном корпусе ($n = 38$), а интерпретационные оказались наименее представленными в обеих языковых группах (АЯ – 25, РЯ – 18) (Приложение 5).

Формальные и описательные отсылки, как правило, выполняют ориентирующую или дублирующую функцию, не усиливая аргументацию текста и не способствуя более глубокому осмыслению

визуального материала. При этом аналитические и интерпретационные отсылки, способные обогатить научный текст за счет анализа представленных данных и выражения авторской позиции, используются сравнительно редко. Этот факт указывает на недостаточный уровень интеграции визуальных элементов в структуру научного изложения как в англоязычных, так и в русскоязычных академических публикациях.

Различия в применении типов используемых текстовых отсылок к средствам визуализации в русскоязычных и англоязычных публикациях может отражать культурные особенности, редакционные стандарты и практики академических сообществ. Полученные данные подчеркивают важность не только самого факта наличия визуализации в статье, но и необходимости ее эффективной текстовой интеграции для максимизации коммуникативного и научного эффекта.

Ограничения текущего исследования. Несмотря на значимые результаты, данное исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, выборка статей ограничена 80 публикациями, что снижает степень экстраполируемости полученных выводов на более широкий контекст. Во-вторых, исследование фокусировалось исключительно на

текстовых отсылках без учета качества самих визуальных элементов, включая их названия и легенды, которые могут значительно влиять на восприятие данных. В-третьих, выборка ограничена русским и английским языками, а также журналами из ограниченного числа стран (Россия, Великобритания, США), что может отражать специфические редакционные и культурные практики, не полностью отражающие ситуацию в других академических контекстах.

Направления дальнейших исследований. Несмотря на выявленные ограничения, предложенная типология может быть эффективно применена в качестве инструмента оценки и улучшения качества интеграции визуализаций в академических текстах. Будущие исследования могут быть направлены на расширение и уточнение классификации с учетом дисциплинарных и культурных различий, а также на разработку рекомендаций по созданию и оформлению средств визуализации, включая работу с их названиями и легендами. Перспективным представляется и проведение экспериментальных исследований, направленных на оценку восприятия различных типов отсылок к средствам визуализации читателями с разным уровнем академической подготовки.

REFERENCES

1. De Koning B.B., van der Schoot M. Becoming Part of the Story! Refueling the Interest in Visualization Strategies for Reading Comprehension. *Educational Psychology Review*. 2013;25(2):261–286. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9222-6>
2. Tikhonova E., Raitskaya L. Data Commentary in Research Publications: A Systematic Scoping Review. *Journal of Language and Education*. 2024;10(3):5–24. <https://doi.org/10.17323/jle.2024.23769>
3. Moghaddasi S., Graves H.A.B., Graves R., Gutierrez X. “See Figure 1”: Visual Moves in Discrete Mathematics Research Articles. *English for Specific Purposes*. 2019;56:50–67. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2019.08.001>
4. Liu L., Jiang F., Du Z. Figure Legends of Scientific Research Articles: Rhetorical Moves and Phrase Frames. *English for Specific Purposes*. 2023;70:86–100. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2022.11.005>
5. Wu J., Zhao C.G., Lu X., Jin T. A Rhetorical Function and Phraseological Analysis of Commentaries on Visuals. *English for Specific Purposes*. 2024;73:33–45. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2023.09.001>
6. Hyland K. Academic Clusters: Text Patterning in Published and Postgraduate Writing. *International Journal of Applied Linguistics*. 2008;18(1):41–62. <https://doi.org/10.1111/j.1473-4192.2008.00178.x>
7. Du Z., Jiang F., Liu L. Profiling Figure Legends in Scientific Research Articles: A Corpus-Driven Approach. *Journal of English for Academic Purposes*. 2021;54:101054. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2021.101054>
8. Tikhonova E.V., Mezentseva D.A. Wordiness in Academic Writing: A Systematic Scoping Review. *Research Result. Theoretical and Applied Linguistics*. 2024;10(1):133–157. <https://doi.org/10.18413/2313-8912-2024-10-1-0-8>
9. Tikhonova E.V., Kosycheva M.A., Mezentseva D.A. Ineffective Strategies in Scientific Communication: Textual Wordiness vs. Clarity of Thought in Thesis Conclusion Section. *Integration of Education*. 2024;28(2):249–265. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.115.028.202402.249-265>

10. Dhobi S. What, How and Why Academic Writing? *Historical Journal*. 2024;15(2):74–82. <https://doi.org/10.3126/hj.v15i2.70674>
11. Supriyadi T., Saptani E., Rukmana A., Suherman A., Alif M.N., Rahminawati N. Students' Technological Literacy to Improve Academic Writing and Publication Quality. *Universal Journal of Educational Research*. 2020;8(11B):6022–6035. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082238>
12. Tikhonova E.V., Kosycheva M.A., Golechkova T.Y. Research Article Discussion Moves and Steps in Papers on Medicine: Academic Literacy and Respect for Readers. *Research Result. Theoretical and Applied Linguistics*. 2023;9(2):97–128. <https://doi.org/10.18413/2313-8912-2023-9-2-0-6>
13. Baumer E.P., Snyder J., Gay G. Interpretive Impacts of Text Visualization. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 2018;25(4):1–26. <https://doi.org/10.1145/3214353>
14. Börner K., Bueckle A., Ginda M. Data Visualization Literacy: Definitions, Conceptual Frameworks, Exercises, and Assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2019;116(6):1857–1864. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807180116>
15. Franconeri S.L., Padilla L.M., Shah P., Zacks J.M., Hullman J. The Science of Visual Data Communication: What Works. *Psychological Science in the Public Interest*. 2021;22(3):110–161. <https://doi.org/10.1177/15291006211051956>
16. Ariga K., Tashiro M. Change in the Graphics of Journal Articles in the Life Sciences Field: Analysis of Figures and Tables in the Journal “Cell”. *History and Philosophy of the Life Sciences*. 2022;44(3):33. <https://doi.org/10.1007/s40656-022-00516-9>
17. Chettiar S.F., Godwins K.C. Role of Ideation and Visualization in Developing Writing Skills among Students. *International Journal for Multidisciplinary Research*. 2024;6(1):1–7. <https://doi.org/gtgs4x>
18. Biber D., Conrad S., Cortes V. If You Look at...: Lexical Bundles in University Teaching and Textbooks. *Applied Linguistics*. 2004;25(3):371–405. <https://doi.org/10.1093/applin/25.3.371>
19. Hyland K., Jiang F. Academic Lexical Bundles: How Are They Changing? *International Journal of Corpus Linguistics*. 2018;23(4):383–407. <https://doi.org/10.1075/ijcl.17080.hyl>
20. Ahmed A.A., Ariannejad A. A Comparative Study of Lexical Bundles in Linguistics and Biology Ph.D. Dissertations. *Research Result. Theoretical and Applied Linguistics*. 2024;10(1):47–60. <https://doi.org/10.18413/2313-8912-2024-10-1-0-4>
21. Richter K.G., Lotfi Gaskaree B., Mirzai M. A Functional Analysis of Lexical Bundles in the Discussion Sections of Applied Linguistics Research Articles: A Cross-Paradigm Study. *Russian Journal of Linguistics*. 2022;26(3):625–644. <https://doi.org/10.22363/2687-0088-27752>
22. Tenbrink T., Maas A. Efficiently Connecting Textual and Visual Information in Operating Instructions. *IEEE Transactions on Professional Communication*. 2015;58(4):346–366. <https://doi.org/10.1109/TPC.2016.2517451>

Об авторах:

Тихонова Елена Викторовна, кандидат исторических наук, доцент, доцент МГИМО МИД России (119454, Российская Федерация, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 76), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8252-6150>, **Scopus ID:** 57208387246, **Researcher ID:** B-1951-2015, **SPIN-код:** 6460-4083, etihonova@gmail.com

Мезенцева Дарья Александровна, преподаватель кафедры английского языка и профессиональной коммуникации Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (125167, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49), **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0004-3330-5289>, **Scopus ID:** 58991687200, **Researcher ID:** IQV-8025-2023, **SPIN-код:** 1959-3889, mezenceva.d@mail.ru

Вклад авторов:

Е. В. Тихонова – разработка концепции исследования; разработка методологии исследования; контроль и наставничество в процессе планирования и проведения исследования; деятельность по созданию метаданных для первоначального и повторного использования; осуществление научно-исследовательского процесса; визуализация результатов исследования и полученных данных; применение формальных методов для анализа данных исследования; предоставление доступа к необходимым для исследования материалам; написание черновика рукописи.

Д. А. Мезенцева – деятельность по созданию метаданных для первоначального и повторного использования; осуществление научно-исследовательского процесса; применение формальных методов для анализа данных исследования; написание черновика рукописи.



Доступность данных и материалов. Наборы данных, использованные и/или проанализированные в ходе текущего исследования, можно получить у авторов по обоснованному запросу.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Поступила 30.01.2025; одобрена после рецензирования 08.04.2025; принята к публикации 14.04.2025.

About the authors:

Elena V. Tikhonova, Cand.Sci. (History), Associate Professor, MGIMO University (76 Prospekt Vernadskogo, Moscow 119454, Russian Federation), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8252-6150>, **Scopus ID:** 57208387246, **Researcher ID:** B-1951-2015, **SPIN-code:** 6460-4083, etihonova@gmail.com

Daria A. Mezentseva, Lecturer of the Chair of the English Language and Professional Communication, Financial University under the Government of the Russian Federation (49 Leningradskii Prospekt, Moscow 125167, Russian Federation), **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0004-3330-5289>, **Scopus ID:** 58991687200, **Researcher ID:** IQV-8025-2023, **SPIN-code:** 1959-3889, mezenceva.d@mail.ru

Authors' contribution:

E. V. Tikhonova – conceptualization; development of methodology; oversight and leadership responsibility for the research activity planning and execution; management activities to produce metadata for initial use and later re-use; conducting a research and investigation process; specifically visualization; application of formal techniques to analyse study data; provision of study materials; specifically writing the initial draft.

D. A. Mezentseva – management activities to produce metadata for initial use and later re-use; conducting a research and investigation process; application of formal techniques to analyse study data; specifically writing the initial draft.

Availability of data and materials. The datasets used and/or analysed during the current study are available from the authors on reasonable request.

All authors have read and approved the final manuscript.

Submitted 30.01.2025; revised 08.04.2025; accepted 14.04.2025.