

УДК 372.851

<https://doi.org/10.34130/2233-1277-2022-3-173>

Приложение Photomath: положительные и отрицательные факторы влияния на обучение математическим дисциплинам

**Карбачинская Наталья Борисовна¹,
Харитоновна Елена Евгеньевна²**

^{1,2} Российский государственный университет правосудия, Москва, Россия

¹eshkovi@rambler.ru, ²kharitonovae@mail.ru

Аннотация. В наше время цифровые технологии стремительно развиваются, охватывая всё больше областей человеческой деятельности. Одной из самых активных сфер потребления электронных продуктов является образовательная система. В процессе обучения всё больше используются новые формы получения знаний. Проводимые в онлайн-формате лекции, семинары, вебинары, конференции, форумы и другие формы дистанционного и электронного обучения уже прочно вошли в образовательный процесс. Растёт объём потребления обучающих программ, видеотек, онлайн-библиотек, приложений и, соответственно, увеличиваются предложения на рынке цифровых технологий, что вносит серьёзные коррективы в обучение различным дисциплинам. Учителям и преподавателям необходимо перестраиваться самим и менять формы и методы своей работы, при этом менять их не единично, а системно и на всех уровнях своей педагогической деятельности.

Статья посвящена анализу влияния современных электронных ресурсов и средств на образовательную систему в целом и на обучение математическим дисциплинам в частности. Рассматриваются положительные и отрицательные факторы использования электронных продуктов на процесс обучения. Авторы ссылаются на некоторые работы, посвящённые этой теме, и предлагают рассмотреть некоторые электронные ресурсы, которые можно использовать при обучении математике, однако большая часть статьи посвящена приложению Photomath, как наиболее

часто используемому среди обучающихся на территории Российской Федерации. В работе кратко изложены положительные факторы использования Photomath. Авторы акцентировали внимание на некоторых негативных аспектах его влияния на обучение математическим дисциплинам и поделились своими предложениями по снижению этих факторов. Также авторы представили свои размышления по поводу сложности применения некоторых советов на практике.

Ключевые слова: математика, приложение, Photomath, электронные ресурсы, электронные средства, искусственный интеллект, смартфон, осознанность обучения, формулировки, оптимизация решения

Для цитирования: Карбачинская Н. Б., Харитонова Е. Е. Приложение Photomath: положительные и отрицательные факторы влияния на обучение математическим дисциплинам // Человек. Культура. Образование. 2022. № 3. С. 173–185. <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2022-3-173>

Photomath Application: Favourable and Unfavourable Impacts on Teaching Mathematics

**Natal'ya B. Karbachinskaya¹,
Elena E. Kharitonova²**

^{1,2} Russian State University of Justice, Moscow, Russia

¹eshkovi@rambler.ru, ²kharitonovae@mail.ru

Abstract. Nowadays, digital technologies are rapidly developing and covering more and more areas of human activity. One of the areas with the most usage of electronic products is the educational system. New forms of knowledge acquisition are increasingly used in the learning process. Lectures, practical classes, webinars, conferences and other forms of e-learning conducted in an online format have already become firmly embedded in the educational process. The volume of consumption of educational programs, video hostings, online libraries and applications is constantly growing and, accordingly, the supply of digital technologies is increasing, which makes serious changes in the teaching of various disciplines. Teachers and tutors need to re-educate themselves and change the methods of their work, and do that not individually, but systematically at all levels of their pedagogical activity.

The article is devoted to the analysis of the impact of modern digital resources and tools on the educational system as a whole and, in particular, on

teaching mathematics. Positive and negative factors of the use of electronic products on the learning process are discussed in the article. The authors refer to some works on this topic and the analysis of electronic resources that can be used in teaching mathematics, but most of the research is devoted to Photomath application, because it is the most popular app among students in the Russian Federation. The article summarizes the positive factors of using Photomath. In more detail, the authors focused on some of the negative aspects of its impact on teaching mathematical disciplines and shared their suggestions for reducing them. The authors also shared their doubts about the difficulty of applying some tips in practice.

Keywords: *mathematics, app, Photomath, electronic resources, electronic tools, artificial intelligence, smartphone, awareness of learning, formulations, optimization of solutions*

For citation: Karbachinskaya N. B., Kharitonova E. E. *Chelovek. Kul'tura. Obrazovanie* = *Human. Culture. Education*. 2022;3:173–185 (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2233-1277-2022-3-173>

Введение. Современная образовательная система не является статичной, в ней постоянно происходят перемены. Появляются новые знания, которые внедряются в обучение, методики, которые проверяются и адаптируются на различных этапах, формы организации преподавания различных дисциплин и даже новые образовательные предметы. На все эти перемены влияет много факторов, и одним из ключевых является прогресс на всех уровнях жизни человечества. В современном обществе большую значимость приобретает цифровизация, внедряемая в различных сферах. И, конечно, «электронные носители информации и средства коммуникации становятся неотъемлемой частью образовательного процесса» [1, с. 364]. В правительственных органах самого высокого уровня также рассматриваются программы, касающиеся цифровизации в обществе и образовании, том числе «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»¹, в которой в качестве цели указано «создание

¹ О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017

условий для формирования в Российской Федерации общества знаний».

Перед учителями средних школ, преподавателями ссузов, вузов и других учебных заведений встаёт проблема «подготовки учащихся к осознанному использованию сетевых ресурсов как инструмента познания и работы» [2, с. 50]. Авторы считают, что один из ключевых моментов обучения с использованием цифровых ресурсов и различных представителей искусственного интеллекта именно *осознанность* их использования, с чем возникают немалые трудности, анализу которых и посвящена данная статья.

Методы исследования. Теоретическая база. Внедрение электронных средств и ресурсов в образовательную среду началось в XX веке. В начале XXI века этот процесс начал развиваться с колоссальной скоростью. В связи с необходимостью подстраиваться под влияние искусственного интеллекта структура образовательной системы, наполняемость предметов, методики преподавания претерпевают изменения, а потому и проблематика темы очень молода, поэтому методы исследований в этой области образовательной системы находятся в стадии формирования и разработки. При этом проблемы и перспективы влияния электронной составляющей обучения актуальны и злободневны и теоретическая база, методические разработки, статистические данные не только создаются и наполняются, но и активно обрабатываются, анализируются и обсуждаются.

В данной работе мы использовали классические методы исследования (теоретические и эмпирические), большая часть которых опирается на сбор и обработку информации с использованием собственных наработок и опыта, а также анализ работ коллег, работающих в этой и близких областях образования.

Результаты исследования и их обсуждение. Авторами статьи являются преподаватели математики, которые рассматривают внедрение и использование искусственного интеллекта только для изучения математических дисциплин. Цифровой рынок пред-

лагает много электронных ресурсов, которые возможно использовать для обучения математике как самостоятельно, так и в формате образовательного учреждения. Данный спектр продуктов постоянно обновляется, но с большинством из них на сегодняшний день можно ознакомиться в статье Е. С. Лебедевой [3].

Использование различных электронных ресурсов активно предлагают авторы большинства статей, прямо или косвенно посвящённых этой теме. В качестве конструктивных причин приводятся такие, как повышение интереса и мотивации обучающихся, возможность восполнения пробелов, возможность консультирования учеников и их родителей, формирование индивидуального графика, перспективы получения образования людьми с ограниченными возможностями, формирование инструментального навыка вычисления, отслеживание собственного прогресса, оригинальность и увлекательность формата обучения, яркая интерактивная и более удобная среда и другие [4–7]. Контрпродуктивных факторов приводится меньше: проблемы совместимости электронных устройств и соответствующих ресурсов, отвлекающие контенты (реклама, уведомления, доступность социальных сетей и др.), негативное влияние на здоровье, снижение работоспособности долговременной памяти [4; 6; 8]. Все, кто так или иначе рассматривает эту тему, упоминают и о разумном использовании искусственного интеллекта. Мы согласны со всеми упомянутыми причинами и факторами, но хотели бы обратить особое внимание на бездумное, бесконтрольное использование электронных ресурсов частью обучающихся и некоторые возможности его минимизировать.

Рассмотрим подробнее приложение Photomath как самое популярное среди российских школьников и студентов. Практически у каждого обучающегося, сталкивающегося с математическими дисциплинами, приложение Photomath скачано на смартфон (более 100 млн скачиваний)¹. Оно является бесплатным (есть платный контент для более глубокого изучения), работает на основ-

¹ Мобильное приложение Photomath [Электронный ресурс]. URL: <https://photomath.net/ru/> (дата обращения: 03.05.2022).

ных операционных системах и очень удобно в использовании. Задание с помощью фотокамеры смартфона передаётся в приложение, а в ответ выдаётся пошаговое решение. Фотографию можно сделать с любого печатного или рукописного текста, а также есть форма для внесения задания вручную или коррекции некачественного воспроизведения знаков при съёмке.

У этого приложения много достоинств, часть которых уже упоминалась выше, и при этом приложение постоянно обновляется и совершенствуется. В руках думающего, мотивированного обучающегося – это мощный инструмент обучения и саморазвития. Есть и минусы. Мы хотим обратить внимание на некоторые из них и подробно остановиться на последнем.

1. *Здоровье*. В санитарно-эпидемиологических¹ требованиях к обучению разрешаются к использованию «интерактивные доски, сенсорные экраны, информационные панели и иные средства отображения информации, а также компьютеры, ноутбуки, планшеты, моноблоки, иные электронные средства обучения», при этом «для образовательных целей мобильные средства связи не используются». Однако приложением Photomath наиболее удобно пользоваться на смартфоне, хотя возможно использование и на разрешённых в санитарно-эпидемиологических требованиях электронных средствах обучения. К тому же следует учесть, что смартфон – это более массовое устройство, он есть почти у всех обучающихся в отличие от планшета, ноутбука или компьютера. Да и какой смысл работать с Photomath на планшете, если на смартфоне удобнее?

2. *Отвлекающие контенты*. Приложение Photomath работает без использования рекламы, однако на смартфоне появляются уведомления, сообщения и, конечно, школьники и студенты оказываются перед соблазном проверить соцсети, поиграть в игруш-

¹ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». URL: https://base.garant.ru/75093644/#block_1000 (дата обращения: 04.05.2022)

ки и т.п. При этом с «одной из задач педагога – организовать аудиторную и домашнюю работу так, чтобы использование электронных средств было максимально эффективным» [1, с. 364], справиться в этих условиях непросто.

3. *Нерациональные и некорректные решения.* Photomath довольно качественная программа, но некоторые решения, которые она предоставляет, бывают нерациональными, некорректными, в них встречаются некоторые виды записи и обозначения, которые на математических дисциплинах в российских учебных заведениях не используются. Однако авторы предлагают использовать эти погрешности, о чём подробнее будет сказано ниже.

4. *Списывание.* «Быстрее освобождайтесь, лучше учитесь и получите больше времени для других дел в вашей жизни!» - один из «слоганов» разработчиков этого приложения¹. Среди обучающихся есть такие, которые адаптируют этот лозунг под «спиши и занимайся своими делами».

Самая, на наш взгляд, большая проблема в том, что идёт бесконтрольное использование этого (и не только) приложения в средней школе, особенно в 5–7-х классах, когда идёт активное обучение навыкам счёта и примитивных действий. В старших классах, к счастью, появляются задания, которые «искусственный интеллект» пока решить не может, и эта проблема становится не такой актуальной, хотя и имеет место. Часто старшеклассники решают довольно сложные задания, в которых считают с помощью калькулятора или того же Photomath, а потом в «стерильных» условиях ОГЭ/ЕГЭ не могут получить правильный ответ, потому что навык простейших вычислений либо не сформировался, либо уже потеряян. Аналогичная ситуация складывается и в средних профессиональных и высших учебных заведениях.

В связи с этим возникает вопрос: как свести к минимуму обычное, бездумное списывание? Мы предлагаем несколько приёмов, которые могут в этом помочь:

¹ Мобильное приложение Photomath [Электронный ресурс]. URL: <https://photomath.net/ru/> (дата обращения: 03.05.2022).

1. *Преобразование формулировок.* Приложение Photomath пока может воспринять только краткий компактный пример, состоящий из букв латинского алфавита, цифр и математических знаков, задания, «разбавленные» текстом, ему не под силу, поэтому имеет смысл сделать больше формулировок, не поддающихся такой обработке. Поясним на конкретном примере.

Исходное задание: Решить уравнение $x^2 - 2x - 4 = 3x - 4$.

На рис. 1 представлено, как с этим заданием справляется приложение Photomath.

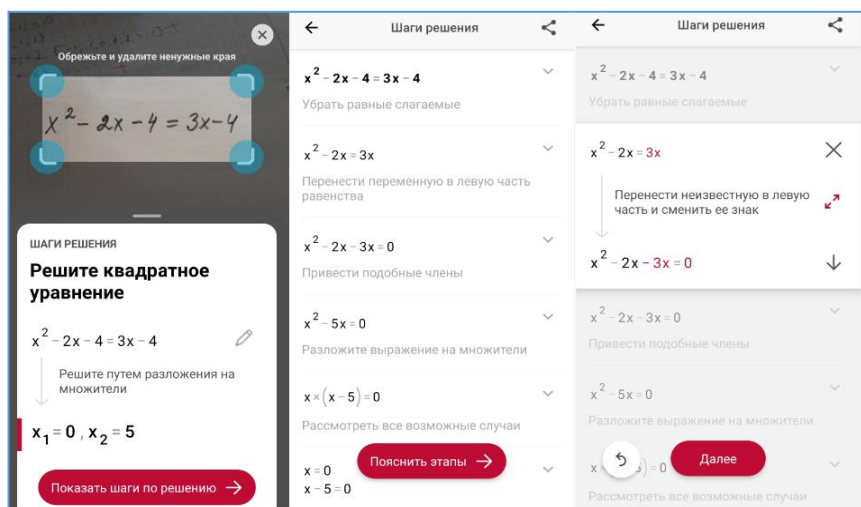


Рис. 1.

Альтернативные варианты замены условия:

- При каких значениях x многочлены $x^2 - 2x - 4$ и $3x - 4$ равны.
- При каких значениях переменной x выражения $x^2 - 2x - 4$ и $3x - 4$ принимают одинаковые значения.
- Заданы две функции $y = x^2 - 2x - 4$ и $y = 3x - 4$. При каких значениях x значения функций совпадают.
- Не выполняя построение, найдите абсциссу точки пересечения графиков функций $y = x^2 - 2x - 4$ и $y = 3x - 4$.

- При каких значениях x график функции разности многочленов $x^2 - 2x - 4$ и $3x - 4$ пересекает ось абсцисс.

При таких формулировках исходного задания обучающийся вынужден будет проанализировать задание и даже, если он приведёт его к решению, собственно, уравнения и решит его с использованием приложения, то, по крайней мере он сведёт текстовую формулировку к математической модели.

2. *Анализ решения, оптимизация решения.* Как уже говорилось выше, решения приложения Photomath не всегда являются рациональными (например, решение квадратных уравнений методом разложения на множители). Тогда можно предложить провести оптимизацию какого-то решения из приложения. Есть решения не совсем корректные, особенно это касается построения графиков, у которых есть точки разрыва. В этом случае будет уместно дать задание, где предлагается найти ошибки, неточности или «отшлифовать» решение.

3. *Обзор и анализ нескольких решений.* Если тема, задание и уровень учащихся позволяют, то можно предложить найти несколько решений, проанализировать их, сделать и обосновать выбор наиболее удачного из них. В этом случае рассмотреть решения, предложенные приложением (одним или несколькими), решебниками будет уместно.

4. *Введение заданий с экономическим и практическим содержанием.* Здесь мы подразумеваем рассмотрение задач, которые хотя бы косвенно могут пригодиться в реальной жизни. В этом случае появляется возможность повысить интерес к заданиям у обучающихся и, соответственно, снизить формализованность решения. Данный подход сейчас активно применяется в проверочных работах разного уровня: ВПР, МЦКО, ОГЭ, ЕГЭ, олимпиад и других. В этих задачах текст несёт главную нагрузку и формулы в описании задания используются редко. Также последнее время в этих и других заданиях стала часто добавляться лишняя информация, и в связи с этим обучающемуся необходимо провести анализ условия, отбросить ненужные данные, а после этого предложить верное решение. Сейчас задания

такого типа стали появляться в учебниках и задачниках. Хотелось бы, чтобы их было больше, и, главное, чтобы в условиях перегруженных программ и ограниченности учебного времени их решали, а не пропускали, что, к сожалению, встречается довольно часто.

Стоит отметить, что для учителей и преподавателей указанные приёмы проводить не так просто по нескольким причинам. Во-первых, это требует временных затрат на подготовку, с чем всегда есть проблемы. Во-вторых, необходимо самому ориентироваться в современных электронных продуктах и ресурсах, а это далеко не всем под силу. К тому же, как уже отмечалось, цифровой рынок постоянно совершенствуется и обновляется. Также отметим, что использовать вышеперечисленные приёмы очень сложно в 5–6-х классах. В программе основное время уделено навыкам счёта с дробями и отрицательными числами, то есть основам вычислений. Помимо этого, ещё мало знаний, а, соответственно, не на чем создавать альтернативы. И смена формулировок, предложение нескольких решений, оптимизация в этом случае затруднительны.

Заключение. В статье авторы постарались изложить проблемы использования «искусственного интеллекта» при обучении математике. Особое внимание было уделено приложению Photomath как наиболее популярному на сегодня среди обучающихся. Были рассмотрены положительные и отрицательные факторы использования данного приложения в образовании. Предложены некоторые идеи для уменьшения отрицательного влияния. Хотелось бы также добавить, что проблеме влияния цифрового контента на обучение необходимо рассматривать с разных сторон и к её решению подключать родителей, администрацию, всё педагогическое сообщество, имеющее непосредственное влияние на образовательную среду. Нам думается, что прогрессивные идеи надо направлять на благо образования вне зависимости от возможных сложностей, совершенствовать педагогическое мастерство и разрабатывать новые методические приёмы и формы в соответствии с требованием времени.

Список источников

1. Фысина У. Н., Лебедева Е. С. Инновационные электронные технологии в современном образовательном процессе // Организация учебной и воспитательной работы в вузе. Вып. 8. М.: РГУП, 2018. С. 363–370.
2. Иванова Д. С., Григорьева Е. В. Особенности организации работы учителя математики на основе цифровой образовательной среды // Информатика и прикладная математика: межвузовский сборник научных трудов. [б. и.]. 2019. № 25. С. 49–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41585102> (дата обращения: 03.05.2022).
3. Лебедева Е. С. Использование мобильных приложений на занятиях по математике в системе СПО // Организация учебной и воспитательной работы в вузе. Вып. 9. М.: РГУП, 2019. С. 182–189.
4. Алимагомедова И. В., Киричек К. А. Мобильные приложения для формирования навыка инструментальных вычислений // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: материалы научно-практической интернет-конференции. М.: [б. и.], 2021. С. 340–346. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46558506> (дата обращения: 03.05.2022).
5. Зверева Л. Г., Рыбалкина М. С. Влияние информационных технологий на формирование математической культуры старшеклассников // Colloquium-journal. [б.и.]. 2018. № 12-3(23). С. 12–14. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=36496238> (дата обращения: 03.05.2022).
6. Юдина Ю. А. Использование мобильных приложений в обучении // Педагог-профессионал в школе будущего: материалы III Всероссийской молодежной конференции. Элиста, 2020. С. 248–252. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44225266> (дата обращения: 03.05.2022).
7. Иванова Д. С., Григорьева Е. В. Современные цифровые технологии в адаптивном изучении математики // Информатика и прикладная математика: межвузовский сборник научных трудов. 2021. № 27. С. 40–43. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47398279> (дата обращения: 03.05.2022).
8. Архипова И. А., Карбачинская Н. Б., Харитонов Е. Е. Проблемы долговременной памяти у современного поколения обучающихся математическим и гуманитарным дисциплинам // Организация учебной и воспитательной работы в вузе. Вып. 10. М.: РГУП, 2021. С. 164–169.

References

1. Fysina U. N., Lebedeva E. S. Innovative electronic technologies in the modern educational process. *Organizaciya uchebnoj i vospitatel'noj raboty v vuze* [Organization of educational work at the university]. Moscow, Russian State University of Justice Press, no. 8, 2018, pp. 363–370. (In Russ.).
2. Ivanova D. S., Grigor'eva E. V. Features of the organization of the work of the mathematic teacher based on the digital educational environment. *Informatika i prikladnaya matematika: mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov* [Computer Science and Applied Mathematics: interuniversity collection of scientific papers], 2019, no. 25, pp. 49–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41585102> (accessed 03.05.2022) (In Russ.).
3. Lebedeva E. S. Use of mobile applications in math classes in the system of secondary vocational education. *Organizaciya uchebnoj i vospitatel'noj raboty v vuze* [Organization of educational work at the university]. Moscow, Russian State University of Justice Press, 2019, no. 9, pp. 182–189. (In Russ.).
4. Alimagomedova I. V., Kirichek K. A. Mobile applications as a way of the formation of the skill of instrumental calculations. *Aktual'nye problemy metodiki obucheniya informatike i matematike v sovremennoj shkole, materialy nauchno-prakticheskoy internet-konferencii* [Actual problems of methods of teaching computer science and mathematics in modern schools, materials of a scientific and practical Internet conference]. Moscow, 2021, pp. 340–346. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46558506> (accessed 03.05.2022) (In Russ.).
5. Zvereva L. G., Rybalkina M. S. The impact of information technology on the formation of mathematical culture of pupils. *Colloquium-journal*, 2018, no.12–3(23), pp. 12–14. Available at: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=36496238> (accessed 03.05.2022) (In Russ.).
6. Yudina Yu. A. Usage of mobile apps in training. *Pedagog-professional v shkole budushchego. Materialy III Vserossijskoj molodezhnoj konferencii* [A professional teacher at the school of the future. Materials of the III All-Russian Youth Conference]. Elista, 2020, pp. 248–252. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44225266> (accessed 03.05.2022) (In Russ.).
7. Ivanova D. S., Grigor'eva E. V. Modern digital technologies in adaptive learning of mathematics. *Informatika i prikladnaya matematika: mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov* [Computer Science and Applied Mathematics: interuniversity collection of scientific papers]. 2021, no 27, pp. 40–43. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47398279> (accessed 03.05.2022). (In Russ.).

8. Arhipova I. A., Karbachinskaya N. B., Haritonova E. E. The problems of long time memory of the modern generation studying exact sciences and humanities. *Organizaciya uchebnoj i vospitatel'noj raboty v vuze* [Organization of educational work at the university]. Moscow, Russian State University of Justice Press, 2021, no. 10, pp. 164–169. (In Russ.).

Сведения об авторах / Information about the authors

Карбачинская Наталия Борисовна

Natal'ya B. Karbachinskaya

старший преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин,
Российский государственный уни-
верситет правосудия

Senior Lecturer of the General
Educational Studies Department of
Russian State University of Justice

117418, г. Москва, Новочерёмуш-
кинская ул., д. 69

69, Novocheryomushkinskaya St.,
Moscow, 117418, Russia

Харитоновна Елена Евгеньевна

Elena E. Kharitonova

старший преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин,
Российский государственный уни-
верситет правосудия

Senior Lecturer of the General
Educational Studies Department of
Russian State University of Justice

1117418, г. Москва, Новочерёмуш-
кинская ул., д.69

69, Novocheryomushkinskaya St.,
Moscow, 117418, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

24.05.2022

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

16.07.2022

Принята к публикации / Accepted for publication

05.09.2022