

DOI: 10.22363/2312-8631-2024-21-4-465-475

EDN: SJTXDS

УДК 372.862

Научная статья / Research article

Технология дополненной реальности и возможности ее использования при обучении информатике младших школьников

Ю.Е. Зенкина 

Школа № 1494, Москва, Российская Федерация

 zenkinaye@mail.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* Цель исследования – выявление потенциала образовательной технологии дополненной реальности в процессе обучения младших школьников информатике на примере учащихся 4 класса. *Методология.* Проанализирована учебно-методическая литература, а также научные статьи педагогов и ученых, предлагающих использование технологии дополненной реальности в образовательном процессе. Выявлены достоинства и недостатки названной технологии, продемонстрированы ее возможности в повышении качества преподавания предмета, развитии логического мышления обучающихся, формировании устойчивой мотивации к изучению рассматриваемой учебной дисциплины. Сделан вывод о недостаточном количестве подходов к обучению информатике с использованием технологии дополненной реальности обучающихся младших классов. *Результаты.* Проведенный эксперимент показал эффективность использования технологии дополненной реальности на уроках информатики в младшей школе. Приведены аргументы в пользу того, что технология дополненной реальности позволяет вносить в процесс обучения элементы занимательности, интерактивности, а также геймифицировать ход трансляции знаний, что оказывает положительное влияние на развитие познавательного интереса младших школьников к освоению как информатики, так и математики, с которой изучение возможностей компьютера успешно интегрируется. *Заключение.* Дан ряд рекомендаций, позволяющих качественно включать в процесс обучения информатике младших школьников технологии дополненной реальности, призванные разнообразить ход преподавания данного учебного предмета.

Ключевые слова: технология дополненной реальности, геймификация образования, игровые образовательные технологии, логическое мышление, информатика, математика, обучающиеся младших классов

Заявление о конфликте интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Зенкина Ю.Е., 2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

История статьи: поступила в редакцию 6 апреля 2024 г.; доработана после рецензирования 13 июня 2024 г.; принята к публикации 27 июня 2024 г.

Для цитирования: *Зенкина Ю.Е.* Технология дополненной реальности и возможности ее использования при обучении информатике младших школьников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2024. Т. 21. № 4. С. 465–475. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2024-21-4-465-475>

Augmented reality technology and possibilities of its use in teaching computer science to junior schoolchildren

Yulia E. Zenkina 

School No. 1494, Moscow, Russian Federation

✉ zenkinaye@mail.ru

Annotation. *Problem statement.* In the paper, the author sets a goal to identify the potential of educational technology of augmented reality in the process of teaching computer science to junior schoolchildren using the example of 4th grade students. *Methodology.* The article analyzes educational and methodological literature, as well as scientific articles by teachers and scientists who propose the use of augmented reality technology in the educational process. The advantages and disadvantages of this technology are identified, and its capabilities in improving the quality of teaching the subject, developing students' logical thinking, and forming a sustainable motivation to study the subject under consideration are demonstrated. It is concluded that there are insufficient approaches to teaching computer science using augmented reality technology for primary school students. *Results.* The experiment showed the effectiveness of using augmented reality technology in computer science lessons in primary school. The author of the article argues, that augmented reality technology makes it possible to introduce elements of entertainment and interactivity into the learning process, as well as gamify the process of transmitting knowledge that has a positive impact on the development of cognitive interest of younger schoolchildren in mastering both computer science and mathematics, with which the study of computer capabilities is successfully integrated. *Conclusion.* The paper outlines several recommendations that make it possible to qualitatively include augmented reality technologies in the process of teaching computer science to junior schoolchildren, designed to diversify the course of teaching the subject under consideration.

Key words: augmented reality technology, gamification of education, gaming educational technologies, logical thinking, computer science, mathematics, primary school students

Conflicts of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

Article history: received 6 April 2024; revised 13 June 2024; accepted 27 June 2024.

For citation: Zenkina YuE. Augmented reality technology and possibilities of its use in teaching computer science to junior schoolchildren. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2024;21(4):465–475. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2024-21-4-465-475>

Постановка проблемы. Существует недостаточное количество подходов к обучению информатике с использованием технологии дополненной реальности обучающихся младших классов. Современный мир обнаруживает активное стремление к динамическому развитию технологической стороны жизни общества, которое неизбежно приводит к трансформационным процессам в области образования. Инновационные модели организации преподавания учебных предметов проникают в практику обучения школьников всех уровней образования, в том числе и учеников начальной школы.

Начальная ступень признается одной из основополагающих в ходе формирования личности ребенка, поскольку в данный период дети оказываются наиболее сензитивными в плане освоения новых знаний и приобретения навыков, в том числе и основ компьютерной грамотности [1, с. 51]. Современный ребенок уже не мыслит себя вне гаджетов и компьютерных технологий, в связи с чем учебный предмет «Информатика» вызывает у данной категории школьников особый интерес.

Однако, как показывает практика, в ходе рутинного выполнения заданий по освоению интерфейса компьютерных программ и возможностей младшеклассники все же нуждаются в поддержании мотивации к изучению дисциплины, а также в определенных условиях для реализации своего познавательного интереса к учебе. Этот факт детерминирует необходимость в методическом, технологическом и дидактическом разнообразии со стороны преподавателя информатики.

Помимо формирования чисто предметных знаний и навыков по предмету, информатика призвана решать образовательные задачи иного характера, например, развивать логическое мышление школьников. Именно технологический инструментарий, используемый педагогом на занятиях по информатике с младшеклассниками, позволяет добиться требуемых образовательных результатов по дисциплине.

В задачи учителя информатики входит постоянное обновление содержания учебного предмета с учетом последних достижений научно-технического прогресса [2, с. 12]. В частности, одним из таких достижений — продуктов цифровизации является технология дополненной реальности (ТДР).

Несмотря на все большее распространение в практике преподавания отдельных учебных предметов, ТДР на современном этапе нуждается в поиске путей и средств ее эффективного включения в процесс обучения младших школьников дисциплинам математического и информационного цикла (по точному замечанию исследователей, ТДР пока еще оказывается «экзотичной» для школы [3, с. 209]), чему и посвящена настоящая статья, имеющая своей целью выявить потенциал указанной образовательной технологии в преподавании информатики и смежных учебных предметов в аудитории школьников 4 класса.



Рис. 1. Технология дополненной реальности

Источник: фото Ю.Е. Зенкиной.

Figure 1. Augmented reality technology

Source: photo by Yulia E. Zenkina.

Методология. В современной научной литературе по поднятому в работе вопросу обнаруживается немало дефиниций термина «технология дополненной реальности», сформулированных исследователями и практикующими педагогами. Так, в работе В.Н. Таран данная технология включается в ряд интерактивных и определяется как инструмент включения элементов «виртуальной информации в реальную жизнь человека», причем данное внедрение происходит при непосредственном использовании технических средств [4, с. 334]. Средовый подход в трактовке терминологической сущности дополненной реальности применяют Н.Б. Борисова, Ж.В. Чайкина, Ю.С. Большакова и др. Исходя из понятия среды, названные авторы склонны считать дополненную реальность особой средой «с прямым или косвенным дополнением физического мира цифровыми данными», происходящем в режиме реального времени [5, с. 236]. Также важно отметить статью В.П. и О.Р. Олексюк об исследовании потенциала ТДР при изучении информатики в школе. По мнению авторов, эта технология обогащает человеческие ощущения цифровыми данными, смешивая таким образом реальную и виртуальную среду. Она использует виртуальную информацию как дополнительный полезный инструмент, в результате чего создается новая, более информативная и стимулирующая среда [6, с. 308]. Авторы Л. Гриневич, Н. Морзе, В. Вембер и М. Бойко утверждают, что обучение с использованием ТДР может оказывать положительное влияние на развитие пространственного воображения, формирование абстрактных понятий, передачу знаний, приобретение цифровых навыков и опыта [7].

Теоретические исследования необходимости использования средств информационных технологий в учебном процессе представлены в работах В.В. Гриншкуна, О.Ю. Заславской, И.Б. Готской и др. [8].

Применительно к обучению младших школьников информатике и смежным дисциплинам в рамках настоящей работы определим, что технология дополненной реальности — это образовательная технология, реализуемая посредством представления цифровых ресурсов, подчиненных дидактическим целям, в качестве дополнения к объектам реального мира, которая, в отличие от виртуальной реальности, позволяет сохранить тесную связь материала из области учебного предмета с окружающей действительностью. Это отвечает возрастным и психолого-педагогическим условиям развития детей 9–11 лет, которые тяготеют к постижению закономерностей развития окружающего мира.

Результаты исследования. О несомненном положительном влиянии использования ТДР в обучении младших школьников свидетельствует тот факт, что данная технология позволяет вносить в занятия элементы геймификации. В этот период дети активно включаются в процесс обучения в условиях применения преподавателем игровых технологий.

Примером могут служить веб-квесты, используемые как на уроках объяснения нового материала, так и на контрольных занятиях. В частности, при освоении темы «Компьютер как система» школьники получают возможность виртуально «перемещаться» по отдельным элементам персонального компьютера посредством считывания смартфоном заранее подготовленных педагогом QR-кодов, где зашифрована текстовая и визуальная информация. На экране мультимедийной доски школьникам транслируются объемные изображения основных инструментов ввода и вывода информации, которые за счет 3D-представления можно рассмотреть с различных сторон и изнутри.

Кроме того, ТДР способствует развитию логического мышления школьников, в чем особенно нуждаются младшеклассники, поскольку в период начальной школы только начинает происходить переход к абстрактно-логическому мышлению от наглядно-образного [9, с. 92]. Необходимо признать, что основным в образовании дошкольника является процесс организации непосредственной образовательной деятельности, его собственного опыта, который взрослые помогают обобщить и зафиксировать с помощью наглядных средств — эталонов, символов, условных заместителей, моделей [10, с. 54]. К концу начальной школы ученики должны овладеть основами логического и алгоритмического мышления. Логическое мышление развивается на материале всех предметов начальной школы, но традиционно внимание его развитию уделяется на уроках математики. Существуют различные средства, направленные на развитие логического мышления: конструирование, математические игры, занимательные упражнения и т. д. Особое место в данном ряду занимают логические задачи [11, с. 23].

Так, специально заготовленные маркеры (например, в приложениях ARGIN или Clever Books, ARProsv) с иллюстрациями основных элементов компьютера могут послужить материалом для считывания смартфоном. Дети самостоятельно наводят камеру на маркер, на экране появляется изображение элемента компьютера, который им следует назвать и определить его назначение. Для активизации логического мышления обучающимся можно дать задание на разграничение устройств ввода и вывода информации.

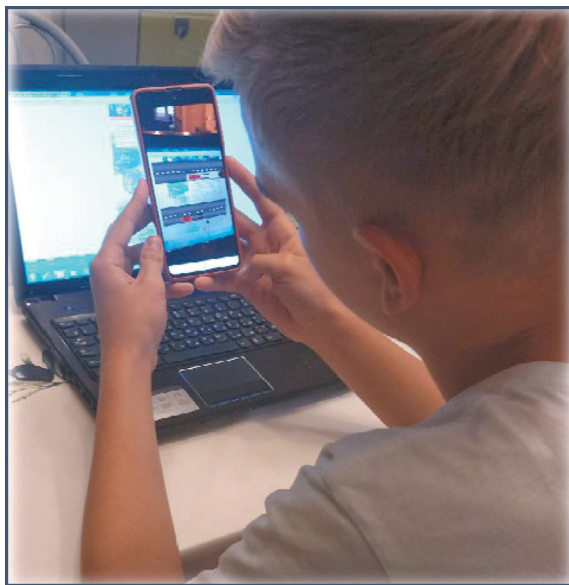


Рис. 2. Использование приложения ARProsv

Источник: фото Ю.Е. Зенкиной.

Figure 2. Using the ARProsv application

Source: photo by Yulia E. Zenkina.

ТДР позволяет познавать окружающую действительность через использование компьютерных и цифровых технологий, формируя у школьников навыки компьютерной и цифровой грамотности. Также дополненная реальность в значительной степени разнообразит образовательный процесс, делая ход освоения математических и информационных дисциплин интересным и увлекательным, что отвечает возрастным и психолого-педагогическим особенностям развития школьников начальных классов.

К достоинствам рассматриваемой технологии следует отнести и то, что она дает преподавателю возможность эффективно интегрировать смежные дисциплины, например, информатику и математику. При изучении темы «Алгоритм» в условиях интегрированного урока ТДР позволит ученикам создавать собственные проекты, например, задачи на движение или комбинаторику. В известной задаче «Волк, коза, капуста» с помощью ТДР картинки в книге оживают и начинают взаимодействовать, помогая ученику понять, какие предметы можно соединять между собой.



Рис. 3. Задача «Волк, коза, капуста»

Источник: создано Ю.Е. Зенкиной.

Figure 3. The task “Wolf, goat, cabbage”

Source: created by Yulia E. Zenkina.

Кроме того, 3D-моделирование и представление объемных геометрических фигур в практике преподавания математики также возможно демонстрировать школьникам посредством ТДР. Через использование функционала просмотра трехмерного изображения ученики изучают геометрические фигуры с различных сторон, могут увидеть их в разрезе и сечении.

В рамках дополнительного образования на уроке информатики на базе школы № 1494 г. Москва в 4 классе мною был проведен экспериментальный урок с применением ТДР. В начале урока десяти обучающимся было дано пять задач на комбинаторику на листках (без применения ТДР); в среднем каждый обучающийся решил 1–3 задачи. Далее обучающимся был предложен следующий комплект задач, но уже с применением ТДР. Эти задачи сопровождалась картинками, которые можно «оживить» при помощи специального приложения на телефоне или планшете. После считывания запрограммированного кода на экране появляются трехмерные объекты. Они могут перемещаться в пространстве и при взаимодействии выдавать положительный или отрицательный знак. С применением ТДР обучающиеся показали более высокие результаты: в среднем каждый обучающийся смог решить 3–5 задач. Эффективность использования ТДР отражена в диаграмме на рис. 4.

Предложенная форма представления учебного материала вызвала большую заинтересованность обучающихся.

Можно сделать вывод, что экспериментальный урок подтверждает гипотезу об эффективности использования ТДР на уроках информатики в младших классах благодаря наглядности и свойству вовлекать школьников в процесс обучения.

К основным недостаткам применения ТДР в аудитории младшеклассников следует отнести следующие: во-первых, для ее реализации в школе необходимо наличие соответствующей материально-технической базы;

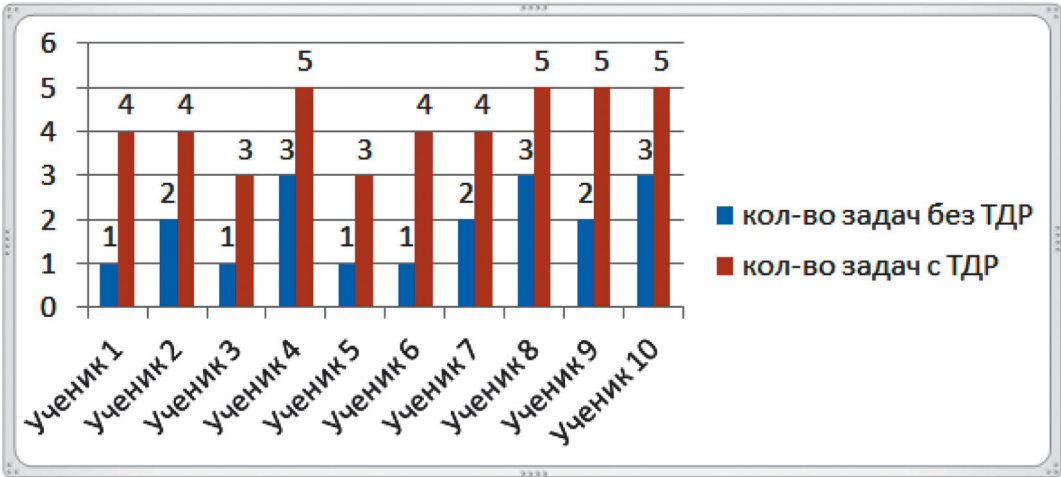


Рис. 4. Результат использования технологии дополненной реальности
Источник: составлено Ю.Е. Зенкиной.

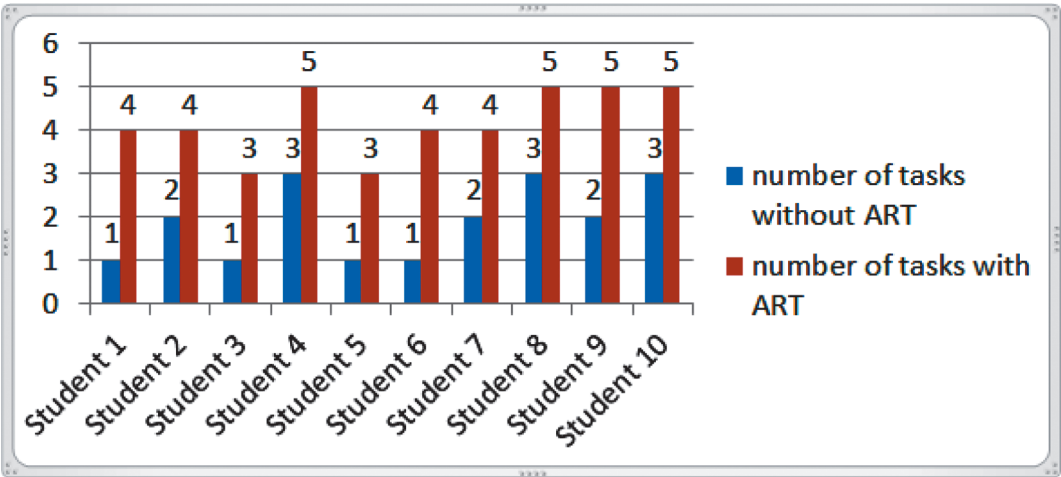


Figure 4. Result of using augmented reality technology
Source: compiled by Yulia E. Zenkina.

во-вторых, при использовании дополненной реальности преподавателю не всегда удастся сохранить баланс между традиционным и инновационным обучением, а излишняя игровизация учебного процесса негативно сказывается на сосредоточении детей, проявлении ими внимания к материалу, осваиваемому на уроке; в-третьих, использование мобильных устройств (планшетов и телефонов) увеличивает время, проводимое школьниками перед экранами, что противоречит здоровьесберегающему принципу образования.

Закключение. Таким образом, при условии наличия соответствующего материально-технического оснащения, а также при соблюдении здоровьесберегающих принципов образования и принципов умеренности в игровизации образовательного процесса ТДР обнаруживает большой развивающий потенциал в ходе обучения младших школьников информати-

ке и смежным дисциплинам. В частности, ее несомненными достоинствами являются возможности разнообразия дидактической стороны занятия, активизации логического мышления, внесения в процесс обучения элементов геймификации, что в свою очередь формирует устойчивую мотивацию к овладению новыми знаниями в рамках предмета и за его пределами (при условии интеграции дисциплинарных областей), а также развивает познавательный интерес младшеклассников, активно знакомя их с новейшими цифровыми и информационными инструментами.

Список литературы

- [1] *Абрамова И.В.* Психолого-педагогические особенности обучения компьютерной грамотности детей дошкольного и младшего школьного возраста // Современные тенденции естественно-математического образования: школа — вуз: материалы VII Международной научно-практической конференции, Соликамск, 13–14 апреля 2018 г. Ч. 1. Соликамск: Соликамский государственный педагогический университет, 2018. С. 51–53.
- [2] *Игнатьева Э.А., Софронова Н.В., Иванова А.А.* Дополненная реальность как перспективное средство обучения информатике в школе // Казанский педагогический журнал. 2021. № 1. С. 208–214. <https://doi.org/10.51379/KPJ.2021.145.2.028>
- [3] *Таран В.Н.* Применение дополненной реальности в обучении // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-2. С. 333–337.
- [4] *Смирнова Н.Б., Чайкина Ж.В., Большакова Ю.С., Деулина С.А., Ромашова И.А.* Применение технологий дополненной реальности в дополнительном образовании детей // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2020. № 7 (49). С. 235–240.
- [5] *Карипова А.И.* Особенности логического мышления младших школьников // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 12-4 (68). С. 90–92.
- [6] *Oleksiuk V.P., Oleksiuk O.R.* Examining the potential of augmented reality in the study of Computer Science at school // Educational Technology Quarterly. 2022. No. 4. P. 307–327. <https://doi.org/10.55056/etq.432>
- [7] *Hrynevych L., Morze N., Vember V., Boiko M.* Use of digital tools as a component of STEM education ecosystem // Educational Technology Quarterly. 2021. No. 1. P. 118–139. <https://doi.org/10.55056/etq.24>
- [8] *Гринишкун А.В.* Об эффективности использования технологий дополненной реальности при обучении школьников информатике // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2016. № 1 (35). С. 98–103.
- [9] *Босова Л.Л., Босова А.Ю.* О профессиональной деятельности учителя информатики в условиях цифровой трансформации образования // Информатика в школе. 2021. № 7 (170). С. 10–14. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-7-10-14>
- [10] *Голишников Е.И., Никифорова Е.Э.* Феномен логического мышления. Формирование мышления у обучающихся дошкольного и младшего школьного возраста в России // Развитие науки и образования в современном мире: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2017 г. Ч. II. М.: АР-Консалт, 2017. С. 54–57.
- [11] *Бобоева З.М.* Особенности развития логического мышления младших школьников // Ученый XXI века. 2022. № 5-1 (86). С. 22–25.

- [12] Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. О разработке учебника «Информатизация образования» // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2005. № 4. С. 24–28.
- [13] Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Левченко И.В., Заславская О.Ю. Проект примерной программы по информатике для основной общеобразовательной школы // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2011. № 22. С. 5–24.
- [14] Гриншкун В.В. Качество информационных ресурсов и профессиональные качества педагогов. Взаимосвязь и проблемы // Информатика и образование. 2013. № 1 (240). С. 79–81.
- [15] Зенкина Ю.Е. Развитие логического мышления младших школьников на уроке информатики // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2024. № 2 (68). С. 39–47. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2024.68.2.04>

References

- [1] Abramova IV. Psychological and pedagogical features of teaching computer literacy to children of preschool and primary school age. In: *Modern trends in natural and mathematical education: school – university: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 13–14 April 2018, Solikamsk*. Part 1. Solikamsk: Solikamsk State Pedagogical University, 2018. p. 51–53. (In Russ.)
- [2] Ignatieva EA, Sofronova NV, Ivanova AA. Augmented reality as a promising means of teaching computer science at school. *Kazan Pedagogical Journal*. 2021;1:208–214. (In Russ.) <https://doi.org/10.51379/KPJ.2021.145.2.028>
- [3] Taran VN. Application of augmented reality in teaching. *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2018;60-2:333–337. (In Russ.)
- [4] Smirnova NB, Chaikina ZhV, Bolshakova YuS, Deulina SA, Romashova IA. Application of augmented reality technologies in additional education for children. *Innovative Economics: Prospects for Development and Improvement*. 2020;7(49):235–240. (In Russ.)
- [5] Karipova AI. Features of logical thinking of junior schoolchildren. *Current Scientific Research in the Modern World*. 2020;12-4(68):90–92. (In Russ.)
- [6] Oleksiuk VP, Oleksiuk OR. Examining the potential of augmented reality in the study of Computer Science at school. *Educational Technology Quarterly*. 2022;4:307–327. <https://doi.org/10.55056/etq.432>
- [7] Hrynevych L, Morze N, Vember V, Boiko M. Use of digital tools as a component of STEM education ecosystem. *Educational Technology Quarterly*. 2021;1:118–139. <https://doi.org/10.55056/etq.24>
- [8] Grinshkun AV. On the effectiveness of using augmented reality technologies in teaching computer science to schoolchildren. *Vestnik of Moscow City University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2016;1(35):98–103. (In Russ.)
- [9] Bosova LL, Bosova AY. On the professional activities of computer science teachers in the conditions of digital transformation of education. *Informatics in School*. 2021;7(170):10–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-7-10-14>
- [10] Golishnikova EI, Nikiforova EE. The phenomenon of logical thinking. Formation of thinking among students of preschool and primary school age in Russia. In: *Development of science and education in the modern world: a collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference, 31 October 2017, Moscow*. Part II. Moscow: AR-Consult; 2017. p. 54–57. (In Russ.)

- [11] Boboeva ZM. Features of the development of logical thinking of junior schoolchildren. *Scientist of the XXI century*. 2022;5-1(86):22–25. (In Russ.)
- [12] Grigoriev SG, Grinshkun VV. On the development of the textbook “Informatization of Education”. *Vestnik of Moscow City University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2005;4:24–28. (In Russ.)
- [13] Kuznetsov AA, Grigoriev SG, Grinshkun VV, Levchenko IV, Zaslavskaya OYu. Draft of a standard program in computer science for a basic comprehensive school. *Vestnik of Moscow City University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2011;22:5–24. (In Russ.)
- [14] Grinshkun VV. Quality of information resources and professional quality of teachers. Interrelation and problems. *Informatics and Education*. 2013;1(240):79–81. (In Russ.)
- [15] Zenkina YuE. Development of logical thinking of junior school children in information lessons. *Vestnik of Moscow City University. Series: Informatics and Informatization of Education*. 2024;2(68):39–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2024.68.2.04>

Сведения об авторе:

Зенкина Юлия Евгеньевна, учитель информатики, школа № 1494, Российская Федерация, 127276, Москва, ул. Б. Марфинская, д. 1, корп. 5. ORCID: 0009-0007-6829-4876. SPIN-код: 4978-6199. E-mail: zenkinaye@mail.ru

Bio note:

Yulia E. Zenkina, computer science teacher, School No. 1494, 1/5 Bolshaya Marfinskaya St, Moscow, 127276, Russian Federation. ORCID: 0009-0007-6829-4876. SPIN-code: 4978-6199. E-mail: zenkinaye@mail.ru