

Теория и методика преподавания

Научная статья

УДК 37.013.43

doi: 10.17223/19996195/71/5

Обучение математическому дискурсу иностранных студентов в условиях учебного мультилингвизма

**Константин Эдуардович Безукладников¹,
Мария Павловна Магданова², Елена Константиновна Гитман³**

¹ Автономная некоммерческая организация «Академия корпоративного обучения»,
Москва, Россия

² Пермская государственная фармацевтическая академия, Пермь, Россия,

³ Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

¹ konstantin.bezukladnikov@gmail.com

² mpmagdanova@yandex.ru

³ mygitman@gmail.com

Аннотация. Рассматривается обучение иностранных студентов математическому дискурсу в российских вузах в условиях естественного учебного мультилингвизма. Исследуются особенности обучения арабских студентов из Марокко, Алжира, Йемена, Судана, проходящих довузовскую подготовку в Пермской государственной фармацевтической академии. Одним из основных вызовов является лингвистическая диверсифицированность студентов и необходимость овладения математической речью на нескольких языках одновременно, что требует разработки специальных методик и дидактических материалов.

Подчеркивается важность стратегического подхода к организации учебного процесса, учитывающего как внешние факторы, такие как образовательная политика Российской Федерации и требования рынка труда, так и особенности студентов: их психолого-педагогические характеристики, уровень владения иностранными языками и математической культурой. В контексте внешних факторов значимым является проект «Экспорт образования», направленный на повышение конкурентоспособности российского образования и привлечение иностранных студентов, а также тенденции к усилению роли русского языка в международной образовательной системе.

Анализ внутренней образовательной среды показал, что лингвистическая ситуация в арабских странах, с множеством диалектов и низким уровнем владения современным арабским литературным языком, создает дополнительные трудности для студентов в процессе освоения дисциплин физико-математического цикла. Методологической основой исследования стали мультилингвальный, средовой, стратегический и компетентностный подходы. Мультилингвальный подход в обучении предполагает использование нескольких языков (русского, английского, французского и арабского) в процессе овладения математическим дискурсом. Средовой подход акцентирует внимание на создании мультилингвальной культурно-образовательной среды, которая способствует интеграции

студентов в академическое пространство и поддерживает межкультурное взаимодействие. Стратегический подход включает анализ внешних и внутренних факторов, рисков и возможностей. Компетентностный подход позволяет объединить иноязычную коммуникативную, предметную и мультилингвальную предметную компетенции, развиваемые в процессе обучения, что особенно важно в условиях многоязычной академической среды.

Одной из задач исследования было выявление трудностей, с которыми сталкиваются арабские студенты при изучении математики в условиях естественного учебного мультилингвизма. Анализ показал, что проблемы связаны не только с недостаточным уровнем владения иностранными языками (русским, английским или французским), но и с особенностями языковой среды, характерной для арабских стран. Студенты часто используют смешение диалектов и иностранных слов, что приводит к неправильному восприятию математической речи и ошибкам в учебной деятельности. Выявлено, что традиционные методы преподавания математики на русском языке не учитывают особенности многоязычных групп, что создает дополнительные барьеры в обучении.

В рамках исследования авторами были разработаны дидактические материалы для обучения математике и математическому дискурсу на нескольких языках, которые могут использоваться как в аудитории, так и для самостоятельной работы студентов. Эти материалы состоят из теоретического, практического и исторического блоков, включающих задания на развитие иноязычной коммуникативной и математической компетенции. Четырехязычные таблицы, упражнения на запоминание лексики, языковые клише и задания для активизации речевой и математической деятельности помогают студентам усвоить как лексику, так и ключевые математические понятия на разных языках. Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные материалы уже используются в учебном процессе Пермской государственной фармацевтической академии. Они помогают нивелировать различия в уровне языковой и математической подготовки иностранных студентов и создают условия для эффективного усвоения математической речи на нескольких языках. Особый акцент в материалах сделан на использовании языковых клише, поиске когнатов, интеграции историко-культурного контекста, что способствует улучшению качества межкультурной коммуникации и адаптации студентов к учебному процессу.

Проведенное исследование показало, что для успешного овладения математическим дискурсом в условиях естественного учебного мультилингвизма необходимо создание специализированных дидактических материалов, которые учитывают лингвистическую диверсифицированность студентов и особенности их подготовки. Кроме того, важным фактором успеха является организация мультилингвальной образовательной среды, способствующей интеграции студентов и развитию их языковой, математической и иноязычной коммуникативной компетенций. Внедрение этих материалов в образовательный процесс российских вузов позволит повысить эффективность обучения иностранных студентов и подготовить их к успешной академической и профессиональной деятельности на международном уровне.

Ключевые слова математический дискурс, мультилингвальное обучение, обучение иностранных студентов, естественный мультилингвизм, математическая речь

Для цитирования: Безукладников К.Э., Магданова М.П., Гитман Е.К. Обучение математическому дискурсу иностранных студентов в условиях учебного мультилингвизма // *Язык и культура*. 2025. № 71. С. 90–115. doi: 10.17223/19996195/71/5

Original article

doi: 10.17223/19996195/71/5

Teaching mathematical discourse to international students in the context of educational multilingualism

**Konstantin E. Bezukladnikov¹, Maria P. Magdanova²,
Elena K. Gitman³**

¹ *Autonomous Nonprofit Organization "Corporate Training Academy", Moscow, Russia*

² *Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, Russia*

³ *Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia*

¹ *konstantin.bezukladnikov@gmail.com*

² *mpmagdanova@yandex.ru*

³ *mygitman@gmail.com*

Abstract. The present article is devoted to the teaching of mathematical discourse to international students in Russian universities in the context of natural educational multilingualism. The paper examines the specifics of teaching Arabic students from Morocco, Algeria, Yemen, and Sudan, who are undergoing pre-university training at the Perm State Pharmaceutical Academy. One of the main challenges is the linguistic diversity of students and the need to master mathematical speech in several languages simultaneously, which requires the development of special methods and teaching materials. The article emphasizes the importance of a strategic approach to organizing the educational process, which takes into account external factors, such as the educational policy of the Russian Federation and the labor market demands, as well as the characteristics of the students: their psycho-pedagogical traits, proficiency in foreign languages, and mathematical culture. In the context of external factors, the "Education Export" project, aimed at increasing the competitiveness of Russian education and attracting international students, is significant, as well as the trends toward strengthening the role of the Russian language in the international educational system.

The analysis of the internal educational environment showed that the linguistic situation in Arab countries, with their multiple dialects and low proficiency in Modern Standard Arabic, creates additional difficulties for students in mastering the subjects of the physical and mathematical cycle. The methodological basis of the study includes multilingual, environmental, strategic, and competency-based approaches. The multilingual approach to teaching involves the use of several languages (Russian, English, French, and Arabic) in mastering mathematical discourse. The environmental approach focuses on creating a multilingual cultural and educational environment that promotes the integration of students into the academic space and supports intercultural interaction. The competency-based approach allows combining communicative, subject, and multilingual subject competencies, which are developed in the process of learning, which is particularly important in a multilingual academic environment.

One of the study's tasks was to identify the difficulties faced by Arabic students in studying mathematics in the context of natural educational multilingualism. The analysis showed that the problems are not only related to an insufficient level of proficiency in foreign languages (Russian, English, or French) but also to the specific linguistic environment characteristic of Arab countries. Students often mix dialects and foreign words, leading to incorrect perceptions of mathematical speech and mistakes in academic activities.

It was revealed that traditional methods of teaching mathematics in Russian do not consider the features of multilingual groups, creating additional barriers to learning. As

part of the research, the authors developed teaching materials for teaching mathematics and mathematical discourse in several languages, which can be used both in the classroom and for students' independent work. These materials consist of theoretical, practical, and historical blocks, including tasks aimed at developing both linguistic and mathematical competence. Four-language tables, exercises for vocabulary memorization, linguistic clichés, and tasks for activating speech and mathematical activity help students master both vocabulary and key mathematical concepts in different languages. The practical significance of the study lies in the fact that the developed materials are already being used in the educational process of the Perm State Pharmaceutical Academy. They help to level the differences in the linguistic and mathematical preparation of international students and create conditions for the effective acquisition of mathematical speech in several languages. A special focus in the materials is placed on the use of linguistic clichés, the search for cognates, and the integration of historical and cultural context, which contributes to improving the quality of interlingual communication and adapting students to the educational process.

The research has shown that for the successful mastery of mathematical discourse in the context of natural educational multilingualism, it is necessary to create specialized teaching materials that take into account the linguistic diversity of students and the specifics of their preparation. Moreover, an important factor for success is the organization of a multilingual educational environment that fosters the integration of students and the development of their linguistic, mathematical, and communicative competencies. The implementation of these materials in the educational process of Russian universities will increase the effectiveness of teaching international students and prepare them for successful academic and professional activities at the international level.

Keywords: mathematical discourse, multilingual education, teaching international students, natural multilingualism, mathematical speech

For citation: Bezukladnikov K.E., Magdanova M.P., Gitman E.K. teaching mathematical discourse to international students in the context of educational multilingualism. *Language and Culture*, 2025, 71, pp. 90–115. doi: 10.17223/19996195/71/5

Введение

Образование в российских вузах традиционно направлено на привлечение иностранных граждан, в том числе и для распространения влияния русской культуры в мировом сообществе, начиная с появления зарубежных ученых в первой российской академии наук, далее в период развития советского образования с курсом на интернационализацию и в настоящее время. Так, федеральный проект «Экспорт образования» [1] ориентирован на повышение конкурентоспособности российского образования как несырьевого экспорта на международном рынке. Федеральный проект «Россия – привлекательная для учебы и работы страна» направлен на развитие качественной образовательной миграции, создание условий для привлечения и закрепления иностранных студентов и талантливой молодежи [2]. Ключевыми направлениями международного образовательного сотрудничества являются развитие академической мобильности и повышение интереса иностранных граждан к обучению в российских вузах, в том числе в пределах квоты Правительства Российской Федерации [3].

Образовательные программы российских вузов предполагают довузовскую подготовку иностранных граждан с целью адаптации, изучения русского языка и русской культуры. По данным Минобрнауки, в 2023/24 учебном году состав иностранных студентов насчитывал около 350 тыс. человек, что превысило численность иностранных студентов в СССР [4], однако, согласно планируемым показателям, количество обучающихся очной формы к 2025 г. должно составить 710 тыс. человек. В настоящее время обучение нерусскоязычных студентов на нескольких иностранных языках связывают с понятием «мультилингвальное обучение».

В статье описан опыт обучения арабских студентов-мультилингвов из Марокко, Алжира, Йемена и Судана математике, физике и информатике в рамках довузовской подготовки в фармацевтическом вузе.

Выбор форм, технологий, методов обучения в условиях небольших академических групп являет собой отдельную методическую задачу в связи с особенностями мультилингвальных студентов предбакалавриата (психолого-педагогическими, индивидуально-личностными, интеллектуальными, национальными) и предметов физико-математического цикла, обучение которым предполагает владение русским языком на уровне ТРКИ-1 (B1 по CEFR) и английским и (или) французским языками на том же или более высоком уровне, а так же достаточно высоким уровнем математической культуры, включающей владение математическим языком как средством общения, готовность к освоению достижений в области математической науки и использованию математических знаний на практике [5].

Студенты подготовительных факультетов начинают изучать академические дисциплины, имея элементарную (ТЭУ, A1) или базовую (ТБУ, A2) коммуникативную компетенцию в русском языке и коммуникативно достаточный уровень развития иноязычной коммуникативной компетенции в английском и (или) французском языке, существенно более низкий чем в РФ уровень математической культуры ввиду различия национальных систем образования.

Поскольку в группах иностранных студентов присутствует естественный мультилингвизм, обучение не может происходить на одном языке или в парах русский язык – английский (французский) язык как посредник, что характерно в условиях билингвального обучения математике. Родным для части обучающихся является диалектная разновидность арабского языка – дарижа (ةالدارج) – язык разговорного общения, что включает пять различных диалектов (алжирский, ливийский, марокканский, тунисский и хассания), или берберские языки (тамазигхт, кабилский, шауйя), а также современный арабский литературный язык (العص فصحي) – наддиалектная разновидность арабского языка.

В сущности, обучение предметам физико-математического цикла на уровне довузовской подготовки и на первом курсе бакалавриата (специалитета) иностранных студентов имеет гуманитарные основания, которые нацелены на межкультурное взаимодействие на уровне академической культурно-образовательной среды. Учебные планы обучения математике, физике и информатике в рамках довузовской подготовки не превышают по предметному содержанию программу базового обучения математике на уровне основного общего образования в России, а программа первого курса обучения коррелируется с программой углубленного изучения математики и является больше общеразвивающей и подготавливающей к изучению дальнейших предметов. Обучение иностранных студентов математике носит скорее компенсаторный характер и более направлено на развитие той части математической культуры, которая связана с культурой математической речи на нескольких языках, принимая во внимание условия мультилингвизма.

Вышеизложенное свидетельствует о необходимости исследования проблематики и возможностей в организации обучения языку физико-математических дисциплин в логике мультилингвального обучения математическому дискурсу. В таком случае обучение происходит на нескольких языках одновременно и направлено на развитие математической культуры, в частности математической речи, средствами русского, английского, французского и современного литературного арабского языка в условиях естественного учебного мультилингвизма.

Методология исследования

В работе применяется **стратегический подход** к исследованию и организации учебного процесса, включая анализ внешних и внутренних факторов, рисков и возможностей. Данный подход необходим в динамичных условиях обучения иностранных групп с естественным учебным мультилингвизмом. Следуя логике указанного подхода, важным для нашего исследования является понятие «стратегическое мышление» – термин, традиционно применяющийся к процессу стратегического планирования в экономической сфере [6], однако мы видим раскрытие потенциала этого понятия в методике преподавания иностранных языков, дидактике и наиболее – в области образовательного инжиниринга, поскольку стратегическое мышление является важнейшим средством снижения неопределенности. Под неопределенностью в нашем контексте мы понимаем и сложные психолого-социальные условия адаптации иностранных студентов, в частности представителей арабской культуры, к чуждой им культуре, системе образования, и лингвистическую диверсифицированность групп.

Цель анализа – сформировать непротиворечивое мнение:

- какие внешние факторы воздействуют на мультилингвальное обучение математическому дискурсу в условиях учебного мультилингвизма как системы;

- что представляет собой мультилингвальное обучение математическому дискурсу в условиях учебного мультилингвизма как образовательный процесс, каковы образовательные результаты, какие внутренние проблемы и возможности имеются в данный момент.

Анализ внешних факторов может происходить по следующим направлениям:

- существующая политика государства в сфере образования (поддерживающие факторы развития мультилингвального образования и др.);

- требования рынка труда (необходимость специалистов, владеющих математической речью на нескольких языках);

- международные образовательные тренды;

- образовательная миграция (увеличение или уменьшение количества студентов с разными языковыми фонами и их влияние на формирование учебных групп).

Анализ внутренних факторов предполагает следующие направления:

- языковая ситуация обучающихся в пределах их социально-коммуникативной системы;

- образовательные нужды мультилингвальных групп (мотивация, способность справляться с языковыми трудностями, сфера дальнейшего применения математической речи в социокультурной и академической среде);

- материально-техническое обеспечения (наличие мультилингвальных учебных материалов, ресурсов для формирования мультилингвальной культурно-образовательной среды);

- требования к преподавателю (уровень владения математическим знанием, умение объяснять, владение методикой обучения математики и иностранного языка, качество речи, владение иностранными языками, способность адаптировать учебный процесс к условиям мультилингвизма);

- планируемые образовательные результаты;

- учебный процесс (понятийный аппарат, методики, технологии и приемы мультилингвального обучения, возможности адаптации материала, дидактические материалы).

Фундаментальными понятиями исследования являются «мультилингвальная компетенция», «математический дискурс», «математический язык», «математическая речь».

Понятия «математическая речь» и «математический язык» имеют широкий контекст употребления и разную трактовку в зарубежной и отечественной литературе, а также в области педагогики, математики и частных методик.

«Математический язык» понимается как обозначение совокупности всех основных средств, с помощью которых выражается математическое знание и осуществляется математическое мышление [7], и как система, включающая средства родного языка, математическую терминологию, символику, графики, схемы и т.п. [8].

Определения понятия «математическая речь» рассматриваются в работах Л.М. Фридман [9], Д.В. Шармина [10], О.Б. Шельгиной [11], А.А. Махониной [12]. «Математическая речь» – вид межличностной коммуникации людей, выражающий содержание в виде символьных (математических символов, латинского, греческого языка) и графических обозначений (таблицы, диаграммы, круги Эйлера, графики), математических моделей (уравнения, неравенства, их системы, графы), элементов визуализации (схемы, чертежи) с использованием средств естественного языка [12].

Однако рассматривая математическую речь как средство выражения математического языка, имеет смысл говорить о математическом дискурсе, поскольку знать математику – значит знать ее дискурс, уметь выразить и понять математический язык, владеть математической речью – владеть нормами математического дискурса, учиться математике – значит учиться в условиях математического дискурса и быть его непосредственным участником.

Применительно к обучению математике в условиях естественного учебного мультилингвизма имеет смысл говорить не столько о математическом дискурсе как таковом, сколько об условиях организации обучения языку изучаемой дисциплины (математики) в рамках математического дискурса. Авторами предложена схема взаимосвязей внутри математического дискурса при обучении математике (рис. 1).

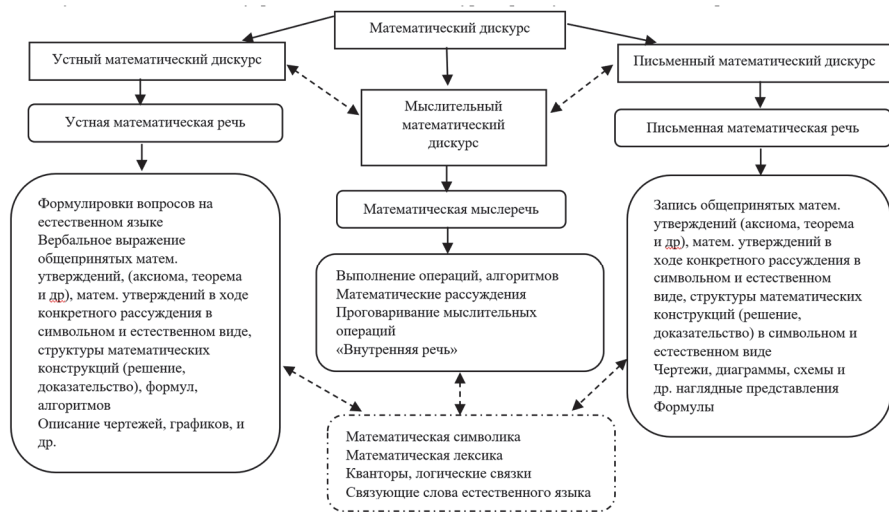


Рис. 1. Математический дискурс

Возможности мультилингвального обучения математическому дискурсу в условиях естественного учебного мультилингвизма связаны со следующими подходами: мультилингвальным, средовым, компетентностным; идеологической основой является эвристическая составляющая – совокупность принципов, методов и критериев, при помощи которых в условиях неоднородных мультилингвальных групп выбирается один из альтернативных вариантов достижения учебных целей.

Мультилингвальный подход к обучению иностранным языкам рассмотрен в работах О.К. Бакловской, Н.В. Барышниковой, Н.А. Друцко, А.В. Зажигалкина, А.А. Прохоровой, П.Ю. Петрусевич, Е.И. Славина и других авторов.

Анализ литературы и педагогического опыта позволяет заключить, что мультилингвальный подход в рамках настоящего исследования состоит в использовании субъектами образовательного процесса математического дискурса на нескольких иностранных языках и подразумевает следующие характеристики обучения:

- базируется на прогрессивном лингвометодическом опыте исследователей в области мультилингвального образования, методики обучения иностранному языку, методики обучения математике на неродном языке;
- происходит в естественно или искусственно созданной мультилингвальной культурно-образовательной среде на основе разработанных дидактических условий;
- осуществляется на основе сопоставления иностранных языков, поиске схожих структур и межъязыковых соответствий;
- способствует развитию мультилингвальной предметной компетенции;
- основано на едином метаязыке математики: соответствие символической записи, речемыслительном выражении математических предположений вне естественных языков;
- включает историко-культурный контекст, обеспечивающий кросс-культурное взаимодействие, в том числе и в условиях существования математической культуры как наднационального элемента.

Средовой подход. Формирование мультилингвальной культурно-образовательной среды является залогом успешной интеграции обучающихся в академическую среду и мотивации к иноязычной коммуникации, которая и составляет основу математической речи на практике. Культурно-образовательная среда – составной элемент образовательной среды (в широком смысле) и часть культурного наследия, используемая как информационный ресурс и организованная как педагогические условия для обеспечения образовательного процесса (в узком) [13]. С.К. Гураль отмечает, что современная организация учебного процесса и подготовка специалистов в вузах должны основываться на интеграционных

тенденциях информационного общества и учитывать когнитивный потенциал личности в иноязычной и информационно-образовательной среде [14]. Мультилингвальная образовательная среда – комплекс общественных, академических, материально-технических и нравственных условий, влияющих на формирование многоязычной личности, а также совокупность содержащихся в социальном и дисциплинарном пространстве вуза возможностей для мультилингвального развития и совершенствования обучающихся [15].

Таким образом под мультилингвальной культурно-образовательной средой понимаем составной элемент мультилингвальной образовательной среды, интегрирующий совокупность культурных, социальных, нравственных и образовательных условий, направленных на развитие многоязычной личности обучающихся, на основе кросс-культурной коммуникации и принципа равенства изучаемых иноязычных культур, и часть культурного наследия, используемую как информационный и образовательный ресурс и организованную как педагогические условия для обеспечения мультилингвального образовательного процесса.

Историко-культурный подход реализуется в систематическом обращении к истории математики и науки в целом как к ресурсу кросс-культурной и междисциплинарной интеграции, лингвострановедческому и этимологическому контексту.

Компетентностный подход понимается как подход, объединяющий положения аффективного, личностно ориентированного, когнитивного, коммуникативно-когнитивного и межкультурного подходов [16]. Методологическая опора на компетентностный подход позволяет найти точки соприкосновения в формировании предметной, мультилингвальной и предметной мультилингвальной компетенций. В частности, направление обучения математике иностранных студентов в условиях естественного учебного мультилингвизма на этапе довузовской подготовки и первом году обучения в бакалавриате (специалитете) российского вуза должно быть:

- профессионально направленным и в дальнейшем быть основой для профессиональной деятельности, профессионального роста и самообразования;
- нивелирующим разницу в математической подготовке между российскими и иностранными студентами;
- инструментом интеграции в академическую среду.

Одним из главных инструментов построения системы обучения является логико-методологический подход, который включает систематическую работу с формами мышления: понятием, суждением, умозаключением, теорией, фактом и гипотезой. Естественная речь имеет мыслеформительную функцию, однако не сводится к грамматической и лексической сочетаемости, а имеет под собой более глубокую концептуальную связь между понятиями, суждениями и умозаключениями как

структуре выраженной мысли, что принципиально важно в четком и правильном оформлении математической речи.

Исследование и результаты

Анализ образовательной политики Российской Федерации в отношении иностранных студентов выявляет несколько ключевых тенденций. Во-первых, наблюдается расширение доступности образовательных услуг для иностранных граждан, что выражается в увеличении квот на обучение и активном привлечении студентов из различных регионов мира. С учетом внешнеполитической ситуации акцент смещается в сторону привлечения абитуриентов из стран СНГ, Азии, Африки, Ближнего Востока и Латинской Америки. Во-вторых, российская система образования стремится повысить свою конкурентоспособность за счет проведения международных олимпиад и конкурсов, где победители получают возможность обучения в российских вузах. В-третьих, особое внимание уделяется продвижению русского языка за рубежом и созданию условий для его изучения, что способствует более широкому включению иностранных студентов в российскую образовательную систему [17, 18].

Анализ рынка труда в фармации показывает, что владение академическим, включая математический, дискурсом в многоязычной среде становится важным требованием как для специалистов, работающих на глобальных рынках и в международных командах, так и для сотрудников обычных фармацевтических учреждений, где с учетом мобильности населения возрастает необходимость мультилингвальных компетенций работников. Такие специалисты востребованы в международных проектах, где требуются точность статистических расчетов, участие в клинических исследованиях и соблюдение локальных стандартов. Многоязычие делает их конкурентоспособными на российских и международных рынках, обеспечивая высокое качество научных разработок, точность работы с нормативными данными и высокую адаптивность в коммуникации с разноязычным населением.

Анализ официальной политики ЮНЕСКО в области многоязычного образования позволяет сделать следующие выводы:

- многоязычное образование рассматривается как важный инструмент для повышения качества и доступности образования, особенно среди коренных народов, что подтверждается российскими исследованиями в республиках Татарстан и Саха;
- язык является не просто средством коммуникации, но и носителем культурных идентичностей, что делает многоязычное образование важным для передачи наследия от одного поколения к другому;
- одна из ключевых проблем в современном мире – исчезновение языков. За последние сто лет исчезло около 600 языков, и, если эта тенденция продолжится, к концу XXI в. может исчезнуть до 90% мировых

языков. Это делает важным внедрение многоязычного образования, которое способствует сохранению и поддержке языкового разнообразия, особенно в контексте родных и коренных языков;

- многоязычное образование поддерживает гармоничное сосуществование культур, способствует устойчивому развитию национальных систем образования;

- для успешного внедрения многоязычного образования требуется значительная поддержка со стороны образовательной политики, что включает развитие и внедрение программ, обучение педагогов, разработку инновационных решений и улучшение доступности учебных материалов на разных языках. Важную роль в продвижении многоязычного образования играют как международные организации, такие как ЮНЕСКО, так и национальные правительства, которые должны интегрировать многоязычное обучение в образовательные системы.

Вышеизложенное подчеркивает актуальность разработки концепций, технологий и методик многоязычного образования не только в общем, но и на уровне отдельных предметов. Это позволит создавать и внедрять частные методики, которые педагоги смогут эффективно использовать в образовательной среде различных учебных заведений, обеспечивая успешную передачу знаний и навыков в условиях многоязычия. Интерес авторов исследования, как было отмечено ранее, связан с исследованием и разработкой в контексте мультилингвального обучения математическому дискурсу как части многоязычного академического дискурса в условиях естественного учебного мультилингвизма.

Анализ методик мультилингвального обучения иностранным языкам, би- и мультилингвального обучения математике, формированию математической культуры и математической речи позволил сделать вывод об отсутствии методики обучения математическому дискурсу, устной и письменной математической речи в условиях естественного учебного мультилингвизма, сочетающей в себе проекции двух предметных областей: методики обучения математике и методики обучения иностранным языкам.

Анализ исследований в области методики обучения математике на неродном языке выявляет несколько ключевых направлений:

- разработаны специфические методики, приемы и технологии для иностранных студентов, изучающих математику на русском языке, где акцент делается на визуализации, повторении терминологии и семантизации учебного материала, хотя такие подходы не всегда учитывают условия многоязычия [19, 20];

- созданы двуязычные пособия, помогающие одновременно осваивать математический, английский и русский языки [21–23];

– билингвальное обучение, которое проводится на русском и английском языках, доказало свою эффективность по сравнению с моноязычными подходами, что подтверждают исследования, проведённые в Татарстане и Республике Саха [24–27];

– математический дискурс в контексте обучения двуязычных учителей [28];

– преподавание и изучение математики в многоязычных классах [29].

Отечественные исследователи понимают мультилингвальную группу как группу учащихся, владеющих и (или) изучающих три и более иностранных языка в, как правило, искусственно созданной мультилингвальной среде. В работах иностранных исследователей *multilingual classroom* понимается как группа учащихся, имеющих разные языковые профили, сосуществующих в естественной многоязычной среде, где язык обучения, язык общения со сверстниками, язык мышления и язык общения дома могут быть разными языками, не все из которых развиты в равной степени.

Мультилингвальная группа рассматривается как лингвистически диверсифицированная группа учащихся, имеющих различные языковые профили и обучающихся в естественной многоязычной среде, где язык обучения и общения в аудитории не совпадают с родным языком учащегося.

Отдельный интерес представляют термины, используемые в работах иностранных исследователей касательно общения в рамках математического дискурса внутри образовательного процесса: *communication about mathematics*, *communication in mathematics* и *communication with mathematics*, *communicating mathematically*, *mathematical language*, *language of mathematics*, *language of learning mathematics*, *language used in mathematical education*, *mathematical register*, поскольку контекст их употребления разнится с принятыми в русском образовательном пространстве терминами «математическая речь», «математический язык», «язык математики».

Выполненный анализ методических исследований позволяет сделать вывод, что обучение языку математической дисциплины на иностранном языке в условиях учебного мультилингвизма есть целенаправленное обучение взаимодействию с математическим дискурсом на нескольких иностранных языках, где математическая речь является его неотъемлемой частью, представляя собой средство устного и письменного выражения математической мысли.

Среди технологий, методов и приемов, применяющихся при обучении математике на неродном языке, традиционно используются CLIL, проектная деятельность, кейсовый метод, *problem-based learning*, *multimodal learning*, перевернутый класс, методика билингвального обучения математике.

Существенным признаком *языковой ситуации* в иностранных группах является многоязычие, однако специфическим признаком рассматриваемых нами групп иностранных студентов из арабских стран является сосуществование нескольких разговорных диалектов, характерных для стран Алжира, Марокко, Туниса, Йемена, Судана и других арабских стран. Анализ особенностей языковой ситуации арабских стран позволил сделать следующие выводы:

– во всех странах Ближнего Востока, Северной и Восточной Африки современный литературный арабский язык (далее также MSA) является государственным, однако сосуществует с множеством диалектов и иностранных языков «колонизаторов» (табл. 1);

Таблица 1

Языковая ситуация в странах Магриба

Страна	Государственные языки	Язык устного общения	Язык образования	Язык офиц. СМИ	Иностранные языки
Марокко	MSA, тамазигхт	Дарижа (марокканский, алжирский и ливанский диалект); берберские языки – 40% населения (тамазигхт и др.)	MSA, французский	MSA, берберский, французский	Французский, английский, испанский
Алжир	MSA, тамазигхт	Дарижа (алжирский диалект с местными разновидностями) – 80%; берберские языки – 20% (тамазигхт, кабилский, шайуа)	MSA, английский	MSA, берберский, французский	Французский, английский, испанский
Йемен	MSA	Йеменский диалект	MSA, йеменский диалект	MSA	Английский, русский
Судан	MSA, английский	Суданский арабский, надждийский, хеджазийский диалекты; чадский арабский, нубийские языки (динка, беджа, фур, домари); кордофанские языки и др.	MSA, английский, любой национальный язык Судана	MSA	Английский

– общий уровень грамотности населения ниже среднего в мире по данным ЮНЕСКО (табл. 2);

– марокканские выпускники школ имеют затруднения с изложением своих мыслей на MSA и, как правило, являются билингвами (арабский + французский/испанский) или мультилингвами (арабский + французский/испанский + английский);

– французский язык в странах Магриба находится в двойственном положении, поскольку является языком колонизаторов и психологически не воспринимается населением как родной, однако большая часть молодежи говорит и пишет на нем лучше, чем на литературном арабском языке;

– для билингвов и мультилингвов характерно смешение языков в одном потоке, когда переключение кодов (арабский–французский–берберский) является частым явлением, причем множественные заимствования в языковой паре арабский–французский облегчает переключение кода, часто делая его спонтанным и неконтролируемым;

– в Йемене MSA используется в образовательных учреждениях параллельно с йеменским диалектом, что создает определенные коммуникативные и мыслеформительные трудности в понимании учебных программ и снижает уровень образования, так как преподаватели предпочитают разговорный язык вместо литературного в качестве компенсаторной стратегии, однако это негативно сказывается на качестве обучения. Доктор Валид Али Аль-Тантави считает такое использование разговорного языка в обучении «образовательным» преступлением [30–34].

Таблица 2

**Уровень грамотности населения в возрасте
от 15 лет и старше по данным UNESCO, %**

Россия	Марокко	Судан	Алжир	Йемен	Мир	Арабский мир
100	77	71	81	70	87	75

Анализ языковой ситуации при обучении арабских студентов в Пермской государственной фармацевтической академии приводит к следующим выводам в рамках рассматриваемой нами проблематики:

1. Многоязычие и лингвистическая диверсифицированность без должных компенсаторных стратегий вызывают сложности при освоении математического дискурса.

2. Различный уровень владения иностранными языками создает дополнительные трудности при освоении математического содержания, приводит к неравномерному восприятию и препятствует диалоговым формам учебной коммуникации.

3. Традиционная проблема переключения кодов находит свое отражение в смешении высказываний на диалекте одновременно с исполь-

зованием иностранных слов из разных языков в общении между студентами. В итоге такой коммуникации с первого взгляда контекстуально понятные, но совершенно попирающие нормы математического дискурса, фразы приводят к неточности и ошибкам.

4. Существующие в практике дидактические материалы предполагают, что студенты имеют общий язык-посредник на достаточном уровне для обучения дисциплинам физико-математического цикла.

5. Материалы с параллельным переводом созданы так, что студенты должны сами выявлять грамматические, лексические и логические соответствия на уровне понятий, суждений и умозаключений. Однако для студентов с родным арабским, иностранным английским или французским (недостаточным для академического уровня) и изучаемым на самом начальном уровне русским такое самостоятельное сопоставление выглядит невозможным, поскольку все эти языки относятся к разным группам и имеют разные алфавиты, что как минимум делает невозможным графическое сопоставление.

Выявлены следующие из возможности организации обучения языку физико-математических дисциплин в контексте мультилингвального обучения математическому дискурсу в условиях естественного учебного мультилингвизма:

1. Важность обеспечения дидактических условий, в которых обучающиеся смогут понимать математическую речь на всех языках, использующихся в обучении, в частности:

- разработать многоязычные дидактические материалы для аудиторной и самостоятельной работы, которые студенты смогут использовать в качестве опоры;

- организовать работу в парах и мини-группах, где учащиеся будут иметь возможность оказаться как с равным, так с более сильным или слабым партнером;

- целенаправленно обучать поиску когнатов и ложных когнатов;

- предоставить наглядность: символичный язык, графики, чертежи, блок-схемы.

2. Необходимость использования адаптированных материалов и применения дифференцированного подхода на основе индивидуального анализа нужд для успешного обучения математическому дискурсу. В рамках одного занятия преподавателю невозможно давать объяснение параллельно на нескольких языках, поэтому многоязычные дидактические материалы должны содержать необходимую математическую лексику, образцы для построения высказываний и языковые опоры.

3. Необходимость развития у студентов способность удерживать внимание на одном языке в рамках математической дискуссии, чтобы избежать смешивания терминов и смыслов.

В рамках обобщения методического опыта и с практическими целями нами разработаны дидактические материалы, предназначенные для обучения математике на этапе довузовской подготовки, с особым акцентом на обучении математическому дискурсу иностранных студентов в условиях естественного учебного мультилингвизма. Эти материалы направлены на развитие навыков использования математической терминологии, символов и логических структур на разных языках, что помогает студентам адаптироваться к многоязычной образовательной среде и успешно осваивать математические идеи, понятия и высказывания. Материалы учитывают специфику многоязычия и его влияния на восприятие математической речи, способствуют укреплению понимания и применения математических понятий на иностранном языке.

Дидактические материалы выполнены в формате рабочих листов, которые могут быть использованы как по отдельности, так и последовательно, как при преподавании математики иностранным студентам на английском, французском или русском, так и при преподавании иностранного языка на монологической, билингвальной или мультилингвальной основе студентам, получающим физико-математическое образование. Рабочие листы разделены на тематические предметные разделы и содержат три блока: теорию, практику и историю.

Теоретический блок содержит лексические единицы на четырех языках (табл. 3), задания для работы с лексикой (рис. 2, 3) и языковыми клише (рис. 2, 3) на основе изучаемого предметного материала.

Таблица 3

Четырёхязычная таблица с лексикой

Русский	Английский	Французский	Арабский (MSA)
цифра	a digit / the digit	un chiffre / le chiffre	رَقْم (raqam) / الرَّقْم (ar-raqam)
цифры	digits / the digits	des chiffres / les chiffres	أَرْقَام (arqām) / الأَرْقَام (al-arqām)
число	a number / the number	un nombre / le nombre	عَدَد ('adad) / العَدَد (al-'adad)
числа	numbers / the numbers	des nombres / les nombres	أَعْدَاد (a 'dād) / الأَعْدَاد (al-a 'dād)
единицы	units / the units	unités / les unités	وَحِدَات (wāḥidāt) / الواحِدَات (al-wāḥidāt)
десятки	tens / the tens	dizaines / les dizaines	عَشْرَات ('asharāt) / العَشْرَات (al-'asharāt)
сотни	hundreds / the hundreds	centaines / les centaines	مِائَات (mi'āt) / المِائَات (al-mi'āt)
тысячи	thousands / the thousands	milliers / les milliers	أَلْف (āl'af) / الأَلْف (al-āl'af)

Языковые клише позволяют, во-первых, использовать лексические единицы в цельном высказывании без отдельных затруднений с грамматическими явлениями, поскольку помогают обучаемым быстрее переходить между языками, сохраняя точность и логическую целостность высказывания; во-вторых, помогают избежать путаницы при пере-

ключении кодов и упрощают процесс усвоения сложных математических понятий; в-третьих, способствуют автоматизации языковых навыков и снижению когнитивной нагрузки, так как обучаемые могут сконцентрироваться на содержательной части математического дискурса, а не на правилах грамматики. Это особенно важно при работе с математическими терминами, где точность и последовательность рассуждений играют ключевую роль.

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – это **цифры**. Число записывают при помощи **цифр**.
 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sont _____. _____ sont écrits à l'aide _____.
 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 are _____. _____ are written using _____.
 _____ باستخدام الأرقام يُكتب. _____ هي ٩، ٨، ٧، ٦، ٥، ٤، ٣، ٢، ١، ٠.

Рис. 2. Задание на запоминание лексики

2 est un _____ et un _____. 22 est un _____. 23 et 24 sont _____.
 4 is a _____ and a _____. 35 is a _____. 36 and 37 are _____.
 8 – это _____ и _____. 35 – это _____. 36 и 37 – это _____.
 _____ و _____ ٢٢ هو _____ و ٢٣ هما _____.

Рис. 3. Задание на активизацию лексики и введение клише

Практический блок содержит задания для отработки и языкового, и математического содержания на уровнях: знание и понимание (рис. 4), применение (практико-ориентированное, рис. 5), анализ и синтез (рис. 6), оценка.

1. Прочитайте числа:				
1	11	100	111	1000
4	14	40	400	4000
7	17	70	700	7000
2	12	20	200	2000
5	15	50	500	5000
8	18	80	800	8000
3	13	30	300	3000
6	16	60	600	6000
9	19	90	900	9000
2. Запишите цифрами числа:				
пять	восемнадцать	сорок	четыреста	семь тысяч
six	thirteen	fifty	two hundred	four thousand
deux	seize	quatre-vingts	trois cents	cinq mille
واحد	عشرة	أحد عشر	مائة	ألف
3. Прочитайте и запишите словами числа:				
21	54	87	43	146
76	98	65	32	257
524	689	753	852	951
2546	3894	4587	5412	6523
				7854

Рис. 4. Уровень «Знание и понимание»

5. 1) Прочитайте номера телефонов по образцу.			
2) Прочитайте номера телефонов так, как они записаны.			
+7 951 265 23 15	Plus sept deux cent cinquante trois mille deux cent quinze		
+44 7911 123456	Plus forty-four seven nine one one two three four five six.		
+32 477 123 456	Plus trente-deux quatre cent soixante-dix sept cent vingt-trois quatre cent cinquante-six.		
+966 55 123 4567	بلاس تسعة خمسة ستة أربعة ثلاثة اثنان اثنان اربعة خمسة ستة سبعة		
+7 921 345 6789	+1 202 555 0176	+33 1 23 45 67 89	+971 67 162 8957
+7 495 123 4567	+1 415 867 5309	+33 6 98 76 54 32	+212 55 435 7964
6. Выполните в форме диалога. Запишите номер телефона вашего собеседника.			
- Какой у тебя номер телефона?		What's your phone number?	
- +7 902 797 86 61, а у тебя?		+44 7911 123456, and yours?	
- У меня +7 982 836 56 28		Mine is +44 7802 345678	
- Quel est ton numéro de téléphone ?		ما هو رقم هاتفك؟	
- +33 6 12 34 56 78, et le tien ?		+971 50 123 4567	
- Le mien est +33 7 89 01 23 45		+971 67 162 8957	

Рис. 5. Уровень «Применение»

7. Прочитайте объяснение понятия «числа»:

Number [count] : a word or symbol (such as “five” or “16”) that represents a specific amount or quantity (Britannica Dictionary).

Число – одно из основных понятий математики, позволяющее выразить результаты счета или измерения (Энциклопедический словарь юного математика).

Чем они отличаются и чем схожи?

Объясните что такое число на французском и арабском языках.

Рис. 6. Уровень «Анализ и синтез»

Блок «История» предполагает ознакомление учащихся с историей математики и математических терминов, стимулирующий более глубокое понимание взаимосвязей между развитием науки и языка. Подобный материал является плодородной почвой для анализа, синтеза и оценки.

Нами предложены задания для обучения поиску когнатов на основе математической терминологии, а также историко-математические и историко-лингвистические тексты с заданиями на pre- и post-reading.

Таким образом, дидактические материалы имеют вариативный характер и могут быть адаптированы под различные аудитории (по уровню математической, языковой подготовленности, возрасту) и дидактические цели, соотносятся с принципом преемственности (на уровне содержания математики в профессиональной деятельности, с изучением других подготовительных дисциплин).

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что специально организованное обучение математическому дискурсу иностранных студентов на этапе довузовской подготовки является актуальным и напрямую связано с обучением языку преподаваемой дисциплины. В статье предложены проблематика и возможности мультилингвального обучения математическому дискурсу на основе стратегического, среднего, мультилингвального и компетентностного подходов.

В соответствии с исследуемой проблематикой представлены возможности организации учебного процесса, учитывающие условия естественного учебного мультилингвизма для освоения академического, математического дискурса и понимания основ математики; проведенный анализ показал, что требуется разработка соответствующих условий, организации мультилингвальной культурно-образовательной среды и дидактических материалов, которые обеспечивают адаптацию информации под специфические потребности многоязычных групп обучающихся и позволяют интегрировать как языковые, так и предметные аспекты в образовательный процесс. Дидактические материалы имеют потенциал применения не только в процессе обучения математике, но и при би-,

поли- или мультилингвальном обучении русскому, английскому, французскому и арабскому языкам для студентов физико-математических специальностей, поскольку содержат дифференцированные по уровням задания с основополагающей математической лексикой, наиболее употребимые в академическом языке грамматические конструкции, легко адаптируемые и многофункциональные; направленные на решение проблемы недостаточной языковой подготовки студентов, что особенно актуально для арабских студентов, изучающих математику на иностранных языках. Методические приёмы, такие как использование языковых клише, поиск когнатов и интеграция языковой и математической составляющих, способствуют формированию уверенности у студентов и помогают эффективно осваивать как языковые, так и математические навыки.

Разработанные материалы используются в учебном процессе Пермской государственной фармацевтической академии Минздрава России.

Список источников

1. **О приоритетном** проекте «Экспорт образования». URL: <http://government.ru/info/27864/1v9pg0mzh0847386455> (дата обращения: 08.10.2024).
2. **Федеральный** проект «Россия – привлекательная для учебы и работы страна». URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_rossiya_privlekatelnaya_dlya_uchebuy_i_raboty_strana/ (дата обращения: 10.10.2024).
3. **Доклад** Правительства Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования. URL: <http://static.government.ru/media/files/7wTyuCH7RUXZb5RgUqReX4nWt6TuUAH4.pdf> (дата обращения: 10.10.2024).
4. **Минобрнауки**: около 355 тысяч иностранных студентов учатся в вузах РФ. URL: <https://ria.ru/20231123/student-1911436685.html?ysclid=1v9pg0mzh0847386455> (дата обращения: 08.04.2024).
5. **Уртенова А.У., Уртенев Н.С.** Математическая культура: структура и содержание // Сибирский педагогический журнал. 2014. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-kultura-struktura-i-soderzhanie> (дата обращения: 10.10.2024).
6. **Махонин В.А.** Стратегическое мышление и стратегический анализ: подходы к пониманию терминов // Военная мысль. 2018. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-myshlenie-i-strategicheskii-analiz-podhody-k-ponimaniyu-terminov> (дата обращения: 10.10.2024).
7. **Артебякина О.В.** Формирование математического языка у студентов педагогического вуза // Вестник ЧелГУ. 2011. № 33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matematiceskogo-yazyka-u-studentov-pedagogicheskogo-vuza> (дата обращения: 29.09.2024).
8. **Тесленко И.Ф.** Научно-техническая революция и математика в школе. Киев, 1973. 31 с.
9. **Фридман Л.М.** Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. М., 1983. 160 с.
10. **Шармин Д.В.** Формирование культуры математической речи учащихся в процессе обучения алгебре и началам анализа : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2005. 209 с.

11. **Шельгина О.Б.** Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. 2014. № 32. С. 16–18.
12. **Махонина А.А.** Методика формирования математической речи учащихся 5–6 классов при введении математических понятий // Педагогика и психология: от вопросов к решениям : сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.- практ. конф. Томск : Эвенсис, 2016. С. 14–18.
13. **Ананьева М.С., Магданова И.В.** Понятие региональной культурно-образовательной среды в методологии проекта «Мой Пермский край» // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2018. № 1 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-regionalnoy-kulturno-obrazovatelnoy-sredy-v-metodologii-proekta-moy-permskiy-kray> (дата обращения: 07.10.2024).
14. **Обдалова О.А., Гураль С.К.** Концептуальные основы разработки образовательной среды для обучения межкультурной коммуникации // Язык и культура. 2012. № 4 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-razrabotki-obrazovatelnoy-sredy-dlya-obucheniya-mezhkulturnoy-kommunikatsii> (дата обращения: 06.10.2024).
15. **Прохорова А.А.** Мультилингвальное обучение как составляющая процесса профессиональной подготовки студентов технического вуза // Известия ВГПУ. 2019. № 9 (142). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/multilingvalnoe-obuchenie-kak-sostavlyayuschaya-protsesssa-professionalnoy-podgotovki-studentov-tehnicheskogo-vuza> (дата обращения: 07.10.2024).
16. **Безукладников К.Э., Новоселов М.Н., Крузе Б.А.** Особенности формирования иноязычной профессиональной коммуникативной компетенции будущего учителя иностранного языка // Язык и культура. 2017. № 38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-inoazychnoy-professionalnoy-kommunikativnoy-kompetentsii-buduschego-uchitelya-inostrannogo-yazyka> (дата обращения: 07.10.2024).
17. **Онлайн-мониторинг** портала Education in Russia. URL: <https://education-in-russia.com/education-in-russia/monitoring> (дата обращения: 07.10.2024).
18. **Указ** Президента Российской Федерации от 31.10.2018 г. № 622 О Концепции государственной миграционной политики Российской Федерации на 2019–2025. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43709> (дата обращения: 07.10.2024).
19. **Фетисова Е.В.** Методика довузовского обучения математике иностранных студентов, обучающихся на русском языке : медико-биологический профиль : дис. ... канд. пед. наук. Курск, 2014. 163 с.
20. **Марутина-Катрецкая Е.М., Мендыгалиева А.Н.** Развитие математической речи у иностранных студентов на занятиях по русскому языку // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 66-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-matematicheskoy-rechi-u-inostrannyh-studentov-na-zanyatiyah-po-russkomu-yazyku> (дата обращения: 14.09.2024).
21. **Козырева А.В., Колпакова С.В., Бурлакова Е.А.** Особенности обучения иностранных студентов математике // Russian Journal of Education and Psychology. 2017. № 4-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-inostrannyh-studentov-matematike> (дата обращения: 14.09.2024).
22. **Мужикова А.В., Габова М.Н.** Развитие грамотной математической речи студентов в техническом вузе // Высшее образование в России. 2020. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-gramotnoy-matematicheskoy-rechi-studentov-v-tehnicheskom-vuze> (дата обращения: 14.09.2024).
23. **Соколова Л.И.** Новые образовательные технологии при обучении математике иностранных студентов предвузовского этапа на русском (неродном) языке // Полилингвильность и транскультурные практики. 2011. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-obrazovatelnye-tehnologii-pri-obuchenii>

- matematike-inostrannyh-studentov-predvuzovskogo-etapa-na-russkom-nerodnom-yazyke (дата обращения: 01.10.2024).
24. **Салехова Л.Л., Спиридонова Н.И.** Основные условия развития математической речи школьников в процессе билингвального обучения // Образование и наука. 2018. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-usloviya-razvitiya-matematicheskoy-rechi-shkolnikov-v-protseesse-bilingvalnogo-obucheniya> (дата обращения: 14.09.2024).
 25. **Государственное** автономное общеобразовательное учреждение «Полилингвальный комплекс “Адымнар” – путь к знаниям и согласию» г. Казани. URL: <https://edu.tatar.ru/nsav/page2317.htm> (дата обращения: 14.09.2024).
 26. **Ченянова Н.И.** Переходная модель в системе билингвального обучения математике // Дискуссия. 2013. № 11 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perehodnaya-model-v-sisteme-bilingvalnogo-obucheniya-matematike> (дата обращения: 07.10.2024).
 27. **Салехова Л.Л., Валеев И.И.** Тенденции исследований проблем математического образования в многоязычном контексте (аналитический обзор) // Педагогический журнал Башкортостана. 2020. № 1 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-issledovaniy-problem-matematicheskogo-obrazovaniya-v-mnogoyazychnom-kontekste-analiticheskii-obzor> (дата обращения: 07.10.2024).
 28. **Esquinca A.** Socializing pre-service teachers into mathematical discourse: the interplay between biliteracy and multimodality // Multiling. 2012 Ed. 2, 4. doi: 10.1186/2191-5059-2-4
 29. **Дзбаева О.И.** Особенности языковой ситуации в странах Северной Африки // Полилингвальность и транскультурные практики. 2015. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-yazykovoy-situatsii-v-stranah-severnoy-afriki> (дата обращения: 12.09.2024).
 30. **Кухарева Е.В.** Проблемы арабского литературного языка в королевстве Марокко и их решение в университете Абдельмалика Ас-Саади (Тетуан) // Филологические науки в МГИМО. 2020. № 2 (22). С. 89–99. doi: 10.24833/2410-2423-2020-2-22-89-99
 31. **Соколова В.Л.** Языковой ландшафт Алжира: актуальное состояние и тенденции развития // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. 2024. № 6 (887). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yazykovoy-landshaft-alzhira-aktualnoe-sostoyanie-i-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 12.09.2024).
 32. **Houichi Asma, Dekhil Anfal Khadidja.** The role of social networking sites in transforming the algerian society: from a francophone to an anglophone society // International Journal of Media and Information Literacy. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-role-of-social-networking-sites-in-transforming-the-algerian-society-from-a-francophone-to-an-anglophone-society> (дата обращения: 12.09.2024).
 33. **Présentation** des principaux résultats du RGPH 2014. URL: https://rgph2014.hcp.ma/Presentation-des-principaux-resultats-du-RGPH-2014_a374.html (дата обращения: 12.09.2024).
 34. **Фадль И.А.Т., Сабитова С.У.** Между реальностью и вызовами: система образования в Йемене // Арабистика Евразии. 2020. № 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdu-realnostyu-i-vyzovami-sistema-obrazovaniya-v-yemene> (дата обращения: 13.09.2024).

References

1. О приоритетном проекте ‘Eksport obrazovaniya’ [About the priority project ‘Export of Education’] URL: <http://government.ru/info/27864/1v9pg0mzh0847386455> (Accessed: 08.10.2024).
2. Federal’nyj proekt ‘Rossiya – privlekatel’naya dlya ucheby’ i raboty’ strana’ [Federal project ‘Russia – an attractive country for study and work’] URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_rossiya_privlekatelnaya_dlya_ucheby_i_raboty_strana/ (Accessed: 10.10.2024).

3. Doklad Pravitel'stva Rossijskoj Federacii Federal'nomu Sobraniyu Rossijskoj Federacii o realizacii gosudarstvennoj politiki v sfere obrazovaniya [Report of the Government of the Russian Federation to the Federal Assembly of the Russian Federation on the implementation of state policy in the field of education] URL: <http://static.government.ru/media/files/7wTyuCH7RUXZb5RgUqReX4nWt6TuUAH4.pdf> (Accessed: 10.10.2024).
4. Minobrnauki: okolo 355 tysyach inostrannykh studentov uchatsya v vuzakh RF [Ministry of Education and Science: About 355 thousand foreign students study at Russian universities] URL: <https://ria.ru/20231123/student-1911436685.html?ysclid=lv9pg0mzh0847386455> (Accessed: 08.04.2024).
5. Urtenova A.U., Urtenov N.S. (2014) Matematicheskaya kul'tura: struktura i sodержanie [Mathematical culture: structure and content] // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-kultura-struktura-i-soderzhanie> (Accessed: 10.10.2024).
6. Makhonin V.A. (2018) Strategicheskoe my'shlenie i strategicheskij analiz: podhody' k ponimaniyu terminov [Strategic Thinking and Strategic Analysis: An Approach to Understanding the Terms] // Voennaya my'sl'. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-myshlenie-i-strategicheskij-analiz-podhody-k-ponimaniyu-terminov> (Accessed: 10.10.2024).
7. Artebyakina O.V. (2011) Formirovanie matematicheskogo yazy'ka u studentov pedagogicheskogo vuza // Vestnik ChelGU. 33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-matematicheskogo-yazyka-u-studentov-pedagogicheskogo-vuza> (Accessed: 29.09.2024).
8. Teslenko I.F. (1973) Nauchno-texnicheskaya revolyuciya i matematika v shkole [Scientific and technological revolution and mathematics in school]. Kiev. 31 p.
9. Fridman L.M. (1983) Psixologo-pedagogicheskie osnovy' obucheniya matematike v shkole [Psychological and pedagogical foundations of teaching mathematics at school]. M. 160 p.
10. Sharmin D.V. (2005) Formirovanie kul'tury' matematicheskoy rechi uchashhixsya v processe obucheniya algebre i nachalam analiza []. Abstract of Pedagogics cand. dis. Omsk. 209 p.
11. Shelygina O.B. (2014) Priemy' formirovaniya my'slitel'ny'x operacij pri obuchenii mladshix shkol'nikov resheniyu arifmeticheskix zadach [Methods of forming cognitive operations when teaching primary school students to solve arithmetic problems] // Koncept. 32. pp. 16-18.
12. Makhonina A.A. (2016) Metodika formirovaniya matematicheskoy rechi uchashhixsya 5-6 klasov pri vvedenii matematicheskix ponyatij [Methods of developing mathematical speech in 5th-6th graders when introducing mathematical concepts] // Pedagogika i psixologiya: ot voprosov k resheniyam: sb. nauch. trudov po itogam mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Tomsk: E'vensis. pp. 14-18.
13. Anan'eva M.S., Magdanova I.V. (2018) Ponyatie regional'noj kul'turno-obrazovatel'noj sredy' v metodologii proekta 'Moj Permskij kraj' [The concept of a regional educational and training environment in the methodology of the project 'My Perm Region'] // Vestnik Surgut'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 1 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-regionalnoy-kulturno-obrazovatelnoy-sredy-v-metodologii-proekta-moj-permskiy-kraj> (Accessed: 07.10.2024).
14. Obdalova O.A., Gural' S.K. (2012) Konceptual'ny'e osnovy' razrabotki obrazovatel'noj sredy' dlya obucheniya mezhkul'turnoj kommunikacii [Conceptual basis for the development of an educational environment for teaching intercultural communication] // Yazy'k i kul'tura. 4 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-razrabotki-obrazovatelnoy-sredy-dlya-obucheniya-mezhkulturnoy-kommunikatsii> (Accessed: 06.10.2024).
15. Proxorova A.A. (2019) Mul'tilingval'noe obuchenie kak sostavlyayushhaya processa professional'noj podgotovki studentov texnicheskogo vuza [Multilingual education as a

- component of the process of professional training of students of a technical university] // *Izvestiya VGPU*. 9 (142). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/multilingualnoe-obuchenie-kak-sostavlyayuschaya-protsesta-professionalnoy-podgotovki-studentov-tehnicheskogo-vuza> (Accessed: 07.10.2024).
16. Bezukladnikov K.E., Novoselov M.N., Kruze B.A. (2017) Osobennosti formirovaniya inoyazychnoj professional'noj kommunikativnoj kompetencii budushhego uchitelya inostrannogo yazyka [Features of the formation of foreign language professional communicative competence in a future foreign language teacher] // *Yazyk i kul'tura*. 38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-inoyazychnoy-professionalnoy-kommunikativnoj-kompetentsii-budushhego-uchitelya-inostrannogo-yazyka> (Accessed: 07.10.2024).
 17. Onlajn-monitoring portala Education in Russia [Online-monitoring portal Education in Russia]. URL: <https://education-in-russia.com/education-in-russia/monitoring> (Accessed: 07.10.2024).
 18. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 31.10.2018 g. No. 622 O koncepcii gosudarstvennoj migracionnoj politiki Rossijskoj Federacii na 2019–2025 [Decree of the President of the Russian Federation of 31.10.2018 No. 622 On the Concept of the State Migration Policy of the Russian Federation for 2019–2025] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43709> (Accessed: 07.10.2024).
 19. Fetisova E.V. (2014) Metodika dovuzovskogo obucheniya matematike inostrannyx studentov, obuchayushhixsya na russkom yazyke : mediko-biologicheskij profil' [Methods of pre-university teaching of mathematics to foreign students studying in Russian: medical and biological major]. Pedagogics cand. dis. Kursk. 163 p.
 20. Marutina-Katreczkaya E.M., Mendygalieva A.N. (2020) Razvitie matematicheskoy rechi u inostrannyx studentov na zanyatiyax po russkomu yazyku [Development of mathematical speech in foreign students in Russian language classes] // *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 66 (3). URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-matematicheskoy-rechi-u-inostrannyh-studentov-na-zanyatiyah-po-russkomu-yazyku> (Accessed: 14.09.2024).
 21. Kozyreva A.V., Kolpakova S.V., Burlakova E.A. (2017) Osobennosti obucheniya inostrannyx studentov matematike [Features of Teaching Mathematics to Foreign Students] // *Russian Journal of Education and Psychology*. 4 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-inostrannyh-studentov-matematike> (Accessed: 14.09.2024).
 22. Muzhikova A.V., Gabova M.N. (2020) Razvitie gramotnoj matematicheskoy rechi studentov v texnicheskom vuze [Development of literate mathematical speech of students in a technical university] // *Vysshее obrazovanie v Rossii*. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-gramotnoy-matematicheskoy-rechi-studentov-v-tehnicheskom-vuze> (Accessed: 14.09.2024).
 23. Sokolova L.I. (2011) Novye obrazovatel'ny'e tehnologii pri obuchenii matematike inostrannyx studentov predvuzovskogo etapa na russkom (nerodnom) yazyke [New educational technologies in teaching mathematics to foreign students of pre-university level in Russian (non-native) language] // *Polilingvial'nost' i transkul'turny'e praktiki*. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyie-obrazovatelnye-tehnologii-pri-obuchenii-matematike-inostrannyh-studentov-predvuzovskogo-etapa-na-russkom-nerodnom-yazyke> (Accessed: 01.10.2024).
 24. Salexova L.L., Spiridonova N.I. (2018) Osnovny'e usloviya razvitiya matematicheskoy rechi shkol'nikov v processe bilingval'nogo obucheniya [The main conditions for the development of mathematical speech of schoolchildren in the process of bilingual education] // *Obrazovanie i nauka*. 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-usloviya-razvitiya-matematicheskoy-rechi-shkolnikov-v-protseste-bilingvalnogo-obucheniya> (Accessed: 09.09.2024).
 25. Gosudarstvennoe avtonomnoe obshheobrazovatel'noe uchrezhdenie "Polilingval'nyj kompleks "Adymnar - put' k znaniyam i soglasiyu" g.Kazani [State Autonomous General

- Education Institution "Polylingual Complex "Adoemnar - the Path to Knowledge and Harmony" of Kazan] URL: <https://edu.tatar.ru/nsav/page2317.htm> (Accessed: 14.09.2024).
26. Chenyanova N.I. (2016) Perexodnaya model' v sisteme bilingval'nogo obucheniya matematike [Transitional model in the system of bilingual teaching of mathematics] // Diskussiya. 11 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perehodnaya-model-v-sisteme-bilingvalnogo-obucheniya-matematike> (Accessed: 07.10.2024).
27. Salekhova L.L., Valeev I.I. (2020) Tendencii issledovaniy problem matematicheskogo obrazovaniya v mnogoyazy'chnom kontekste (analiticheskij obzor) [Trends in Research on the Problems of Mathematical Education in a Multilingual Context (Analytical Review)] // Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana. 1 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-issledovaniy-problem-matematicheskogo-obrazovaniya-v-mnogoyazychnom-kontekste-analiticheskij-obzor> (Accessed: 07.10.2024).
28. Esquinca A. (2012) Socializing pre-service teachers into mathematical discourse: the interplay between biliteracy and multimodality. Multiling. Ed. 2 (4). doi: 10.1186/2191-5059-2-4
29. Dagbaeva O.I. (2015) Osobennosti yazy'kovoj situacii v stranax Severnoj Afriki [Features of the language situation in the countries of North Africa] // Polilingvial'nost' i transkul'turnye praktiki. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-yazykovoy-situatsii-v-stranah-severnoy-afriki> (Accessed: 12.09.2024).
30. Kukhareva E.V. (2020) Problemy' arabskogo literaturnogo yazy'ka v korolevstve Marokko i ikh reshenie v universite Abdel'malika As-Saadi (Tetuan) [Problems of the Arabic literary language in the Kingdom of Morocco and their solution at the University of Abdelaltaliq As-Saadi (Tetouan)] // Filologicheskie nauki v MGIMO. 2 (22). pp. 89–99. doi: 10.24833/2410-2423-2020-2-22-89-99.
31. Sokolova V. L. (2024) Yazy'kovoj landshaft Alzhira: aktual'noe sostoyanie i tendencii razvitiya [The linguistic landscape of Algeria: current status and development trends] // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Gumanitarnyye nauki. 6 (887). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yazykovoy-landshaft-alzhira-aktualnoe-sostoyanie-i-tendentsii-razvitiya> (Accessed: 12.09.2024).
32. Houichi A., Dekhil A.Kh. (2023) The role of social networking sites in transforming the algerian society: from a francophone to an anglophone society // International Journal of Media and Information Literacy. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-role-of-social-networking-sites-in-transforming-the-algerian-society-from-a-francophone-to-an-anglophone-society> (Accessed: 12.09.2024).
33. Présentation des principaux résultats du RGPH 2014 URL: https://rgph2014.hcp.ma/Presentation-des-principaux-resultats-du-RGPH-2014_a374.html (Accessed: 12.09.2024).
34. Fadl' I.A.T., Sabitova S.U. (2020) Mezhdur'eal'nost'yu i vy'zovami: sistema obrazovaniya v Jemene [Between Reality and Challenges: The Education System in Yemen] // Arabistika Evrazii. 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdur-ealnostyu-i-vyzovami-sistema-obrazovaniya-v-yemene> (Accessed: 13.09.2024).

Информация об авторах:

Безукладников К.Э. – доктор педагогических наук, профессор, автономная некоммерческая организация «Академия корпоративного обучения» (Москва, Россия). E-mail: konstantin.bezukladnikov@gmail.com

Магданова М.П. – ассистент кафедры физики и математики, Пермская государственная фармацевтическая академия Минздрава России (Пермь, Россия). E-mail: mpmagdanova@yandex.ru

Гитман Е.К. – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры педагогики и психологии, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (Пермь, Россия). E-mail: mygitman@gmail.com

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Bezukladnikov K.E., D.Sc. (Education), Professor, autonomous non-profit organization "Corporate Training Academy" (Moscow, Russia). E-mail: konstantin.bezukladnikov@gmail.com

Magdanova M.P., Assistant of the Department of Physics and Mathematics, Perm State Pharmaceutical Academy of the Ministry of Health of Russia (Perm, Russia). E-mail: mpmagdanova@yandex.ru

Gitman E.K., D.Sc. (Education), Professor, Professor of the Department for Education and Psychology Perm State Humanitarian Pedagogical University (Perm, Russia). E-mail: mygitman@gmail.com

The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию 21.02.2025; принята к публикации 28.07.2025

Received 21.02.2025; accepted for publication 28.07.2025