

УДК / UDC 378.147 : 003.6
DOI 10.35231/18186653_2022_2_395

Психолого-педагогический феномен визуализации на основе информационно-картографического подхода

Е. А. Гаджиева

*Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина,
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Введение. В статье исследуется визуализация учебной информации средствами графикации на основе информационно-картографического подхода (ИКП) при профессиональной подготовке студентов в университете (на примере подготовки бакалавров по направлению Туризм). Визуализация представляется как психолого-педагогический феномен универсального метаметодического характера. Информационная экспансия во все сферы жизни приводит к тому, что неизмеримо возрос ее поток, изменились носители, наступил период «экранной» компьютерной подачи материала. Умение работать в «цифровое» время должно найти отражение в высшем образовании в первую очередь. *Научной проблемой* в данном случае является качественная подготовка квалифицированных кадров в высшей школе, владеющих и научными, и практическими компетенциями; соответствующая разработка подходов, методик и технологий работы с информацией при профессиональной подготовке специалистов; подготовка «учебной информации», являющейся «дидактической проекцией» информации научной. *Актуальность исследования* определяется необходимостью устранения противоречия между обширным информационным потоком и недостаточным количеством методов и подходов, предполагающих умение работать с таковым, владение отбором и выделением главного, представлением информации в свернутом кодированном и декодированном виде. В основе ИКП заложены теоретические основания картографического метода исследования и обучения, с помощью которых можно «сворачивать информацию» за счет ее генерализации в процессе графической обработки.

Материалы и методы. Методологическую основу исследования составил теоретический анализ – рассмотрение содержания, особенностей и свойств применения ИКП, а также основные положения психолого-педагогических наук, их понятийно-категориальный аппарат применительно к предмету исследования и такие подходы, как системный, информационный, пространственный, картографический, компетентностный, личностно-деятельностный, методы геоинформационных технологий.

Что касается исследований для высшей школы в области визуализации учебной информации, то они, либо разработаны в общенаучном плане (Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Остапенко А.А.), либо касаются проблем развития информатики, компьютерных технологий, (Рапуто А.Г., Авербух, Байдалин А.Ю., Бахтерев М.О. и др.), художественного творчества, СМИ, медицины, философии.

Результаты исследования. Обоснована и показана феноменальность визуализации учебного материала при подготовке студентов. Специфику психолого-педагогического феномена определяет то, что ему присуще «внутреннее интенциональное существование», при котором феномен истолковывается как замысел в процессе визуализации проектировать вынесение мыслеобразов в течение познавательной деятельности из внутреннего плана во внешний. Кроме того, феномен графического образа как интегратор объектов визуализации присущ различным дисциплинам и имеет универсальный метаметодический характер.

Обсуждение и выводы. Рассматривается визуализация не как общенаучная категория, а в психолого-педагогическом контексте как феномен, обладающий потенциалом развития личности в процессе обучения. Владение студентами языком визуализации – графикацией – способствует их более качественной профессиональной подготовке, так как процесс визуализации, по исследованиям психологов, активизирует мыслительную правополушарную деятельность познающего субъекта, что в свою очередь развивает образно-пространственное мышление, коммуникативные умения, профессиональное творчество, интеллект личности в целом.

Ключевые слова: визуализация учебной информации, информационно-картографический подход, пространственное мышление, психолого-педагогический феномен.

Для цитирования: Гаджиева Е. А. Психолого-педагогический феномен визуализации на основе информационно-картографического подхода // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. – 2022. – № 2. – С. 395–408. DOI 10.35231/18186653_2022_2_395

Psychological and pedagogical phenomenon visualization based on the information-cartographic approach

Elena A. Gadzhieva

*Pushkin Leningrad State University,
Saint Petersburg, Russian Federation*

Introduction. The article is devoted to the visualization of educational information by means of graphics based on the information-cartographic approach (ICA) in the professional training of students at the university (on the example of training bachelors in the direction of "Tourism"). Visualization is presented as a psychological and pedagogical phenomenon of a universal metamethodological nature. Information expansion in all spheres of life leads to the fact that its flow has immeasurably increased, media have changed, and a period of

“screen” computer presentation of material has begun. The ability to work in “digital” time should be reflected in higher education in the first place.

The scientific problem in this case is the qualitative training of qualified personnel in higher education, who have both scientific and practical competencies, the appropriate development of approaches, methods and technologies for working with information in the professional training of specialists, the preparation of “educational information”, which is a “didactic projection” of scientific information.

The relevance of the study is determined by the need to eliminate the contradiction between the vast information flow and the insufficient number of methods and approaches that involve the ability to work with it, the ability to select and highlight the main thing, and present information in a convoluted encoded and decoded form. The ICP is based on the theoretical foundations of the cartographic method of research and teaching, with the help of which it is possible to “fold information” due to its generalization in the process of graphic processing.

Materials and methods. The methodological basis of the study was a theoretical analysis – consideration of the content, features and properties of the use of ICP, as well as the main provisions of the psychological and pedagogical sciences, their conceptual and categorical apparatus in relation to the subject of research and such approaches as systemic, informational, spatial, cartographic, competency-based personal-activity, methods of geoinformation technologies. As for research for higher education in the field of visualization of educational information, they are developed either in a general scientific plan (Lavrentiev G.V., Lavrentieva N.B., Ostapenko A.A.), or devoted to the problems of the development of informatics, computer technologies, (Raputo A.G., V.L. Averbukh, Baidalin A.Yu., Bakhterev M.O. and others), art, media, medicine, philosophy.

Research results. The phenomenality of the visualization of educational material in the preparation of students is substantiated and shown. The specificity of the psychological and pedagogical phenomenon is determined by the fact that it has an “internal intentional existence” in which the phenomenon is interpreted as an intention in the process of visualization to project the removal of mental images during cognitive activity from the internal to the external plane. In addition, the phenomenon of a graphic image as an integrator of visualization objects is inherent in various disciplines and has a universal metamethodological character.

Discussion and conclusions. Visualization is considered not as a general scientific category, but in a psychological and pedagogical context, as a phenomenon that has the potential for personality development in the learning process. Students' knowledge of the language of visualization – graphics – contributes to their better professional training, since the visualization process, according to psychologists, activates the right-brained mental activity of the cognizing subject, which in turn develops figurative-spatial thinking, communication skills, professional creativity, and the intellect of the individual as a whole.

Key words: visualization of educational information, information and cartographic approach, spatial thinking, psychological and pedagogical phenomenon.

For citation: Gadzhieva, E. A. (2022) Psikhologo-pedagogicheskiy fenomen vizualizatsii na osnove informatsionno-kartograficheskogo podkhoda [Psychological and pedagogical phenomenon visualization based on the information-cartographic approach]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A.S. Pushkina – Pushkin Leningrad State University Journal*. No 2. pp. 395–408. DOI 10.35231/18186653_2022_2_395 (In Russian).

Введение

В наступивший век информации, наполнившей нашу жизнь, (особенно «экранной» информации) назрела необходимость совершенствовать приемы и методы обучения, позволяющие совершенствовать учебный процесс. В значительной степени это касается высшего образования, профессиональной подготовки бакалавров. Давно известен процесс визуализации как представления дидактического материала в картинках, фотографиях, рисунках, схемах. Особенно это присуще школьному образованию. Наглядность, как правило, сопровождает текст учебника и дополняет его.

Иной смысл вкладывается в процесс визуализации учебной информации в высшей школе, при профессиональной подготовке бакалавров [1; 12; 16; 20; 21]. Он в значительной степени соответствует дидактической концепции кибернетического подхода (Е. И. Машбиц, С. И. Архангельский), в соответствии с которой обучение выступает в качестве процесса обработки и передачи информации, специфику которой определяет дидактика [2; 19].

Владение студентами языком графической визуализации, умение перекодировать фонемы в графемы способствует формированию у них элементов профессионального абстрактно-образного логического мышления, развитию интеллектуально-логической и коммуникативной компетентности за счет того, что собственные действия по визуализации информации, созданию (или прочтению) графического образа, по исследованиям психологов, активизируют мыслительную правополушарную деятельность познающего субъекта [9; 12; 15; 23; 24]. Это и предполагает феноменологическую психолого-педагогическую сущность визуализации учебной информации.

«И дело не только в использовании современных информационно-коммуникационных технологий. Бескомпьютерный режим тоже предполагает информационный подход в обучении». При этом отмечается информационное взаимодействие двух сторон процесса обучения в рамках лично-ориентированного обучения и саморазвития [5].

Учебно-познавательная деятельность ориентирована на подготовку бакалавров, чья профессиональная деятельность в первую очередь связана с контентом географического пространства, его моделированием, проектированием и управлением таковым. В соответствии с теорией информационно-картографического подхода к феномену графической визуализации в статье излагается модель ее реализации, описание этапов освоения визуализации и критериев профессиональной готовности.

Обзор литературы

Понятие о карте известно студентам со школьных лет, а картографический метод исследования и обучения они познают на первом курсе обучения в университете (туризм, география). Метод связан с графическим моделированием дневной поверхности, понятием о геопространстве, познанием распределенной в этом пространстве информации, отображенной на картах и иных геоизображениях. Именно фундаментальная картография содержит в себе теоретические основания для дальнейшей разработки информационно-картографического подхода (в самом названии которого заложено понимание графической информации вообще, а не только таковой пространственного распространения) [10, с. 107; 14]. В наше время, в начале этого века, в связи с развитием компьютерного дизайна, цифровых технологий, в целом сформировалось направление инфографики, предполагающее визуализацию любой информации, в любом графическом изображении, предполагающем наглядность [17].

Читать с экрана текст – какие зоны мозга участвуют? Не менее 17, – отвечает профессор Т.В. Черниговская, – зрительная, перекодировка фонем в графемы, внимание, память, все, что связано со смыслом, что обрабатывает лексику... [22].

Психолого-педагогическая сущность представления и усвоения учебной информации при информационно-картографическом подходе определяется прежде всего использованием упоминаемого нами выше кибернетического подхода, позволяющего рассматривать содержание обучения как информационный процесс, заданный частной дидактикой. Интегратором универсальности во всех подобных случаях является графический образ, выражающий графему преобразованной фонемы. Специфику психического феномена определяет тот факт, что визуализация организуется таким образом, что при построении обучающимся графемы, которая имеет содержательный смысл, происходит процесс его познавательной деятельности и вынесение мыслеобразов, возникших в сознании

и отраженных в графике, из внутреннего плана во внешний. Другими словами, у студентов происходят процессы мышления, опирающиеся на образы, которые, в свою очередь, оформляются «графическими высказываниями». Исследование, анализ этих высказываний может иметь научно-исследовательский, творческий потенциал, позволяющий получать новые знания.

Общепризнано, что можно выделить такие виды наглядности, как объемная (использование моделей, макетов, различных фигур и т.д.); изобразительная (осуществляется при помощи рисунков, картин и фотографий); символическая и графическая (использование формул, карт, схем и графиков). Очевидно, что, продолжая подобные исследования для профессиональной подготовки студентов в университетах, имеется возможность формировать теорию визуализации информации для условий высшего образования.

Психолого-педагогическим достоинством метода визуализации учебной информации является то, что он способствует развитию абстрактно-образного пространственного мышления.

Американский психолог Рудольф Арнхейм, который ввел термин «визуальное мышление», а его работы положили начало современным исследованиям роли образных явлений в познавательной деятельности, отмечает, что восприятие и мышление нуждаются друг в друге, их функции взаимодополнительны: восприятие без мышления было бы бесполезно, мышлению без восприятия не над чем было бы размышлять [3]. Важно, чтобы они, дополняя друг друга, образовывали бы новую ступень мышления – *визуально-логическую (умо-зрительную, по А.Р. Лурии)* [18].

Материалы и методы

Психолого-педагогические исследования феномена визуализации учебной информации базируются на применении информационно-картографического подхода. Разрабатывая его сущность, мы опирались на теоретические концепции, наиболее значимые из которых описаны выше.

Информационно-картографический подход (ИКП) к визуализации учебной информации нами сформулирован как интеграционный концепт содержания, методов и приемов фундаментальной теории картографии и картографического метода обучения в сочетании с инфографикой – современным направлением компьютерного дизайна и рекламы, сочетания наглядности и графического моделирования. Предлагаемый рисунок и представляет в свернутом графическом виде педагогические характеристики ИКП.



Рис. 1. Педагогические характеристики информационно-картографического подхода (ИКП) к визуализации учебной информации

Отметим главные аспекты содержания ИКП, разработанные на основе картографического метода обучения [13]. Прежде всего это представление о геопространстве и его графическом моделировании посредством создания различных карт. По мере развития геоиконики сформировалось понятие о различных геоизображениях вообще, в их числе о картах, аэро- и космоснимках, трехмерных и многомерных изображениях, картосхемах, различных графемах, объединяет которые в единую общность феномен графического образа [4; 6; 7].

Феноменом графической визуализации считается интенциональная деятельность с мыслеобразами, создание абстрактного представления о прообразе, реально существующем в действительности. Соответственно, различаем психолого-педагогический аспект развития пространственного творческого проблемного мышления, способствующий

щего формированию новой визуальной культуры работы с информацией за счет редуционного способа «свертывания» ее и перевода с вербального языка на язык графикации.

Это редуцирование информации также аналогично генерализации, применяемой при создании карт различных масштабов. (Так, план Москвы и кружок на мелкомасштабной карте с надписью «Москва», по сути, представляют собой один и тот же прообраз – город Москву, но в зависимости от обстоятельств их создания графические образы одного и того же прообраза совершенно различны. Отметим также наличие созданных еще в исторические времена условных знаков для топографических карт разных масштабов и способов изображения явлений на специальных географических картах. Подобное представление о графическом языке позволяет разрабатывать язык графем для визуализации различного рода учебной информации.

При этом выявлена его психолого-педагогическая феноменальность, определяемая развитием процессов мышления при графикации учебной информации, так как при создании мыслеобраза и затем его реализации в графеме, происходит свертывание предлагаемой вербальной информации, что способствует ее более приемлемому усвоению, так как «сигнал» отделяется от «шума». Кроме того, у студента формируется умение логического анализа полученного графического образа и самостоятельного получения новых знаний.

Таким образом, информационно-картографический подход к профессиональному обучению нами рассматривается как универсальная образовательная стратегия, включающая в содержание во всей своей полноте картографический метод познания и обучения, инфографику, способы, формы и приемы визуализации, нацеленная на полноценное развитие познавательных мыслительных процессов, образного мышления студентов. При этом важное значение имеют психолого-педагогические исследования функциональной асимметрии полушарий мозга за счет воздействия интеллектуально-графических средств, в процессе визуализации учебной информации, создании новой коммуникативной системы перехода с вербального языка на язык графикации, постановке, решении предметно-познавательных, учебно-исследовательских и научно-исследовательских задач на уровне профессиональной компетентности [11, с. 92–97].

Результаты исследования

В результате реализации информационно-картографического подхода при профессиональной подготовке бакалавров установлена его феноменальность, способствующая интенсификации мыслительной деятельности обучающихся, развитию их интеллектуально-коммуникативных умений, приобретению новых знаний и метаметодических умений. На графеме (рис. 2) показаны составляющие результата исследования, неизбежно получаемые при освоении процесса графической визуализации учебной информации.

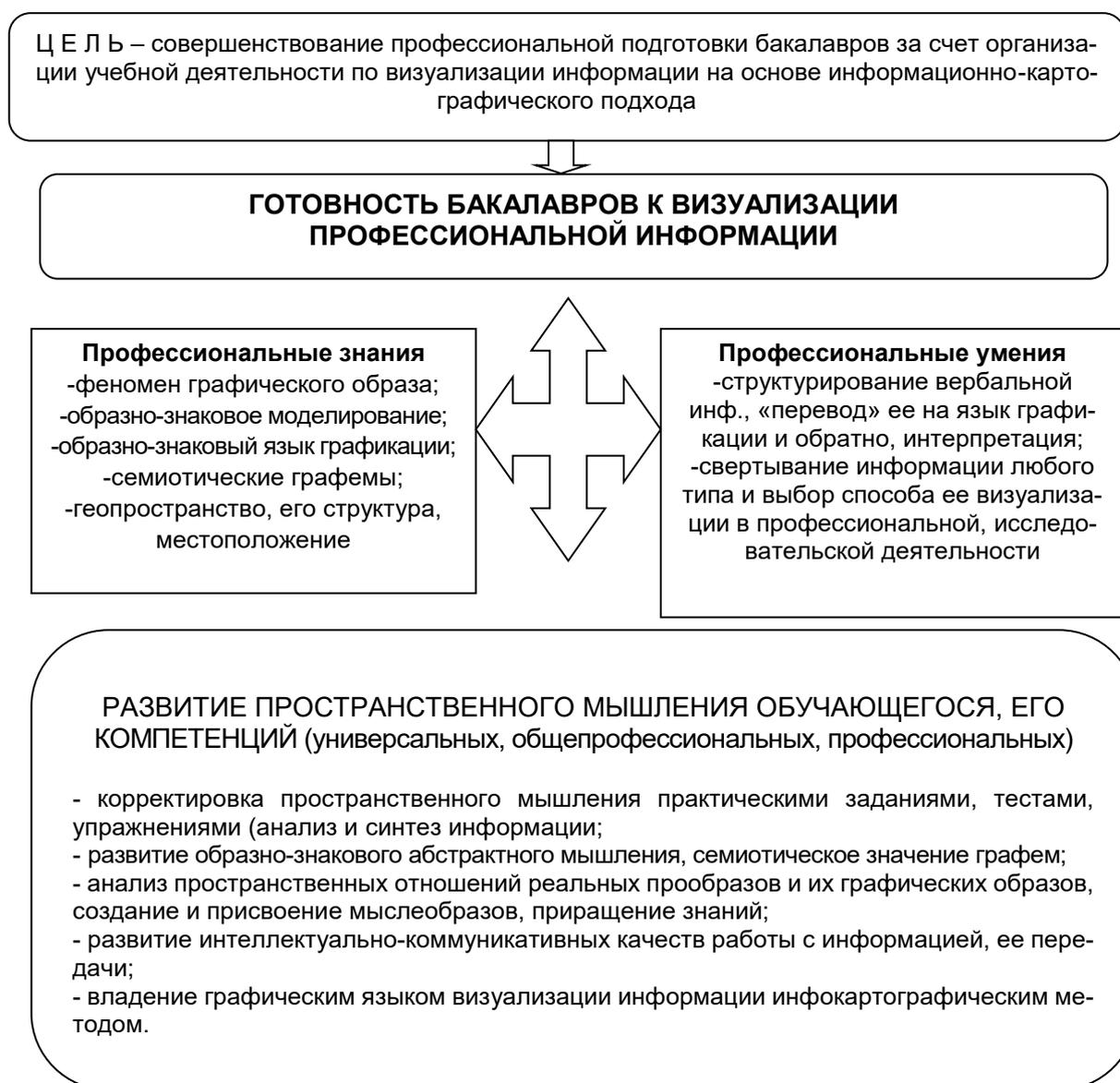


Рис. 2. Результативный блок модели реализации ИКП

Основными из таковых являются:

- понятие о графическом образе, его прообразе, картографическом и инфографическом моделировании;
- понимание семиотического смысла знаков, языков графикации, уровней наглядности;
- умение применять средства визуализации информации в зависимости от ее характера;
- умение выделять целостные дидактические единицы вербального текста, строить графемы для их визуализации, выделяя связи внутренние и внешние на основе системного подхода;
- накопительное развитие навыков пространственно-образного графического мышления с учетом личности как субъекта деятельности (лично-деятельностный подход);
- владение инфокартографическим методом визуализации, языком графикации, свертыванием информации, созданием и присвоением мыслеобраза, его материализации во внешней среде графически;
- владение высоким уровнем пространственного творческого профессионального мышления, свободное оперирование структурой графического образа, связями и его положением, умение визуализировать информацию, получать новую в результате исследования полученных данных.

Обсуждение и выводы

Таким образом, информационно-картографический подход к рассмотрению визуализации как психолого-педагогического феномена, углубленное исследование механизма его воздействия на формирование интеллекта обучающихся, позволяет заключить, что именно визуализация учебной информации выступает в качестве главного механизма, обеспечивающего диалог внешнего и внутреннего планов мыслительной деятельности. Это, в свою очередь, позволяет активизировать мыслительную и познавательную деятельность студентов «через предмет», управляя уровнем сложности дидактических визуальных средств.

Таким образом, существует необходимость внедрения в методологию современной педагогической науки информационной составляющей, расширения возможностей и значимости процесса графической визуализации учебной информации.

Список литературы

1. Авербух В. Л., Байдалин А. Ю., Бахтерев М. О. и др. Опыт разработки специализированных систем научной визуализации // Научная визуализация. – 2010. – Т. 2. – № 4. – С. 27–39.
2. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М.: Высшая школа, 1980. – С. 80–100.
3. Арнхейм Р. Визуальное мышление // Psychology OnLine.Net [Электронный ресурс]. URL: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-1465.html> (дата обращения: 28.02.2022).
4. Асланикашвили А.Ф. Метакартография. Основные проблемы. – Тбилиси: Мецниереба, 1974. – 125 с.
5. Балабан М.А. От «продуктивной» к «редуктивной» этике образования // Школьные технологии. – № 5. – 2000. – С. 16.
6. Берлянт А.М. Геоиконика. – М.: Фирма «Астрей», 1996. – 206 с.
7. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. – М.: Мысль, 1986. – 238 с.
8. Боумен, У. Графическое представление информации: моногр. – М.: Мир, 1971. – 228 с.
9. Василенко А.В. Развитие пространственного мышления учащихся в процессе обучения геометрии: психологический аспект // Преподаватель XXI век. – 2020. – № 2-1. – С. 170–174.
10. Гаджиева Е.А. Подготовка бакалавров к визуализации учебной информации на основе информационно-картографического подхода // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – Т. 1. – № 5 (71). – С. 102–115.
11. Гаджиева Е.А., Комиссарова Т.С. Визуализация учебной информации при профессиональной подготовке бакалавров: информационно-картографический подход: монография. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2020. – 152 с.
12. Грушевский С.П., Иванова О.В., Остапенко А.А. Модульная визуализация учебной информации в профессиональном образовании: монография. – М.: НИИ школьных технологий, 2017. – 200 с.
13. Комиссарова Т.С. Теоретические основы картографической подготовки учителя географии: дис... д-ра пед. наук. – СПб., 2000. – 70 с.
14. Komissarova T., Gadzhieva E. Intellectual-graphic Visualization of information as an Integrative Teaching Method // Society. Integration. Education: Proceedings of the Int. Sci. Conf., May 24–25, 2019. Rezekne: Rezekne Academy of Technologies, 2019. Pp. 334–345.
15. Кузнецова Ю.И. Развитие компонентов пространственного мышления обучающихся на уроках геометрии // Вестник науки и образования. – №3(27). – Т. 2. – 2017. – С. 95–99.
16. Лаврентьев Г. В., Лаврентьева Н. Б. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2002. – 146 с.
17. Лукашенко Н.Н. Инфографика как средство визуализации информации используемой в педагогическом процессе // NovalInfo.Ru. – 2016. – Т. 1. – № 57. – С. 79–84.
18. Лурия А.Р. Мозг и психика // Хрестоматия по психологии / под ред. А.В. Петровского. – М. Просвещение, 1987. – С. 83–100.

19. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1988. – 191 с.
20. Остапенко А. А. Из чего складывается полнота образования человека. – М.: НИИ школьных технологий, 2019. – 44 с.
21. Рапуто А. Г. Информационный процесс объективирования знаний в образовательном процессе (на примере визуализации) // Ученые записки ИИО РАО. – 2010. – № 31. – С. 118–121.
22. Черниговская Т.В. Чтение в контексте когнитивного знания // На путях к новой школе. – 2010. – № 1. – С. 11–13.
23. Щедровицкий Г.П. О методе исследования мышления. – М.: Фонд «Институт развития им. Г.П. Щедровицкого», 2006. – 600 с.
24. Щедровицкий Г.П. Знак и деятельность: в 3 кн. Кн. I. Структура знака: смыслы, значения, знания: 14 лекций 1971. – М.: Восточная литература РАН, 2005. – 463 с.

References

1. Averbux V.L., Bajdalin, A. Y., Baxterev, M.O. I dr. (2010) *Opyt razrabotki spetsializirovannykh sistem nauchnoy vizualizatsii* [Experience in developing specialized systems for scientific visualization]. *Nauchnaya vizualizatsiya – Scientific Visualization*. Vol. 2 No 4. pp. 27–39. (In Russian).
2. Arxangel'skij, S.I. (1980) *Uchebnyy protsess v vysshey shkole, yego zakonomernyye osnovy i metody* [The educational process in higher education, its logical foundations and methods]. Moscow: Vysshaya shkola. pp. 80–100 (In Russian).
3. Arnxejm, R. Vizual'noye myshleniye [Visual thinking]. Psychology OnLine.Net. URL: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-1465.html>
4. Aslanikashvili, A.F. (1974) *Metakartografiya. Osnovnyye problemy* [Metacercaria. Main problem] Tbilisi: Mecniereba. 125 p. (In Russian).
5. Balaban, M.A. (2000) Ot «produktivnoy» k «reduktivnoy» etike obrazovaniya [From "productive" to "reductive" ethics of education]. *Shkol'nye texnologii – School Technology*. No 5. pp. 16 (In Russian).
6. Berlyant, A.M. (1996) *Geoikonika* [Geoiconics] Moscow: Firma «Astreya». 206 p. (In Russian).
7. Berlyant, A.M. (1986) *Obraz prostranstva: karta i informatsiya* [Image of space: map and information] Moscow: Mysl'. 238 p. (In Russian).
8. Boumen, U. (1971) *Graficheskoye predstavleniye informatsii: monografiya* [Graphic representation of information: monograph]. Moscow: Mir. 228 p. (In Russian).
9. Vasilenko, A.V. (2020) Razvitiye prostranstvennogo myshleniya uchashchikhsya v protsesse obucheniya geometrii: psikhologicheskyy aspekt [Development of spatial thinking of students in the process of teaching geometry: psychological aspect]. Moscow: Prepodavatel' XXI vek. No 2-1. pp. 170–174. (In Russian).
10. Gadzhieva, E.A., (2020) *Podgotovka bakalavrov k vizualizatsii uchebnoy informatsii na osnove informatsionno-kartograficheskogo podkhoda* [Preparation of bachelors for the visualization of educational information based on the information-cartographic approach]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika – Domestic and foreign pedagogy*. Vol. 1. No 5 (71). pp. 102–115. (In Russian).

11. Gadzhieva, E.A., Komissarova T. S. (2020). *Vizualizatsiya uchebnoy informatsii pri professional'noy podgotovke bakalavrov: informatsionno-kartograficheskiy podkhod: monografiya* [Visualization of educational information in the professional training of bachelors: information and cartographic approach: monograph]. SPb.: LGU im. A. S. Pushkina. 152 p. (In Russian).
12. Grushevskij, S.P., Ivanova, O.V., Ostapenko, A.A. (2017) *Modul'naya vizualizatsiya uchebnoy informatsii v professional'nom obrazovanii*. Monografiya [Modular visualization of educational information in professional education. Monograph]. Moscow: NII shkol'nykh tekhnologij. 200 p. (In Russian).
13. Komissarova, T. S. (2000). *Teoreticheskiye osnovy kartograficheskoy podgotovki uchitelya geografii: diss... d-ra ped. nayk* [Theoretical foundations of cartographic training of a geography teacher: dissertation of a Doctor of pedagogical sciences.]. SPb., 70 p. (In Russian).
14. Komissarova, T., Gadzhieva, E. (2019) *Intellectual-graphic Visualization of information as an Integrative Teaching Method // Society. Integration. Education: Proceedings of the Int. Sci. Conf., May 24–25, 2019*. Rezekne: Rezekne Academy of Technologies. pp. 334–345. (In Russian).
15. Kuznetsova, U.I. (2017) Razvitiye komponentov prostranstvennogo myshleniya obuchayushchikhsya na urokakh geometrii [Development of components of spatial thinking of students in geometry lessons]. *Vestnik nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education*. No 3(27). Vol. 2. pp. 95–99. (In Russian).
16. Lavrent'ev, G.V., Lavrent'eva, N.B. (2002) *Innovatsionnyye obuchayushchiye tekhnologii v professional'noy podgotovke spetsialistov* [Innovative teaching technologies in the professional training of specialists]. Barnaul: Izd-vo AltGU. 146 p. (In Russian).
17. Lukashenko, N.N. (2016) *Infografika kak sredstvo vizualizatsii informatsii ispol'zuyemoy v pedagogicheskom protsesse* [Infographics as a means of visualizing information used in the pedagogical process] // *NovalInfo.Ru*. Vol. 1. No 57. pp. 79–84. (In Russian).
18. Luriya, A.P. (1987) *Mozg i psikhika // Khrestomatiya po psikhologii pod red. A.V. Petrovsky* [Brain and psyche // Textbook on psychology / edited by A.V. Petrovsky]. Moscow: Prosveshcheniye. pp. 83–100. (In Russian).
19. Mashbits, E.I. (1988) *Psikhologo-pedagogicheskiye problemy komp'yuterizatsii obucheniya* [Psychological and pedagogical problems of computerization of education]/ E.I. Mashbits. Moscow: Pedagogika. 191 p. (In Russian).
20. Ostapenko, A.A. (2019) *Iz chego skladyvayetsya polnota obrazovaniya cheloveka* [What makes up the completeness of human education]. Moscow: NII shkol'nykh tekhnologiy. 44 p. (In Russian).
21. Raputo, A.G. (2010) *Informatsionnyy protsess ob'yektivirovaniya znaniy v obrazovatel'nom protsesse (na primere vizualizatsii)* [Information process of objectifying knowledge in the educational process (on the example of visualization)]. *Uchenyye zapiski IIO RAO – Scientific notes of IIO RAO*. No 31. pp. 118–121. (In Russian).
22. Chernigovskaya, T.V. (2010) *Chteniye v kontekste kognitivnogo znaniya* [Reading in the context of cognitive knowledge]. *Na putyakh k novoy shkole – On the way to a new school*. No 1. p. 11–13. (In Russian).

23. Hchedrovitskij, G.P. (2006) O metode issledovaniya myshleniya [About the method of thinking research]. Moscow: Fond «Institut razvitiya im. G.P. Shchedrovitskogo». 600 p. (In Russian).

24. Hchedrovitskij, G.P. (2005) Znak i deyatel'nost' v 3 kn. Kn. I. Struktura znaka: smysly, znacheniya, znaniya: 14 lektaj 1971. [Sign and activity In 3 books. Book. I. Sign structure: meanings, meanings, knowledge: 14 lectures 1971]. Moscow: «Vostochnaya literatura» RAN. 463 p. (In Russian).

Об авторе

Гаджиева Елена Анатольевна, кандидат географических наук, доцент, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0001-6363-1270, e-mail: e.gadzhieva@lengu.ru

About the author

Elena A. Gadzhieva, Cand. Sci. (Geogr.), Assistant Professor, Pushkin Leningrad State University, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0001-6363-1270, e-mail: e.gadzhieva@lengu.ru

Поступила в редакцию: 12.05.2022

Received: 12 May 2022

Принята к публикации: 27.05.2022

Accepted: 27 May 2022

Опубликована: 30.06.2022

Published: 30 June 2022