УДК 81.2-91

DOI: 10.6060/BHISUCT2021_161

Иванова Н.К.

Иванова Наталья Кирилловна — доктор филологических наук, профессор, Ивановский государственный химико-технологический университет, заведующий кафедрой иностранных языков и лингвистики. E-mail: ivanova@isuct.ru.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ И ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

В статье рассматривается, в качестве вызова времени и последствия цифровизации, важная роль такой сложной психической и умственной деятельности, как визуализация. Кратко излагается история вопроса на основе отечественных и зарубежных подходов. Статья содержит примеры различных видов речевой деятельности, включающих визуализацию как средство эффективного представления, восприятия и интерпретации учебной и научной информации (в презентациях лекций, студенческих выступлений, в научных статьях и графических аннотациях). Особое внимание обращается на эффективность инфографики в образовательном и научном процессе как элемента визуализации и средства мобилизации когнитивных способностей: критического мышления, анализа и синтеза информации, ее прочного запоминания и формирования навыка репродуцирования, создания положительного эмоционального фона при работе с иноязычным источником. Делается вывод о недооценке визуализации как в отечественной практике преподавания иностранного языка, так и в методике обучения студентов различным видам речевой деятельности на иностранном языке; о необходимости более широкого внедрения в учебный процесс достижений цифровизации.

Ключевые слова: визуализация, когниция, виды памяти, ментальные карты, научная коммуникация, визуальные тезаурусы и словари, презентации, графические аннотации статей.

Ivanova N.K.

Ivanova N.K. — Doctor of Philology, Professor, Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Head of the Department of Foreign Languages and Linguistics. E-mail: ivanova@isuct.ru.

VISUALIZATION IN EDUCATION AND SCIENCE: CHALLENGES OF TIME AND DIGITALIZATION

The paper considers the important role of such a complex mental activity as visualization in relation to challenge of the time and the consequences of digitalization. The history of the issue is briefly stated on the basis of domestic and foreign approaches. The paper contains examples of various types of speech activity including visualization as a means of effective presentation, perception and

interpretation of educational and scientific information (in lectures presentations, student speeches, research papers and their digital abstracts). Particular attention is paid to the effectiveness of infographics in learning and academic activity as an element of visualization and a means of mobilizing cognitive abilities: critical thinking, analysis and synthesis of information, its strong memorization and the formation of the reproduction skill, a positive emotional background when working with a source of information in a foreign language. The conclusion is made about the underestimation of visualization both in the domestic practice of teaching a foreign language and in the methodology of teaching students various types of speech activity in a foreign language. The need for wider implementation of the achievements of digitalization in the educational process is considered as the current time challenge.

Key words: visualization, cognition, types of memory, mental maps, academic communication, visual thesauri and dictionaries, presentations, graphic abstracts of the research papers.

1. Введение

Визуализация – сложный процесс умственной деятельности человека, обеспечивающий восприятие полученной информации, ее обработку и хранение в памяти. Изучение механизмов этого процесса, как и применение его результатов, давно являются междисциплинарными [11]. Несмотря на наличие большого количества теоретического и эмпирического материала, к сожалению, до настоящего времени преимущества визуализации для эффективной организации учебного процесса не в полной мере используются в отечественной практике преподавания иностранных языков и других гуманитарных дисциплин. В зарубежной методике обучения иностранному языку в последние десятилетия визуализация нашла прочное место в процессе обучения различным видам речевой деятельности, положительно влияя на эмоциональный фон обучаемых [5].

Известно, что заслуга первого систематического изучения высших форм памяти ребенка принадлежит выдающемуся советскому психологу Л.С. Выготскому. Он и его ученики, А. Н. Леонтьев и Л. В. Занков, установили, что высшие формы памяти являются сложной системой психической деятельности. Она социальна по своему происхождению, индивидуализирована и связана с комплексными процессами когниции. Существуют несколько классических теорий памяти [1;2;3]. Как полагают ряд известных зарубежных исследователей, при изучении иностранного языка важное место имеет нейронная теория памяти. Она связывает действие механизма памяти с нейронами — клетками, из которых состоит нервная система [18].

По характеру психической деятельности, как известно, выделяют несколько видов памяти: моторную, образную, эмоциональную, словесно-логическую и др. К главным видам памяти индивида относят зрительную, поскольку давно доказано, что именно через органы зрения человек получает наибольшую часть информации. В течение многих лет считалось, что каждый человек обладает особыми мнемическими задатками и, следовательно, у него могут развиваться на высоком уровне определенные виды памяти. На этом основании обучаемых обычно делили на аудиалов, визуалов, вербалов и т. д. Однако некоторые исследования уже во второй половине XX века экспериментально подтвердили возможность эффективного процесса когниции при одновременной обработке получаемой информации в вербальной подсистеме, непосредственно связанной с языком, и в наглядно-образной – невербальной. На этом основании А. Паивьо (Allan Paivio) сформулировал «Дуальную теорию кодирования» (Dual Coding Theory) и выделил две группы внутренних репрезентативных единиц:

logogens и **imagens** [17]. Теория А.Паивию, распространенная в западной педагогике [5;11], имеет определенное сходство с теорией эйдетической памяти, исследованной Л. С. Выготским и А. Р. Лурия, как разновидности образной памяти («эйдетизм» - от греческого слова «образ»). Эйдеитизм рассматривается как особая система восприятия данных (слов, цифр, графиков, портретов, различного рода символов и т. д.), расширяющая когнитивные возможности человека.

С течением времени, под воздействием виртуальной реальности, цифровизации многих сторон профессиональной, социально-коммуникативной и образовательной деятельности человека значительно изменилась как сама информационная среда, так и особенности восприятия, хранения и воспроизведения информации. Однако возникает вопрос: насколько содержание современного образовательного процесса и методы представления учебного материала соответствуют вызовам времени?

Цель настоящей статьи – сфокусировать внимание на тех изменениях в представлении и восприятии информации, которые произошли к настоящему времени под влиянием цифровизации, рассмотреть некоторые стратегии визуализации, актуальные в современном образовательном процессе и научной коммуникации на родном и иностранном языках.

2. Цифровизация и визуализация учебного процесса

Напомним, что в 50-х гг. XX столетия во Франции (при участии югославских ученых) был разработан аудиовизуальный метод обучения иностранному языку взрослых. Активное использование аудиовизуальных средств позволяло осуществлять коммуникативное обучение иностранному языку в условиях неразрывной связи лингвистических и паралингвистических элементов [5, p.150-151].

Однако к этому времени уже существовали работы американского педагога Эдгара Дейла (Edgar Dale) (1900-1988), внёсшие большой вклад в технологии обучения в целом. В первом издании своей работы *Audiovisual Methods in Teaching* (1946), расширив концепцию непрерывного обучения через практику, Э.Дейл представил свой “Cone of Experience” («Конус практики»), который до сих пор часто, но обычно с искажениями и дополнениями, воспроизводится во многих работах [13;14]. Сам автор рассматривал конус как «визуальную аналогию» прогресса практического обучения в деятельности от конкретного к абстрактному. В последнем издании своего основного труда (1969) Э.Дейл соединил первоначальный конус с представлением трех режимов обучения Брунера: через действие (enactive); через наблюдение (iconic); через абстракцию (symbolic). Ошибочно Э.Дейлу приписывают “Remembering Cone” Богуса (“Remembering Cone”, or “Bogus Cone”) [15;19, p.27]), согласно которому запоминается 10% прочитанного, 20% услышанного, 30% увиденного, 50% увиденного и услышанного, 70% произнесенного и 90% произнесенного и выполненного.

По большому счету, постепенно основные идеи Э.Дейла нашли отражение в разное время в тех или иных методических концепциях при обучении иностранному языку: методе погружения, коммуникативно-деятельностном подходе, в case-studies, проектной деятельности и пр. В настоящее время геймификация учебного процесса, используя современные возможности цифровой коммуникации, обуславливает активное внедрение в обучение квестов, игровых тестов, digital stories и т. д. Таким образом, идеи Э. Дейла и его последователей находят отклик у современных исследователей, которые делают попытки связать их с обучением в мультимедийной среде [4]. Они предлагают использовать безграничные возможности компьютерной графики, видео и других технологий, которые пришли на смену радио, телевидению, мультфильмам, фотографиям, иллюстрациям и пр., описанным Э. Дейлом как важная часть образовательного процесса в деятельности. Ниже представлена схема,

разработанная американскими педагогами на основе базовых теорий психологии и когнитивистики (Рис.1).

Рис.1. Схема «нового мультимедийного конуса абстракции» [4].

Кроме обобщения уже имеющихся теорий с учетом особенностей получения и восприятия информации в цифровую эпоху, проводится и ряд эмпирических исследований, позволяющих доказать важность визуализации для усвоения учебного материала, в частности, для развития критического мышления и более прочного запоминания. Так, эксперимент, проведенный учеными из университета г. Приштина, убедительно показал преимущество в усвоении лекционного материала с использованием приемов его визуализации [10]. Однако не достаточно исследованным на сегодняшний день является вопрос о соотношении на слайде презентаций визуальных и вербальных образов, нарратива и текста, инфографики и звукового сопровождения. Тем не менее, основные правила визуализации материала уже существуют, и мы рассмотрим их в следующем разделе.

Корректная визуализация учебного материала позволяет минимизировать дословное механическое запоминание за счет многократного повторения, она также способствует, особенно при вовлечении студента в деятельность, логическому осмыслению материала, его систематизации, передаче своими словами на основе установления смысловых связей. Перевод существенной информации в графические образы, схемы, эмоциональные иконки (emoticons) способствует развитию различных видов образной памяти и может выступать как один из мнемотехнических приемов.

Приведем в качестве примера одно из недавних достижений лексикографии – Visual Thesaurus, Visual Dictionary Online и др. электронные ресурсы, доступные на платформе известных электронных словарей. Они позволяют, не обращаясь к специальному толковому или идеографическому словарю, быстро и наглядно получить информацию обо всех значениях слова, его синонимах и антонимах, фразеологизмах на его основе и т. д. На Рис.2 представлен фрагмент из раздела «Наука» (физика/механика) одного из иллюстративных словарей: краткое определение шестерённой системы и различные виды шестерён.

Применение знаний из профессиональной области помогает, например, студенту-механику, понять на основе изображения шестерён, что первая из них – червячного типа, вторая – коническая, третья – цилиндрическое прямозубное колесо, а четвертая – реечная шестерня. Объяснение семантики слов **worm**, **rack** и др., их запись в тетрадь, зарисовка, последующее выделение маркером в учебном тексте и т. д., несомненно, будут способствовать прочному запоминанию этих лексических единиц. Следуя концепции теории дуального кодирования, это будет способствовать формированию и хранению в памяти визуальных образов (imagens) шестерён

различного типа в сочетании с их вербальной «оболочкой» (logogens) в качестве двух типов репрезентативных единиц.

Gearing Systems

Mechanisms consisting of tooth parts that mesh to transmit the rotational motion of the shafts they are a part of.

Рис 2. Иллюстрация различных типов шестерён для зубчатой передачи в одном из разделов визуального словаря [16].

3. Цифровизация и визуализация в письменной научной коммуникации

Зарубежные научные публикации в международных журналах на английском языке традиционно характеризуются, согласно конвенциям англо-саксонского научного стиля, четкой логико-смысловой структурой, которая визуально поддерживается делением на части (Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusion, etc.). Кроме заголовков отдельных частей статьи могут использоваться подзаголовки (с различными шрифтовыми выделениями) и нумерация, а также схемы, графики, таблицы, фотографии, скриншоты и т. д. Лаконичная, но эксплицитная информация, представленная графически, несет важную содержательную нагрузку. Однако наша практика преподавания английского языка для научной коммуникации магистрантам и аспирантам показала, что многие из них не обращают достаточного внимания на эту наглядную информацию (некоторые даже не пытаются перевести названия таблиц и подписи к рисункам), не умеют её интерпретировать и привычно концентрируют внимание на линейно размещенной текстовой информации. Между тем, важным является умение правильно представить информацию визуалью в своей статье или научной презентации, извлечь нужные данные из статей других ученых. Развитию этого важного навыка предшествует формирование умения анализа и синтеза информации при изучении профессиональных текстовых источников, учебных текстов по специальности обучения. Практика показывает эффективность составления при этом ментальных карт (на родном и/или иностранном языке), а некоторые преподаватели допускают использование такого приема краткого изложения информации, как шпаргалка [11]. Ментальные карты, как известно, способствуют и прочному запоминанию фактической информации, ключевых терминологических единиц в двуязычном коде, относящихся к определенной научной сфере. Карты способствуют интеграции профессиональных и языковых знаний, кратко визуализируют различные теории, подходы, описания процессов и пр., изложенные в тексте статьи.

Сейчас в распоряжении преподавателя и студента имеется как целый ряд обучающих пособий [6; 21], так и многочисленные интернет-ресурсы, видеоролики с анимацией и инфографикой, которые могут помочь наглядно овладеть канонами визуальной презентации научных результатов на английском языке [9]. Международное сообщество педагогов хорошо понимает, что научный английский язык (Academic English) существенно изменился под воздействием цифровизации,

которая оказала значительное воздействие на практику обучения: как со стороны преподавателя, так и со стороны обучаемого. Каждый из субъектов образовательного процесса, как показывают данные проведенного мониторинга (1000 преподавателей из 99 стран мира), чтобы соответствовать вызовам времени, вынуждены были трансформировать привычные модели обучения. Новые проблемы, ключевые подходы к их решению, типичные трудности преподавателей и студентов в статистическом выражении ярко и наглядно представлены в инфографике издательства Cambridge University Press [8].

Введенный ещё в 70-е годы международный стандарт IMRaD (Introduction, Methods, Results and Discussion), разработанный Американским национальным институтом стандартов (ANSI Z39.16-1972 : Preparation of Scientific Papers for Written or Oral Presentation) [9; 11], к настоящему времени стал обязательным для научных статей, основанных на эмпирическом материале. Похожей структуры придерживаются и в статьях по широкому кругу гуманитарных исследований. Кроме того, часто в гуманитарных науках предпочтение отдаётся стилю MLA (Modern Language Association а в письменной научной коммуникации – Современная ассоциация изучения языков). Однако всегда предполагается ясная экспликация научных материалов, четкое описание темы исследования, процедуры сбора научных данных, а также убедительное представление обобщенных результатов с помощью таблиц, графиков, схем и т. д.

С недавнего времени большое распространение получил еще один дополнительный элемент к структуре научной статьи – графическая аннотация (а graphical (digital abstract)). Его цель – наглядно представить суть публикации, ее основные выводы (*“take-home message of the paper”*). Помещенные в браузеры различных поисковых систем графические аннотации позволяют ввести авторскую информацию в научный оборот еще до публикации статьи. Исследования показывают, что статьи с графическими аннотациями имеют большее число просмотров, удваивается ежегодное число обращений к ним по сравнению со статьями без инфографики, а каждая статья имеет в среднем по 26 пересылок (tweets) [7].

Рис.3. Визуальное представление преимуществ инфографики – мнемосхема на основе сочетания вербальной и графической информации из британского журнала по проблемам здравоохранения [7].

В Сети можно найти много бесплатных ресурсов с образцами и средствами, программным обеспечением (*Piktochart, Canva, Venngage, Easel.ly, Infogr.am, Visualize, Creately, Visme* и др.) для создания графических аннотаций. Заметим, однако, что их подготовка – сложный когнитивный процесс, требующий не только соблюдения некоторых формальных конвенций, но и аналитико-синтетической умственной деятельности, логики и т. д. на основе имеющихся данных. Практика показывает, что не все магистранты и аспиранты, пытающиеся написать статью на родном или иностранном языке, владеют такими компетенциями. Следовательно, одна из задач преподавателей гуманитарных дисциплин – научить их это делать. Заметим, исходя из нашей практики, что по мере обучения в вузе подготовленные студентами презентации становятся всё лучше и красочнее, в них всё меньше текста и всё больше графики, однако, баланс между текстовой и графической информацией нередко нарушается. У некоторых возникают сложности с «переработкой» текстовой информации в наглядно-образную.

Что касается визуального и компактного представления информации, то она должна содержать, кроме различного рода графических образов в комфортной цветовой гамме, четко выделенные начало и конец, предпочтительно, информацию для чтения сверху вниз (или слева направо). Также есть требования к размеру символов, использованию шрифтов (*Times, Arial, Courier Symbol*), типу файла (*TIFF, EPS, PDF or MS Office*).

Рис.4. Пример графической аннотации к научной медицинской статье [20]

Для запоминания основных правил инфографики можно использовать акроним G.R.A.P.H.I.C. [22]. Он представлен ниже, с нашими комментариями, в Таблице 1.

Таблица 1

Мем-акроним для запоминания основных правил инфографики

Английская версия акронима	Перевод и комментарий
G. – Get to know your audience	Учет аудитории. Для широты охвата следует избегать узкоспециальной терминологии, аббревиатур и т. д.
R. – Restrict use of colours	Ограниченное количество цвета, не более 3-5 оттенков, сочетающихся друг с другом
A. – Align elements	Сбалансированное и упорядоченное представление элементов информации, минимальные текстовые включения (не более 3 типов шрифта), • включение текста в виде списка (с bullet points)
P. – Prioritise parts	Продуманная иерархия частей инфографики
H. – Highlight the heading	Четкое выделение заглавия
I. – Invest in imagery (wisely)	Использование разумного сочетания различных графических объектов
C. – Choose charts	Выбор в пользу графики

Эти же правила графической презентации результатов научного исследования можно использовать при подготовке презентаций. В последнее время в связи с проведением научных конференций в формате он-лайн роль презентаций научных докладов – устных и стендовых – возросла.

Презентации должны иметь четкую структуру (указание на авторство, название, обозначение исследовательской проблемы и целей исследования, методы и результаты, выводы, ссылки на литературу (если необходимо)). В презентациях предъявляются специальные требования как к языку, так и к визуальному представлению материала (Рис.5).

Необходимо заметить, что элементы когезии текста, связывающие его отдельные части и готовящие аудиторию к восприятию информации, играют важную роль. К сожалению, многие докладчики ими пренебрегают, несмотря на то, что на их корректное использование обращается внимание во многих пособиях по научной коммуникации. Ценная информация, на основе данных корпусной лингвистики, содержится в словарных материалах. Объем статьи не позволяет перечислить и кратко описать значение этих элементов связывания текста, но, несомненно, что они должны быть включены в процесс обучения академическому письму. Приведем в качестве иллюстрации диаграмму из словаря *Macmillan English Dictionary for Advanced Learners*, представляющую частоту употребления слов **thus**, **hence**, **so** (таким образом, следовательно, итак) в научной коммуникации.

Рис.5. Основные правила представления языковой и визуальной информации в презентации (стендовом докладе) [20].

Рис.6. Частота употребления слов *thus*, *hence*, *so* в научном английском [4].

Еще одно недавнее нововведение в электронных версиях научных статей – цветное выделение ссылки, позволяющее не только к ней обратиться в процессе чтения информации с дисплея, но и помогающее быстро получить информацию при просмотре статьи, например, в её Введении, анализируя при этом данные об истории проблемы, ранее осуществленных исследованиях и существующих «белых пятнах».

4. Заключение

В заключение заметим, что в образовательном процессе в настоящее время находят применения различные современные достижения из области информационных технологий, и многие из них расширяют возможности визуального представления информации, например, на основе использования нейронных сетей, технологии дополненной реальности (ART – Augmented Reality Technology). Молодому поколению она хорошо знакома по видеоиграм и другому развлекательному контенту, следовательно, оправданная визуализация учебной информации, представленная на основе научных подходов, должна занимать более прочное место в образовательных практиках. Компетенции логико-смысловой обработки информации с целью её последующей визуализации могут быть в дальнейшем (в магистратуре или аспирантуре) перенесены в научную иноязычную коммуникацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выготский Л.С. Память и ее развитие в детском возрасте // Хрестоматия по общей психологии: Психология памяти. Москва: МГУ. 1979. С. 155-162.
2. Леонтьев А.Н. Развитие высших форм запоминания // Хрестоматия по общей психологии: Психология памяти. Москва: МГУ. 1979. С. 166.
3. Лурия А.Р. Лекции по общей психологии. СПб: Питер. 2012. 320 с.
4. Baukal Ch., Ausburn F.D., Ausburn L.J. A proposed Multimedia Cone of abstraction: updating a classic instruction design theory // I-manager's Journal of Education Technology. Vol.9. No 4. January – March. 2013, P.15-24.
5. Capra U. The fabric of vision: for an emotionally rich (language) learning // E-factor. Higher Education Empowerment & Emotivation / ed. by L. Landolfi. Napoli: Liguori Editore. 2017. P.150-155.
6. Chalmers R. Academic English Course Book. Cambridge: CUP, 2011. 142 p.
7. How to Produce a Graphical Abstract? URL: <https://www.elsevier.com/authors/tools-and-resources/visual-abstract> (дата обращения: 28.03.2021).
8. How has 2020 changed the Academic English Teaching? URL: https://www.cambridge.org/gb/files/3216/1315/0308/LP_EDITED_EAP_Teacher_Survey_Results_Infographic_Final.pdf (дата обращения: 28.03.2021).
9. How to write an effective research paper? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=cMJWtNDqGzI> (дата обращения: 28.02.2021).
10. Kyvete S., Kastriot B. The Use of Visualization in Teaching and Learning Process for Developing Critical Thinking of Students // European Journal of Social Sciences Education and Research. January – April 2017. Vol. 4. Iss. 17 (1) URL: https://journals.euser.org/files/articles/ejser_jan_apr_17_nr_1/Kyvete. (дата обращения: 28.03.2021).
11. Landolfi L. Rewind. Visualization in English Language Learning. Napoli: Tangram Edizioni Scientifiche. Trento. 2017. 221 p.
12. Lee S.J., Reeves T. Edgar Dale and the Cone of Experience // Foundations of Learning and Instructional Design Technology / ed. by R.E. West. EdTech Books. 2018. URL: https://edtechbooks.org/lidtfoundations/edgar_dale (дата обращения: 1.04.2021).
13. Lee S. J., Reeves T. C. Edgar Dale: A significant contributor to the field of educational technology // Educational Technology. 2007. Vol.47 (6). 56 p.
14. MacMillan Dictionary for Advanced Learners. Macmillan, 2007. 1748 p.

15. Molenda M. Cone of Experience // Education and Technology: An Encyclopedia / ed. by Kovalchick & K. Dawson. 2003. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO. URL: <http://www.indiana.edu/~molpage/publications.html> (дата обращения: 23.03.2021).
16. Merriam-Webster Dictionary OnLine. Science. Gears. URL: <http://www.visualdictionaryonline.com/science/physics-mechanics.php> (дата обращения: 28.03.2021).
17. Paivio A. Mental Representations: A Dual Coding Approach. New-York, Oxford University Press, 1986. 336 p.
18. Rizzolatti G., Corrado S. Mirrors in the Brain: How our Minds Share Actions, Emotions, and Experience (trans. F.Anderson). Oxford University Press, 2007. 256 p.
19. Subramony D. P. Dale's cone revisited: Critical examining the misapplication of a nebulous theory to guide practice // Educational Technology. 2003, 43(4), P.25-30.
20. Scott YH., Fawkner S., Oliver C.W., Murray A. How to make an engaging infographic // Br J Sports Med. 2017. Nol. 51, pp. 1183-1184.
21. Thain C. Cambridge Academic English. Cambridge University Press, 2012. 176 p.
22. West C.C., Lindsay K..J., Hart A. Promoting your research using infographics and visual abstract. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1748681520303843> (дата обращения: 29.03.2021).

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Vygotskij L.S. Pamjat' i ee razvitie v detskom vozraste // Hrestomatija po obshhej psihologii: Psihologija pamjati. Moskva, 1979. S. 155-162.
2. Leont'ev A.N. Razvitie vysshih form zapominanija // Hrestomatija po obshhej psihologii: Psihologija pamjati. Moskva, 1979. S. 166.
3. Lurija A.R. Lekcii po obshhej psihologii. SPb: Piter, 2012. 320 s.
4. Baukal Ch., Ausburn F.D., Ausburn L.J. A proposed Multimedia Cone of abstraction: updating a classic instruction design theory // I-manager's Journal of Education Technology. Vol.9. No 4. January- March. 2013, P.15-24.
5. Capra U. The fabric of vision: for an emotionally rich (language) learning // E-factor. Higher Education Empowerment & Emotivation / ed. by L.Landolfi. Napoli: Liguori Editore. 2017. P.150-155.
6. Chalmers R. Academic English Course Book. RA Chalmers, 2011. 142 p.
7. How to produce a Graphical Abstract? URL: <https://www.elsevier.com/authors/tools-and-resources/visual-abstract> (data obrashcheniya: 28.03.2021).
8. How has 2020 changed the Academic English Teaching? URL:https://www.cambridge.org/gb/files/3216/1315/0308/LP_EDITED_EAP_Teacher_Survey_Results_Infographic_Final.pdf (дата обращения: 28.03.2021).
9. How to write an effective research paper? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=cMJWtNDqGzI> (data obrashcheniya: 28.02.2021).
10. Kyvete S., Kastriot B. The Use of Visualization in Teaching and Learning Process for Developing Critical Thinking of Students // European Journal of Social Sciences Education and Research. January-April 2017. Vol. 4. Iss. 17 (1). URL: https://journals.euser.org/files/articles/ejser_jan_apr_17_nr_1/Kyvete (data obrashcheniya: 28.03.2021).
11. Landolfi L. Rewind. Visualization in English Language Learning. Napoli: Tangram Ediziomi Scientifiche.Trento. 2017. 221 p.
12. Lee S.J., Reeves T. Edgar Dale and the Cone of Experience // Foundations of Learning and Instructional Design Technology / ed. by R.E.West. EdTech Books. 2018. URL: https://edtechbooks.org/lidtfoundations/edgar_dale (data obrashcheniya: 1.04.2021).
13. Lee S. J., Reeves T. C. Edgar Dale: A significant contributor to the field of educational technology// Educational Technology. 2007. Vol.47(6).56 p.
14. MacMillan Dictionary for Advanced Learners. Macmillan, 2007.1748 p.

15. Molenda M. Cone of Experience // Education and Technology: An Encyclopedia / ed. by Kovalchick & K. Dawson. 2003. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO. URL: <http://www.indiana.edu/~molpage/publications.html> (data obrashcheniya: 23.03.2021).
16. Merriam-Webster Dictionary OnLine. Science. Gears. URL: <http://www.visualdictionaryonline.com/science/physics-mechanics.php> (data obrashcheniya: 28.03.2021).
17. Paivio A. Mental Representations: A Dual Coding Approach. New-York, Oxford University Press, 1986. 336 p.
18. Rizzolatti G., Corrado S. Mirrors in the Brain: How our Minds Share Actions, Emotions, and Experience (trans. F.Anderson). Oxford University Press, 2007. 256 p.
19. Subramony D. P. Dale's cone revisited: Critical examining the misapplication of a nebulous theory to guide practice // Educational Technology. 2003, 43(4), P.25-30.
20. Scott YH., Fawkes S., Oliver C.W., Murray A. How to make an engaging infographic // Br J Sports Med. 2017. Vol. 51, pp. 1183-1184.
21. Thain C. Cambridge Academic English. Cambridge University Press, 2012. 176 p.
22. West C.C., Lindsay K.J., Hart A. Promoting your research using infographics and visual abstract URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1748681520303843> (data obrashcheniya: 29.03.2021).

Поступила в редакцию 15.05.2021 г.

Принята к публикации 15.06.2021 г.

Для цитирования:

Иванова Н.К. Визуализация в образовании и науке: вызовы времени и проблемы цифровизации // Вестник Гуманитарного института. 2021. №2. С. 161–172.

URL: <https://isuct-bhi.ru/sites/default/files/issue/2021/1/bhi-2021-1-161.pdf>