

УДК 37.013

DOI: 10.34670/AR.2021.38.44.019

## Роль информационно-коммуникативных технологий в обучении математике

**Хасанова Наталья Алефтиновна**

Доцент,  
преподаватель кафедры «Высшая математика»,  
Брянский государственный технический университет,  
241035, Российская Федерация, Брянск, ул. Харьковская, 10-Б;  
e-mail: hasahova@mail.ru

### Аннотация

В данной статье рассматривается роль информационно-коммуникативных технологий в процессе обучения математике. Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) объединяют в себе различные наборы технических инструментов и ресурсов, которые используются для сбора, обработки, хранения, управления и использования информации, а также технологии для общения. Было выявлено, что при внедрении и использовании ИКТ в процессе обучения в школе особую важность обретает уровень знаний и подготовки преподавателей. Важно, чтобы подготовленные учителя эффективно интегрировали ИКТ в обучение. Использование инструментов ИКТ в математике возможно посредством ряда современных программ, в статье представлен список наиболее эффективных решений, составленный на основании выполненного анализа и систематического литературного обзора. Выявлен перечень преимуществ использования ИКТ в процессе обучения математике. Выполненный анализ актуальных зарубежных и отечественных исследований выявил, что ИКТ открывает дополнительные возможности и потенциал для учеников, которые более подробно рассматриваются в работе. Также были выявлены основные проблемы и перспективы использования ИКТ в математике. Таким образом, ИКТ обладают широким перечнем преимуществ, что облегчает реализацию широкого спектра задач.

### Для цитирования в научных исследованиях

Хасанова Н.А. Роль информационно-коммуникативных технологий в обучении математике // Педагогический журнал. 2021. Т. 11. № 5А. С. 169-174. DOI: 10.34670/AR.2021.38.44.019

### Ключевые слова

Информационно-коммуникативные технологии, обучение, математика, графический калькулятор, программное обеспечение.

## Введение

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) объединяют в себе различные наборы технических инструментов и ресурсов, которые используются для сбора, обработки, хранения, управления и использования информации, а также технологии для общения. Информационно-коммуникативные технологии являются одним из базисов современного общества. Уровень государственного прогресса и развития напрямую зависит от уровня развития и использования ИКТ в различных сферах деятельности, в том числе в образовании. ИКТ способны разрешить проблемы, связанные с нехваткой финансирования образования, нехватки учителей и других ресурсов.

ИКТ образуются на стыке двух терминов и категорий: коммуникация и информация, т.е. информационные технологии и связь. Согласно определению ЮНЕСКО, сформулированному в 2000 г., информационные технологии – это научная, технологическая и инженерная дисциплина и совокупность методов управления, используемых при операциях с информацией [UNESCO, 2002]. Согласно определению Р. Прайтерча, ИКТ – это сети, которые предоставляют новые возможности для обучения посредством использования цифровых ресурсов. Согласно определению С. Блуртона 2002 года, ИКТ консолидируют информационные и коммуникационные технологии, являясь комплектом технологических инструментов и устройства, используемым для создания, распространения, хранения и управления информацией.

ИКТ изменяют современные процессы, в том числе преподавание математики, добавляя элементы прикладного использования ИКТ в учебную среду. Новые цифровые ИКТ – это не одна или две технологии, это комбинация физического оборудования, программного обеспечения, мультимедиа и каналов системы. Сегодня ИКТ в области образования включают в себя широкий спектр быстро развивающихся технологий, таких как персональные компьютеры, цифровые камеры, Интернет, облачные вычисления, электронные таблицы, облачные технологии, локальные сети, потоковое воспроизведение, широкий спектр специализированных приложений, текстовые процессоры, виртуальная среда, симуляторы, электронные библиотеки, инструменты видеоконференцсвязь, эмуляторы и т. д. ИКТ обеспечивают цифровые ресурсы, благодаря которым ученики, учителя и другие участники образовательного процесса могут получить доступ к учебным материалам и курсам материал из любого места в любое время.

### Использование ИКТ в преподавании математики и обучение в школе

При внедрении и использовании ИКТ в процессе обучения в школе особую важность обретает уровень знаний и подготовки преподавателей. Важно, чтобы подготовленные учителя эффективно интегрировали ИКТ в обучение.

Выполненный анализ актуальных зарубежных и отечественных исследований выявил, что ИКТ открывает дополнительные возможности и потенциал для учеников:

Геометрические изображения могут быть представляться студентам с помощью проектора в двумерном и трехмерном изображениях, что повысит качество усвоения материала и позволит лучше закрепить материал;

С помощью Интернета актуальная информация и данные всегда доступны для студентов;

Используя различные теории тригонометрии, можно сделать ИКТ зависимыми от

практических приложений и так далее [Kumbhar, 2009; Федина, 2014].

Таким образом, ИКТ имеют широкое применения для решения проблем академической работы в ходе обучения математике.

### **Использование ИКТ в классе математики**

Важно отметить наличие проблем использования ИКТ в обучении математике. Преимущественное количество проблем и трудностей при использовании ИКТ и математического программного обеспечения связано с недостаточными знаниями и навыками учителей математики в области ИКТ, что существенно сокращает эффективность и результативность использования ИКТ в процессе обучения математике.

При использовании ИКТ на уроках математики в первую очередь уделяется особое внимание математике. Некоторые примеры использования ИКТ в математике:

- портативные, графические калькуляторы;
- компьютеризированные графики;
- специализированное программное обеспечение;
- электронные таблицы и базы данных и т.д.

Используя ИКТ в качестве инструмента обучения учителя могут максимизировать влияние ИКТ в математическое образование [Вауа'а, 2013]. Обучающиеся должны научиться работать в группах или самостоятельно, понимая и используя процесс решения проблем при использовании компьютера, а затем ИКТ задействовать в разработке решения. Мышление высшего порядка обучающихся математике состоит из преобразования информации и концепций. Это преобразование происходит, когда учащиеся объединяют идеи, способны синтезировать, генерировать, интерпретировать, оценивать, делать заключение и интерпретации. Управление данными через эти процессы позволяет студентам решать проблемы, понимать и открывать новые значения.

Мощность использования ИКТ увеличивается, когда инструмент используется для решения проблем, происходит концептуальное развитие и развитие критического мышления при освоении математики. Используя ИКТ в качестве инструмента, обучающиеся продуктивно проводят время разработки стратегии для решения сложных проблем и развития глубокого понимания различных тем математики.

Обучающиеся могут использовать ИКТ как инструмент для выполнения расчетов, составления графиков и таблиц и других задач. Самый очевидный пример использования ИКТ – использование калькулятора или аналогичных средств в процессе выполнения сложных расчетов. Электронные таблицы, компьютерные программы для построения алгебраических и геометрических прогрессий, графические калькуляторы можно использовать для решения задач, тестов.

Обучающиеся могут использовать графические калькуляторы или график плоттера вместо традиционного набора способов и алгоритмов алгебры для графического решения уравнений. ИКТ открывает для обучающихся перспективы беспрепятственного выполнения статистического анализа данных, которые они собирают, с использованием обширных статистических функций графического калькулятора. Создание изображений в пакете динамической геометрии может помочь обучающимся понять, решить, а затем доказать геометрические задачи.

Когда обучающиеся используют ИКТ как инструмент, который поможет им разобраться, решить проблемы, или понять, что происходит, это способствует развитию навыков и

углубления получаемых знаний. Для извлечения максимальной пользы от применения ИКТ, их конструктивного и эффективного применения, обучающимся необходимо овладеть базовыми техническими навыками:

- Использование графических калькуляторов и электронных таблиц для выполнения расчетов.
- Использование графического калькулятора для построения графиков, что повышает их точностью.
- Решение квадратных уравнений посредством графических калькуляторов и электронных таблиц.
- Использование геометрических и тригонометрических приложений.
- Рисование геометрических фигур: треугольника, куба и т. д.
- Измерение и составление характеристики для процессов и явлений в текущий момент и условиях.
- Использование базового набора инструментов Excel [Кутасова, Таныгина, 2009; Афанасьева, Карелина, 2017].

Таким образом, ИКТ могут использоваться в большинстве областей математике. В рамках обучения математики наиболее актуальными являются следующие задачи: определение позиции, порядок и округление; составление и решение уравнений, формул и тождеств; составление последовательностей, функций и графиков; геометрическая аргументация (линии, углы и формы); выполнение преобразований; координатно-геометрические задачи; обработка данных; расчет вероятностей; разработка и использование статистических приложений и так далее.

### **ИКТ в контексте педагогики и педагогических задач**

Решение о том, когда и как внедрять и использовать ИКТ в процессе обучения математики зависит от уровня навыков и знаний, концепции учебной программы. Использование ИКТ должно позволять учителям и ученикам решать больше задач, совершенствовать опыт, расширять прикладные действия.

Использование инструментов ИКТ в математике возможно посредством ряда современных программ. На основании выполненного анализа и систематического литературного обзора можно говорить о том, что наиболее эффективными являются:

Maxima – программа для решения алгебраических примеров. Программа основана на Computer Lisp и работает на основании принципов POSIX, таких как Linux, Unix, OS X и BSD.

Gnuplot – программа для построения графиков и изображений.

Geogebra – надежная платформа, которая помогает эффективно изучать математику и решать математические задачи по разным темам, включая векторы, исчисление, линейное программирование, комплексные числа, статистику и многое другое.

SymPy – это архив Python для символических математических примеров. Стремится стать полнофункциональной системой компьютерной алгебры (CAS), при сохранении код должен быть максимально простым для понимания и легко расширяемый.

### **Преимущества использования ИКТ в образовании**

Выполненный систематический анализ позволил выявить следующие преимущества использования ИКТ в процессе обучения математике:

- 1) Эффективное получение доступа к цифровой информации.
- 2) Поддержка студентов, при условии ориентации на самостоятельное обучение.
- 3) Создание творческой среды обучения.
- 4) Содействие совместному обучению в условиях дистанционного обучения.
- 5) Возможности для продвижения важных навыки мышления (высшего порядка).

Повышение качества информационного и компьютерного образования, повышение качества сбора, обработки, хранения и передачи информации [Higgins, Moseley, 2007; Dorner, Kumar, 2016].

### Заключение

Выполненное исследование демонстрирует актуальность интеграции ИКТ в процесс обучения математике. На основании выполненного систематического литературного обзора выявлены основные проблемы и перспективы использования ИКТ в математике. Таким образом, ИКТ обладают широким перечнем преимуществ, что облегчает реализацию широкого спектра задач.

### Библиография

1. Афанасьева Г.А., Карелина Е.В. Использование ИКТ в педагогической деятельности учителя математики // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2017. № 3 (27). С. 153-156.
2. Кутасова Л.С., Таныгина З.С. Возможности использования ИКТ на уроках математики // Вестник Марийского государственного университета. 2009. № 3. С. 143-147.
3. Федина О.В. Использование ИКТ на уроках математики // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 7-2. С. 121-123.
4. Baya'a N., Daher W. Mathematics Teachers' Readiness to Integrate ICT in the Classroom: The case of Elementary and Middle School Arab Teachers in Israel // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2013. Vol. 8. № 1. P. 46-52.
5. Blurton C. New Directions of ICT-Use in Education. Paris, 1999. URL: <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf>
6. Dorner H., Kumar S. Online Collaborative Mentoring for Technology Integration in PreService Teacher Education // Tech Trends. 2016. Vol. 60. № 1. P. 48-55.
7. Higgins S., Moseley D. Teachers' Thinking about Information and Communications Technology and Learning: Beliefs and Outcomes // Teacher Development. 2007. Vol. 5. № 2. P. 191-210.
8. Kumbhar R. Use of E-learning in Library and Information Science Education // DESIDOC Journal of Library and Information Technology. 2009. Vol. 29. № 1. P. 37-41.
9. Prytherch R. Harrod's Librarians' Glossary and Reference Book. Aldershot, 2000. 768 p.
10. UNESCO. Information and Communication Technologies in Teacher Education: A Planning Guide. UNESCO Publication, 2002.

### Role of information and communicative technologies in teaching math

**Natal'ya A. Khasanova**

Associate Professor,  
Lecturer at the Department of Higher Mathematics,  
Bryansk State Technical University,  
241035, 10-B, Khar'kovskaya str., Bryansk, Russian Federation;  
e-mail: hasahova@mail.ru

## Abstract

The research presented in this article examines the role of information and communication technologies in the process of teaching mathematics. Information and communication technologies (ICT) combine various sets of technical tools and resources that are used to collect, process, store, manage and use information, as well as technologies for communication. It was revealed that when introducing and using ICT in the learning process at school, the level of knowledge and training of teachers is of particular importance. It is important that trained teachers effectively integrate ICT into teaching. The use of ICT tools in mathematics is possible through a number of modern programs; the article presents a list of the most effective solutions, compiled on the basis of the analysis performed and a systematic literature review. The list of advantages of using ICT in the process of teaching mathematics is revealed. The performed analysis of current foreign and domestic studies revealed that ICT opens up additional opportunities and potential for students, which are considered in more detail in the work. The main problems and prospects of using ICT in mathematics were also identified. Thus, ICTs have a wide range of advantages that facilitate the implementation of a wide range of tasks.

## For citation

Khasanova N.A. (2021) Rol' informatsionno-kommunikativnykh tekhnologii v obuchenii matematike [Role of information and communicative technologies in teaching math]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 11 (5A), pp. 169-174. DOI: 10.34670/AR.2021.38.44.019

## Keywords

Information and communication technologies, teaching, mathematics, graphing calculator, software.

## References

1. Afanas'eva G.A., Karelina E.V. (2017) Ispol'zovanie IKT v pedagogicheskoi deyatelnosti uchitelya matematiki [The use of ICT in the pedagogical activity of the teacher of mathematics]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom* [Professional education in Russia and abroad], 3 (27), pp. 153-156.
2. Baya'a N., Daher W. (2013) Mathematics Teachers' Readiness to Integrate ICT in the Classroom: The case of Elementary and Middle School Arab Teachers in Israel. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 8, 1, pp. 46-52.
3. Blurton C. (1999) *New Directions of ICT-Use in Education*. Paris. Available at: <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf> [Accessed 10/10/2021]
4. Dornier H., Kumar S. (2016) Online Collaborative Mentoring for Technology Integration in PreService Teacher Education. *Tech Trends*, 60, 1, pp. 48-55.
5. Fedina O.V. (2014) Ispol'zovanie IKT na urokakh matematiki [The use of ICT in mathematics lessons]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [Actual problems of the humanities and natural science], 7-2, pp. 121-123.
6. Higgins S., Moseley D. (2007) Teachers' Thinking about Information and Communications Technology and Learning: Beliefs and Outcomes. *Teacher Development*, 5, 2, pp. 191-210.
7. Kumbhar R. (2009) Use of E-learning in Library and Information Science Education. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, 29, 1, pp. 37-41.
8. Kutasova L.S., Tanygina Z.S. (2009) Vozmozhnosti ispol'zovaniya IKT na urokakh matematiki [Possibilities of using ICT in mathematics lessons]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Mari State University], 3, pp. 143-147.
9. Prytherch R. (2000) *Harrod's Librarians' Glossary and Reference Book*. Aldershot.
10. (2002) *UNESCO. Information and Communication Technologies in Teacher Education: A Planning Guide*. UNESCO Publication.