



FPMI'23

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ
И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

29 сентября - 1 октября 2023 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А. БУНИНА»

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ
И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

29 сентября – 1 октября 2023 г.

Елец – 2023

УДК 51:37
ББК 74.262.21
Ф 94

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина
от 22. 02. 2023 г., протокол № 1*

Редакционная коллегия:

Щербатых Сергей Викторович – доктор педагогических наук, профессор, ректор Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (главный редактор);

Дворяткина Светлана Николаевна – доктор педагогических наук, доцент, проректор по научной и инновационной деятельности Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (ответственный редактор);

Симоновская Галина Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и методики её преподавания Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина (редактор-составитель).

Ф 94 **Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования: сборник тезисов докладов международной научной конференции. 29 сентября – 1 октября 2023 г. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2023. – 264 с.**
ISBN 978-5-00151-379-7

В сборнике представлены тезисы докладов, сделанных на Международной научной конференции «Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования». Авторские материалы распределены по пяти разделам, первый из которых связан с пленарными докладами, а остальные соответствуют секциям, на которых представлялись сообщения. В конференции приняли участие ведущие и молодые учёные России, а также стран дальнего (Малайзия, США) и ближнего (Армения, Белоруссия, Казахстан, Узбекистан) зарубежья. Свои материалы представили исследователи Алматы, Армавира, Архангельска, Астрахани, Брянска, Владикавказа, Волгограда, Вятки, Екатеринбурга, Ельца, Костромы, Краснодара, Куала-Лумпуры, Липецка, Минска, Москвы, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Омска, Орла, Оренбурга, Самары, Санкт-Петербурга, Саратова, Тамбова, Ташкента, Туркестана, Шымкента и Ярославля.

УДК 51:37
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-00151-379-7

© Елецкий государственный
университет им. И.А. Бунина, 2023

– современные средства обучения математике в условиях совершенствования и массового распространения цифровых технологий.

Обсуждение и заключение

Подводя итоги, можно констатировать, что у Елецкой научно-методической школы есть будущее. И это будущее гарантировано тем, что есть что искать, есть надежные инструменты для поиска, и главное – у школы есть профессиональные наставники. Это основной ресурс, интеллектуальный капитал Елецкой научно-методической школы, который позволит ей жить и быть воистину научной школой подготовки кадров высшей квалификации. Елецкая научно-методическая школа гордится своими педагогическими кадрами, наставниками, научные исследования и методическая деятельность которых определяет город в качестве флагмана всей научно-методической сферы региона и страны.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

А.Л. Семенов¹, А.Е. Абылкасымова²

¹*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Россия), заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов; Институт кибернетики и образовательной информатики им. А.И. Берга ФИЦ ИУ РАН (Россия), директор, alsemno@ya.ru*

²*Казахский национальный педагогический университет имени Абая (Республика Казахстан), директор Центра развития педагогического образования – заведующая кафедрой методики преподавания математики, физики и информатики, aabylkassy-mova@mail.ru*

Ключевые слова: преемственность образования, математическое образование, педагогическое образование, цифровая трансформация образования, цифровая экономика.

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF SUCCESSION IN MATHEMATICAL EDUCATION

A.L. Semenov¹, A.E. Abylkassymova²

¹*Lomonosov Moscow State University (Russia), head of the Department of mathematical logic and theory of algorithms; Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Informatics, FRC CSC RAS (Russia), director, alsemno@ya.ru*

²*Kazakh National Pedagogical University named after Abay (Republic of Kazakhstan), director of the Center for the development of pedagogical education – head of the department of methods of teaching mathematics, physics and informatics, aabylkassymova@mail.ru*

Keywords: continuity of education, mathematical education, teacher education, digital transformation of education, digital economy.

Введение

Проблема преемственности математического образования для разных уровней образования существовала всегда. В ее решении можно выделить два основных направления:

1) преемственность «снизу вверх» для всех уровней образования – от детского сада до подготовки научно-педагогических кадров всех направлений и дополнительного профессионального образования;

2) преемственность «сверху вниз» – подготовка будущих учителей (прежде всего – математики и информатики, начальной школы) и профессиональное развитие работающих учителей так, чтобы образовательная математика предшествующих уровней образования «согласовывалась» с «учительской» математикой.

В СССР (и до этого – в Российской империи) была создана целостная система профессионального педагогического образования. Это открыло дополнительные возможности в решении проблемы преемственности по второму направлению: для педагогических вузов и педагогических факультетов могут разрабатываться программы, в максимальной степени отражающие специфику школьного образования, например, в них может быть представлена элементарная аксиоматическая геометрия, решение олимпиадных задач и т. п. Особенность ситуации в СССР, а сегодня – в странах, входивших в СССР, состоит в том, что, будущих учителей математики учат профессиональные математики, они же составляют образовательные программы, отражая в их математическом содержании, в первую очередь, задачи профессиональной математической подготовки, а не специальные задачи подготовки учителя математических дисциплин.

Цифровая трансформация как фактор преемственности образования

Цифровая трансформация образования в наших странах началась историческим Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1985 года № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс» [6], в котором ставились задачи ведения в школы курса «Основы информатики и вычислительной техники» и применения цифровых технологий во всем общем и среднем профессиональном образовании.

Это внесло в проблему преемственности образования новые элементы. С одной стороны, указанный курс содержал важнейшие математические компоненты: рассмотрение объектов и решение задач алгоритмики – математической информатики. С другой стороны, цифровые технологии, осваиваемые в школе, например, калькулятор и динамическая геометрия, можно использовать и в подготовке учителей, прежде всего – той, которая и призвана согласовываться со школьным образованием [7, 11].

В условиях нового инновационного развития и ускоренного технологического обновления мира Казахстан в последние годы активно переходит к цифровизации во всех отраслях экономики и деятельности государственных органов. В декабре 2017 года была утверждена комплексная государственная программа «Цифровой Казахстан», реализацию которой стали осуществлять все органы управления страны, в том числе Министерство просвещения и Министерство науки и высшего образования [5]. В государственной программе «Цифровой Казахстан» значительное внимание уделено проблеме развития человеческого капитала. В ней сказано: цифровая экономика требует наличия у населения цифровых навыков, позволяющих пользоваться ее плодами. При этом уровень компьютерной (цифровой) грамотности населения в настоящее время составляет более 90% [5].

В РФ также была принята Национальная программа «Цифровая экономика», одной из частей которой является проект «Кадры для цифровой экономики».

В системе образования Казахстана сформирована интегрированная информационная среда обучения, которая объединяет как образовательные коммуникации, так и

информационно-коммуникативные технологии, где технические средства становятся полноценными участниками обучения [1].

Возможность использования «электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» в РФ закреплена Законом об образовании 2012 года [12]. Они декларируются и в образовательных программах общего образования и профессионального образования педагогов.

Цифровые образовательные технологии – это инновационные способы организации учебного процесса, основанные на использовании электронных систем, обеспечивающих доступность их применения и наглядность при получении знаний. Целью применения цифровых технологий в школах и педагогических вузах являются повышение качества обучения, эффективности учебного процесса, успешной социализации школьников и студентов в мире, расширенном виртуальной и дополненной реальностью. Это позволяет использовать все коммуникационные, информационные, интерактивные, творческие и инновационные возможности в рамках развития новой культуры обучения, повышающей мотивацию обучающихся и революционно обогащающей учебные ресурсы [7, 1, 2].

Первостепенной задачей воспитания современной молодежи является необходимость формирования личности обучающихся, которые способны к самоопределению в цифровом быстро меняющемся мире. Это означает, что нужно воспитывать у обучающихся следующие качества: чувство собственного достоинства, самоуважения; высокий уровень самосознания, самостоятельности, независимости суждений; способность к ориентировке в мире духовных ценностей и в конкретных ситуациях окружающей жизни; навык самостоятельного принятия решений и несения ответственности за свои поступки; самостоятельный выбор содержания своей жизнедеятельности, линии поведения, форм и способов личностного и профессионального развития [3].

Таким образом, будущее современных школьников и студентов неразрывно связано с цифровыми технологиями. Обучение с помощью цифровых технологий позволит им быстро адаптироваться и преуспеть в дальнейшей учебе, карьере и взрослой жизни [10, 11].

На текущий момент профильные министерства Казахстана внедрились ряд инициатив:

- 1) в 3–4 классы включен предмет «Информационно-коммуникационные технологии»;
- 2) с 2022 г. во всех школах введен предмет «Цифровая грамотность» – начиная со второго полугодия 1-го класса;
- 3) актуализированы программы 5–11 классов в части пересмотра языков программирования с учетом включения STEM-элементов (робототехника, виртуальная реальность, 3D-принтинг и другие);
- 4) запущена работа более 500 кружков по робототехнике, обучающихся общим основам программирования;
- 5) на базе трех вузовских специальностей внедрен предмет «Информационно-коммуникационные технологии»;
- 6) разработаны профессиональные стандарты, которые стали основной базой для образовательных программ технического и профессионального, высшего и послевузовского образования;
- 7) в сфере высшего и послевузовского образования актуализированы типовые учебные планы и программы на основе профессиональных стандартов и требований рынка труда с учетом введения дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии» [5, 14].

В современном мире применение математики, математических моделей в профессиональной и повседневной деятельности взрослого человека, как правило, предполагает использование цифровых технологий, прежде всего компьютера, а также цифровых датчиков, управляющих систем, систем распознавания и пр. Такое применение должно опираться на освоение этих технологий в образовательном процессе: в процессе дополнительного профессионального образования и высшего образования [8, 13].

В связи с расширением цифровой среды в системе образования Казахстана, в том числе в математическом образовании, возникает необходимость совершенствовать преемственность обучения в школах и педагогических вузах. В свою очередь, она нацеливает на совершенствование содержания образовательных программ в соответствии с запросами современной школы, преемственность преподавания соответствующих математических предметов в школе и педагогическом вузе, которые должны обеспечить повышение функциональной цифровой грамотности обучающихся [4, 9].

Объективная потребность в обеспечении преемственности обучения математике в школе и в педагогическом высшем учебном заведении требует решения следующих задач:

- теоретическое обоснование актуальности проблемы преемственности обучения математике в процессе перехода школьников в студенты педагогических вузов, ввиду недостаточного уровня исследований этих вопросов в теории образования;
- обеспечение методической и практической преемственности в содержании курса математики в школе и педагогическом вузе;
- исследование с последующим расширением методов, форм, приемов и средств обучения, используемых при изучении курса математики как в школе, так и в педагогическом вузе [9].

Обсуждение и заключение

В целом, следует отметить, что внедрение цифровых технологий в учебный процесс школ и вузов немыслим без включения в него математики. При этом обучение математике проходит последовательно, переходя от простых арифметических действий к получению знаний по высшей математике, т. е. на разной ступени обучения должен соблюдаться принцип преемственности в приобретении знаний по математике. Во всей этой последовательности понимание математики, прежде всего – самостоятельное ее построение, открытие учащимся, может сочетаться с последующим использованием цифровых технологий для реализации действий, открытых учащимся. Будущий учитель может повторять свой путь ученика и моделировать путь своих будущих учеников, используя те же цифровые инструменты.

Цифровая среда позволяет фиксировать весь ход образовательного процесса, от начальной школы и даже детского сада, видеть развитие математического мышления учащегося, использовать эту фиксацию при выборе профессии и профессионального образования и соответствующем консультировании школьника и выпускника, обращаться учителю и к зафиксированному собственному опыту освоения математики.

Благодарности

Данная работа написана в рамках проекта, финансируемого Комитетом науки Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19680007 – А.Е. Абылкасымова, А.Л. Семенов).

Список литературы

1. Абылкасымова А.Е., Кальней В.А., Шишов С. Е. Подготовка педагогических кадров в контексте введения новых цифровых технологий // Теоретические и методиче-

ские проблемы создания современной образовательной среды. М.: «Ваш Формат», 2019. С. 10–16.

2. Абылкасымова А.Е. О модернизации цифрового образования на основе интеллекта и национальной идентичности обучающихся // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан. Серия общественных и гуманитарных наук, 2020. № 4 (332). С. 265–276.

3. Абылкасымова А.Е., Шишов С.Е., Кальней В.А. Воспитание цифрового поколения: опора на традиции и учет современных тенденций (на примере России и Казахстана) // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии, 2021. Т. 10, № 1(34). Москва: ООО «ИНФРА-М». С. 3–8.

4. Абылкасымова А.Е. О преемственности школьного и высшего педагогического образования в рамках формирования цифровой среды в системе образования // Развитие исследовательской культуры педагогов в системе непрерывного образования: опыт и инновации. Алматы: КазНУ им. аль-Фараби, 2023. С. 12–16.

5. Государственная программа «Цифровой Казахстан». Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 г. № 827. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>.

6. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1985 года № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс». Вопросы образования, 2005. № 3. С. 341–346. URL: http://vo.hse.ru/arhiv.aspx?catid=252&z=808&t_no=809&ob_no=854

7. Семенов А.Л. Информационные и коммуникационные технологии в общем образовании: теория и практика. Авторизованный пер. с англ., переработанный и дополненный. Париж: ЮНЕСКО. 2005. 327 с.

8. Семенов А.Л. Перспективы математического образования в цифровом мире // Актуальные проблемы обучения математике и физике в школе и вузе в условиях обновленного содержания образования // Материалы международной научно-практической конференции. Алматы: КазНПУ им. Абая, изд-во «Улагат», 2022. С. 11–17.

9. Семенов А.Л., Абылкасымова А.Е., Поликарпов С.А. Основания математического образования в цифровой век // Доклады РАН. Математика, информатика, процессы управления, 2023. Т. 511. С. 3–12.

10. Семенов А.Л., Поликарпов С.А. Цифровая трансформация школы и роль математики и информатики в ней. Проблемы и парадоксы математического образования // Труды IV Междунар. науч. конф. «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании». Красноярск, 6–9 октября 2020 г. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. С. 192–200.

11. Семенов А.Л., Поликарпов С.А., Рудченко Т.А. Будущее математического образования // Математика в школе, Армения. 1 (114). 2022. С. 10–15.

12. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года. Одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года. URL: <https://www.consultant.ru/>

13. Шабат Г.Б., Семенов А.Л. Компьютерный эксперимент в обучении математике // Доклады РАН. Математика, информатика, процессы управления. 2023. Т. 511. С. 111–137.

14. Abylkasymova A.E., Shishov S.E., Kalney V.A., Ryakhimova E.G. Influence of High-Tech Society on the Development of Modern Educational System // Journal of Higher

**ШКОЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
«МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Л.Л. Босова

*Московский педагогический государственный университет (Россия),
заведующий кафедрой теории и методики обучения математике и информатике,
akulll@mail.ru*

Ключевые слова: математика, информатика, школьное образование.

**SCHOOL EDUCATION IN THE SUBJECT AREA
"MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE":
THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

L.L. Bosova

*Moscow Pedagogical State University» (Russia), Head of the Department of Theory
and Methods of Teaching Mathematics and Informatics, akulll@mail.ru*

Keywords: mathematics, computer science, school education.

Введение

Математика – важный компонент цифровой экономики; все цифровые технологии построены на математических методах; математика широко используется в естественных науках, в инженерном деле; математические методы все шире применяются в лингвистике, истории, психологии, политических науках и других областях гуманитарного знания. В школьном образовании выделена предметная область «Математика и информатика», включающая в себя учебные предметы «Математика», «Алгебра», «Геометрия» «Вероятность и статистика», «Информатика». В современных условиях цифровой трансформации многих сфер нашей жизни образование школьников в области математики и информатики приобретает стратегическое значение. Вместе с тем у обучающихся наблюдается непонимание необходимости интегративного освоения предметной области «Математика и информатика», устойчивая тенденция к снижению заинтересованности в освоении математики при возрастании интереса к профессиональной деятельности в области информатики и информационных технологий.

Материалы и методы

Образование школьников в предметной области «Математика и информатика» является первым этапом на пути к их будущей профессиональной деятельности, которая может быть реализована в одной из следующих областей: фундаментальная математика, прикладная математика, создание ИКТ, профессиональное применение математики (в том числе ИКТ как математических инструментов), общечеловеческое применение математики, деятельность педагогов-математиков [1]. В декабре 2020 г. Президентом РФ была поставлена задача «обеспечить совершенствование преподавания учебных предметов «математика» и «информатика» в общеобразовательных организациях, установив их приоритет в учебном плане и скорректировав содержание пример-