

# ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

DOI: 10.24888/2500-1957-2024-2-31-41

УДК  
372.3; 372.4**О ПРОБЛЕМЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ И В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**Абылкасымова Алма Есимбековна**  
академик РАО и НАН РК, д.п.н., профессор  
aabylkassymova@mail.ru  
г. Алматы, Республика Казахстан

**Семенов Алексей Львович**  
Академик РАН и РАО, д.ф.-м.н., профессор  
alexei.semenov@math.msu.ru  
г. Москва

Казахский национальный педагогический университет им. Абая

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;  
Институт кибернетики и образовательной информатики  
им. А. И. Берга, ФИЦ «Информатика и управление» РАН;  
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

**Аннотация.** Важность математических моделей и методов в окружающем мире, потребность в грамотных ИТ-специалистах делает весьма актуальным повышение качества школьного математического образования. Это качество зависит, прежде всего, от качества подготовки учителей. Целью настоящей работы является анализ одного – ключевого – фактора эффективности подготовки педагогов, фактора преемственности. В статье проведен анализ существующих научных подходов к решению проблемы преемственности обучения математике в школе и в педагогическом вузе; даны определения понятия «преемственность»; выявлены причины нарушения преемственности обучения математике и условия ее реализации между школой и педагогическим вузом; описана современная методика реализации преемственности обучения математике, разработанная в Казахском национальном педагогическом университете им. Абая, Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова и Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена. Эта методика способствует повышению качества школьного и вузовского математического образования. Кратко охарактеризован план практической реализации этой методики, основанный на объединении в одном образовательном комплексе программ общего и профессионального педагогического образования.

**Ключевые слова:** обучение математике в школе, педагогический вуз, содержание курса математики, преемственность обучения

**Благодарности:** статья подготовлена при поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, грант № AP19680007 (руководитель – А.Е. Абылкасымова).

### **Введение**

Задача обеспечения качества образования в современном обществе достигается во многом за счет преемственности между всеми ступенями образования. Между тем решение этой задачи не входит в круг первостепенных целей, и проблема преемственности по-прежнему не решена практически на всех уровнях системы образования. Ясно, например, что авторы учебников математики для основной школы скорее всего детально не изучают учебно-методическую литературу для начальной школы, и проблема адаптации и перехода детей из начальной в среднюю школу полностью ложится на плечи учителей. Похожее положение дел и при переходе на другие уровни образования и не только с курсом математики. Как показывает опыт авторов настоящей работы, весьма значимой, может быть даже центральной для системы образования проблемой является преемственность между системой общего и профессионального педагогического образования. Математические программы для педагогических вузов, как правило, в намного большей степени ориентируются на программы классических университетов, чем на программы, учебники и аттестационные процедуры общего среднего образования. Нам представляется, что и теоретическое рассмотрение преемственности между указанными уровнями, и основанные на этом рассмотрении методические разработки и практические реализации должны быть обязательным компонентом повышения эффективности всей системы образования. Заметим, что в этом направлении сделано пока очень мало.

Настоящую работу мы рассматриваем во многом как описывающую первый этап широкого теоретического исследования и практических разработок, которые авторы ведут в системе образования Республики Казахстан с учетом современных тенденций в системе образования, прежде всего – цифровой трансформации образования.

Методами исследования являются: изучение и теоретический анализ отечественной и зарубежной литературы по проблеме исследования, а также школьных и вузовских учебников и учебных пособий по математике; анализ и обобщение педагогического опыта.

### **Обзор публикаций**

Начнем с очевидной цитаты: в Педагогической энциклопедии «преемственность» определяется как «установление необходимой связи и правильного соотношения между частями учебного предмета на разных ступенях его изучения»<sup>1</sup>.

С методологической позиции преемственность в обучении является неотъемлемой характеристикой системы развития способностей обучающегося, его умений и приобретения навыков.

Л.Е. Федотова считает, что «Преемственность является одной из наиболее существенных черт закона отрицания отрицания... Правильное понимание процессов преемственности имеет особое значение для анализа закономерностей общественного развития, прогресса науки, искусства, для борьбы как с не критическим отношением к достижениям прошлого, так и с нигилистическим отрицанием культурного наследия» (Федотова, 2020).

А.А. Попов дает следующее определение: «Преемственность в образовании – это система связей, которая обеспечивает взаимодействие основных задач, содержания и методов обучения и воспитания для создания единого непрерывного образовательного процесса на смежных этапах становления и развития ребенка» (Попов, 2015).

И.Е. Малова пишет, что «преемственность может выступать как закономерность, как принцип, как условие, как требование, как фактор, как способ, как правило, как средство обучения» (Малова, 2003).

По мнению А.Е. Абылкасымовой и З.А. Жумагуловой, «Преемственность в системе образования определяется как общепедагогический принцип, который требует тесной связи между этапами и ступенями образовательного процесса и внутри них; развитие компетенций,

---

<sup>1</sup> Российская педагогическая энциклопедия. М.: Больш. Рос. энцикл., 1999. Т. 2. С. 185.

сформированных на предыдущих этапах образования; преобразование отдельных понятий в целостную систему профессиональных и общекультурных компетенций в связи с формами, методами обучения, содержанием, динамикой и тенденциями качественных изменений в личности обучающегося» (Абылкасымова, Жумагулова, 2016).

Советские и постсоветские исследователи А.Г. Мороз (Мороз, 1972), Ю.А. Кустов (Кустов, 1990), А.В. Батаршев (Батаршев, 1996), В.П. Жуковский (Жуковский, 1999) изучали вопросы преемственности в образовании школы и вуза с методологической позиции. В исследованиях Б.Г. Ананьева (Ананьев 1953), М.Н. Скаткина (Скаткин, 1980), С.М. Годника (Годник, 1981; Годник, 1990), Г.В. Дорофеева (Дорофеев, 1998) проблема преемственности в обучении математике в основном решалась с общепедагогических позиций. Традиционно при рассмотрении вопроса с методологической позиции преемственность в обучении является неотъемлемой характеристикой развития способности ученика, его умения и приобретения навыков. Как писал С.М. Годник, «преемственность высшей и средней школы можно рассматривать как принцип, процесс и способ разрешения противоречия между специальными задачами высшей школы и общеобразовательным характером подготовки в средней школе» (Годник, 1990).

Вопросы преемственности между школьным и педагогическим математическим образованием нашли отражение в работах Ю.М. Колягина (Колягин, 1971), А.Г. Мордковича (Мордкович, 1986), А.А. Столяра (Stolytar, 1986), Г.Л. Луканкина (Луканкин, 1989), А.Е. Абылкасымовой (Абылкасымова, Рыжаков, 2017) и других ученых-методистов.

Р.М. Зайниев пишет о важности «постоянного обеспечения неразрывной связи между отдельными математическими дисциплинами, разделами и темами обучения и внутри них; расширения и углубления математической культуры и математических компетенций, приобретенных на предыдущих этапах обучения; преобразования отдельных математических представлений, определений и понятий в стройную систему математических компетенций в соответствии с содержанием, формами и методами» (Зайниев, 2012).

А.Л. Семенов отмечает, что актуальность проблемы растет в последнее время все быстрее: «Математика становится все более важным элементом современной цивилизации: все цифровые технологии построены на математических методах и результатах. Отношение школьников к математике во многих странах ухудшается: дети теряют к ней интерес и не видят в ней смысла. Уровень математического образования разных категорий выпускников падает» (Семенов, 2022).

Н.Н. Константинов и А.Л. Семенов считают, что «...одним из критериев качества системы образования можно считать возвращение выпускника в школу в качестве преподавателя: выпускники, с одной стороны, естественным образом сохраняют и продолжают традиции школы, с другой стороны, само по себе наличие у выпускников потребности вернуться в школу в новом качестве является признаком устойчивости сложившейся образовательной модели. В случае студентов педагогического вуза, серьезная работа в школе сильных студентов помогает решить многие проблемы педагогического образования – вероятность того, что такой студент, получив диплом учителя, придет работать в школу, повышается. Продуктивным было бы сотрудничество в одном классе и хороших студентов педвуза, и студентов – будущих математиков. С другой стороны, есть надежда, что и все большее количество выпускников математических факультетов университетов, приобретя во время учебы опыт математической работы, пройдя педагогическую практику в период обучения, потом выберут профессию школьного учителя» (Константинов, Семенов, 2021).

Л.В. Ференчук отмечает, что «...потребности общества в математическом образовании граждан сильно изменились за последние десятилетия. В содержании математической подготовки будущих специалистов происходит обновление за счет введения современных разделов математики, таких как теория игр, теория массового обслуживания, линейное и нелинейное программирование и других областей новейшего математического знания, которые становятся все более значимыми в практическом приложении. Именно эти новейшие математические разделы дают мощный мотивационный заряд к изучению математических дисциплин» (Ференчук, 2013).

## ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

Принципиальную важность использования цифровых технологий для развития преемственности обучения подчеркивают А.Л. Семенов и А.Е. Абылкасымова с соавторами (Семенов, Абылкасымова и др., 2023; Вишняков, Семенов и др., 2023).

Проблемами преемственности обучения в системе образования активно занимались многие ученые европейских стран, среди них следует отметить работы М. Peel, А. Pitkethly и М. Prosser, Е. Pascarella и Р. Terenzini, М. Didovik, D. Passey.

В статье «Никому нет дела» М. Peel пишет о том, что проблема перехода из школы в университет рассматривалась в аспекте идентификации студента университета как «изолированного ученика». Количественные и качественные исследования среди студентов на первом курсе университета показали, что качество и характер контактов студентов с университетскими преподавателями действительно оказывают важное влияние на уровень их мотивации и удовлетворенности (Peel, 2000).

А. Pitkethly и М. Prosser рассматривали важность использования систем предоставления информации для обеспечения преемственности обучения, включая ознакомительные туры, руководства для студентов, конспекты курсов с четким изложением цели, задач и методов оценивания, информацию о карьере после окончания (Pitkethly, Prosser, 2001).

В работе 2005 года Е. Pascarella и Р. Terenzini обобщены результаты исследований, связанных с обучением и когнитивным развитием, психосоциальными изменениями, отношениями и социально-политическими взглядами, гражданской активностью, личностным ростом, нравственным развитием, успехами и достижениями в области образования, карьерными и экономическими достижениями, а также качеством жизни после завершения учебы (Pascarella, Terenzini, 2005).

М. Didovik сформулировал педагогические условия для реализации преемственности при обучении физике и математике в системе «лицей – высшая школа» (Didovik, 2007).

D. Passey переосмысливает терминологию, концепцию и теоретические основы преемственности обучения с использованием новых технологий (Passey, 2019).

### **Сбор данных и результаты**

Как указывала профессор А.Е. Абылкасымова, «...в последние годы отмечается некоторое падение уровня математической подготовки как выпускников школ, так и выпускников математических профилей педагогических вузов. Особую тревогу вызывает уровень математического образования будущих учителей математики, поскольку от качества их подготовки в педагогическом вузе зависит качество обучения школьников, а значит, и будущее математического образования» (Абылкасымова, Жумагулова, 2016). Кафедра методики преподавания математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета им. Абая, которой руководит профессор А.Е. Абылкасымова, готовит главным образом учителей математики для всех типов школ Казахстана и постоянно уделяет внимание проблеме преемственности математического образования.

Аналогичные задачи при подготовке будущих учителей математики решали МПГУ имени В.И. Ленина и МГУ имени М.В. Ломоносова, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена.

Известно, что выпускники школ выбирают различные профессии, в том числе те, где необходимы качественные знания по математике. Так, более 50% выпускников школ поступают в технические и экономические вузы, в которых полученные в школе знания по математике применяются при изучении фундаментальных и профессиональных дисциплин<sup>2</sup>. С 2022 года в Казахстане приоритет отдан подготовке технических кадров, в связи с чем доля государственного заказа по техническим направлениям увеличена до 60%<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Рекордное количество образовательных грантов выделяют в 2022 году – МОН РК. Elorda.info, 27.02.2023. <https://elorda.info/sotsium/16952-rekordnoe-kolichestvo-obrazovatelnykh-grantov-vydeliat-v-2022-godu-mon-rk/> (дата обращения: 12.05.2024).

<sup>3</sup> Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27.07.2007 № 319-III (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.07.2018 г.). Астана, 2018. 197 с.

Следует учитывать то, что в различных странах, в том числе в Российской Федерации и Республике Казахстан, уровень подготовки выпускников школ, выбирающих для продолжения образования педагогические направления, невысок. Поэтому в условиях педагогического вуза ставится задача повышения уровня математических знаний для всех студентов первого года обучения как компенсация качества школьной подготовки.

В ранее проведенных нами исследованиях были выявлены причины нарушения преемственности. Одна из них уже упоминалась – это исходная установка университетов и преподавателей на обучение традиционной вузовской математике классических и технических университетов. Из той же вузовской установки не лучших вузов вытекает ориентация студентов на запоминание материала, а не на его содержательное усвоение, самостоятельное решение задач и восстановление доказательств. При этом лучшие, наиболее креативные и знающие выпускники педагогического вуза зачастую не идут работать в школу, тем самым не участвуют в компенсации разрыва между школой и вузом (Абылкасымова, Жумагулова, 2016; Семенов, Абылкасымова, 2024).

Для преодоления вышеперечисленных недостатков в программы подготовки студентов педагогических вузов Республики Казахстан были введены такие методические циклы, как «Практикум по решению задач по математике», «Методика преподавания математики», «Новые технологии обучения математике» и другие. Полученные новые теоретические знания студенты успешно применяют и закрепляют во время прохождения педагогической практики в школе. Более того, практика, а она может идти с первого курса, служит стимулом для получения новых психолого-педагогических знаний, и во многих случаях повышает вероятность прихода выпускника вуза в школу.

Студенты самостоятельно воссоздают знание математики, начиная с ее фундамента в начальной школе (Вишняков, Семенов и др., 2023):

- вспоминают, воссоздают, заново переживают элементы собственного учения, те достижения и трудности, которые сопровождали их учение;
- приходят к лучшему пониманию того образовательного процесса, который им придется выстраивать, когда они придут в школу;
- формируют собственную модель ученика в его развитии, от начальной школы до старшеклассника и выпускника, приобретают умение моделировать различные ситуации, возникающие в классе, подходы к разрешению возникающих проблем;
- имеют возможность ликвидировать пробелы в собственной подготовке, сформировавшиеся ошибочные представления и стереотипы;
- получают опыт решения новых задач, которые «неизвестно-как-решать» (Семенов, Абылкасымова и др., 2023; Семенов, 2023), формируют спектр стратегий таких решений, что дает им возможность в последующем использовать этот опыт в воспитании у учащихся установки и формировании стратегий на решение таких задач;
- сами осваивают «Большие идеи» математического образования, в частности, те, которые постепенно формируются на протяжении длительного, иногда – всего школьного обучения;
- обоснованно повышают свою самооценку в области умения решать задачи и учиться новому (Семенов, Абылкасымова, 2024).

Важно, что эта работа продолжает продуктивные традиции математического образования предшествующих десятилетий и одновременно учитывает современные реалии (Константинов, Семенов, 2021; Поликарпов, Семенов, 2019; Семенов, Поликарпов и др., 2022), (Семенов, Абылкасымова и др., 2023).

Выпускники педагогического вуза, получившие профессию учителя, прежде чем прийти на работу в школу, проходят специальный квалификационный тест в соответствии с требованиями Министерства просвещения Республики Казахстан. Только те из них, кто прошел этот тест, имеют право работать учителем в школе. В нашем опыте работы в Московском педагогическом государственном университете существенную роль играло предъявление аудио-видео записей своей работы на практике.

## ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Система высшего образования в РК построена в соответствии с Болонской декларацией (Abylkassymova, 2018). В Российской Федерации в настоящее время взят курс на демонтаж Болонской системы. Однако можно надеяться, что отдельные ключевые элементы накопленного в предшествующие годы, найдут применение в выстраиваемой сейчас системе. В частности, логическим продолжением системы зачетных единиц (кредитов) является ориентация системы образования не на затраты (часов учащегося и учащего), а на результаты, в том числе – компетентности.

Исходя из быстро идущей цифровой трансформации различных сторон деятельности человека и всей сферы образования, важно использовать цифровой ресурс и для решения проблемы преемственности. Покажем это на примере математического моделирования в экономике. На уровне средней школы можно дать возможность учащимся поэкспериментировать с готовыми моделями, разобраться в соответствии между параметрами модели и величинами, встречающимися в текстовом описании экономической ситуации. На уровне высшего (в том числе – педагогического) образования обучающиеся могут понять, «как функционирует» математическая модель, самостоятельно запрограммировать ее.

Кафедра методики является головным методическим центром для педагогических вузов Казахстана по направлению методики преподавания математики, физики и информатики. Разработанные кафедрой элективные курсы для старшеклассников внесли определенный вклад в решение проблемы преемственности в математическом образовании в системе школа – педагогический вуз.

В результате проделанной специалистами кафедры работы выявлены и определены следующие основные принципы в решении проблемы преемственности:

а) в педагогических вузах содержание математического образования должно изучаться по принципу непрерывности во взаимосвязи с ее разделами и с изучением методических дисциплин;

б) учителя математики средних общеобразовательных школ целенаправленно должны усиливать готовность учеников к продолжению обучения в высшей школе и реализовывать преемственность между школьным и вузовским математическим образованием, используя различные формы сотрудничества организации общего среднего образования с педагогическими вузами;

в) в школьных курсах алгебры и геометрии необходимо обратить внимание учащихся на направления, которые будут расширяться и развиваться в вузе – это понятия дифференциального и интегрального исчисления, понятия аналитической и дифференциальной геометрии;

г) в курсе методики преподавания математики студенты педагогического вуза заново выстраивают собственное знание математики, рефлексиируют возникающие у них трудности, сопоставляют их с собственной педагогической практикой.

*Преемственность в методах, формах, средствах образования* – это согласованность форм, средств, приемов, методов воспитания и обучения; применение новых методик и технологий; разработка общих подходов и требований к организации образовательной деятельности на всех ее уровнях.

Студенты третьего и четвертого курсов проходят в школах города Алматы педагогическую практику под руководством преподавателей кафедры. Во время педагогической практики преподаватели наблюдают динамику развития личности студентов, изменение их отношения к учебе.

В результате эффективного взаимодействия школьного и вузовского образовательного и воспитательного процесса, при переходе из школы в педагогический вуз выпускники не испытывают особых трудностей и активно включаются в учебно-педагогический процесс в условиях обучения в вузе.

В апреле 2023 года сотрудниками кафедры был организован и проведен республиканский семинар «Проблемы преемственности преподавания математики и физики в школах и педагогических вузах в условиях цифровой среды в системе образования», который

позволил учителям школ и преподавателям педагогических вузов Республики Казахстан познакомиться с современными технологиями, методами, формами и приемами организации учебного процесса с соблюдением преемственности в содержании программного материала.

### **Проектируемая масштабная практическая реализация**

В настоящее время объединенный международный коллектив исследователей на базе Казахского национального педагогического университета им. Абая завершает начальный этап исследовательской работы. На основании уже имеющегося задела параллельно продолжается исследование и начинается практическая реализация разрабатываемых подходов во вновь создаваемом образовательном комплексе, включающем дошкольное, школьное и профессионально-педагогическое отделения. Принципиальной особенностью подготовки педагогов в комплексе является их практическая работа в детском саду и школе, начиная с первого курса: студенты – будущие учителя работают помощниками учителя или воспитателя. Такой подход обеспечивает, с одной стороны, мотивацию для студентов к изучению дисциплин психолого-педагогического цикла, с другой – является естественной поддержкой преемственности в насыщении профессиональной подготовки будущих педагогов задачами из школьного математического курса и методиками, применяемым в классе.

Предполагается, что строящийся образовательный комплекс будет иметь также большую эффективность в следующих отношениях:

- большая доля выпускников профессиональной подготовки придет на работу в систему образования.

- будет обеспечено более высокое качество общеобразовательной подготовки за счет использования педагогического труда студентов как при работе в классе, так и в проектной деятельности, при проверке домашних работ, индивидуальном консультировании, в программах дополнительного образования и т.д.

- помещения комплекса будут multifunctionalными и смогут использоваться более эффективно, чем это было бы при отдельном функционировании общеобразовательной организации и организации высшего образования.

Планируется также, что строящийся комплекс будет базой для масштабных программ дополнительного профессионального образования в формате смешанного обучения, сочетающего онлайн лекции, практические занятия на базе комплекса, включенность в образовательный процесс комплекса, онлайн трансляцию (внутри курса) занятий обучающихся.

Наконец, по мере накопления позитивного педагогического опыта и продвижения исследований, модель комплекса будет тиражироваться в регионах Республики Казахстан.

### **Выводы и будущие исследования**

В рамках проведенного исследования определены направления развития профессиональных образовательных программ, при которых снижается острота проблемы преемственности.

Дальнейшее исследование будет важнейшим компонентом практической реализации построенной концепции в условиях образовательного комплекса, включающего общеобразовательный и профессионально-педагогический сегменты. Это позволит распространить предлагаемые подходы на другие программы педагогического образования и содействовать решению проблемы преемственности в масштабах Республики Казахстан и в дальнейшем – регионов Российской Федерации.

### **Список литературы**

- Абылкасымова А.Е., Жумагулова З.А. О некоторых аспектах содержания математического образования в школе и педвузе // Наука и Школа. М: МПГУ. 2016. № 1. С. 157–161. <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-aspektah-soderzhaniya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-shkole-i-pedvuze> (дата обращения: 12.05.2024).
- Абылкасымова А.Е., Рыжаков М.В., Шишов С.Е. Современные тенденции развития непрерывного педагогического образования. Алматы: Атамұра, 2017.

ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ  
И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

- Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении // Сов. педагогика. 1953. № 2. С. 23–35.
- Батаршев А.В. Преемственность обучения в общеобразовательной и профессиональной школе. СПб: Ин-т профтехобразования РАО, 1996.
- Вишняков Ю.С., Семенов А.Л., Шабат Г.Б. Работа математика как прообраз освоения математики учащимися. Роль эксперимента // Доклады РАН. Математика, информатика, процессы управления. 2023. Т. 511. С. 95–110. DOI: 10.31857/S2686954323700200
- Годник С.М. Процесс преемственности высшей и средней школы. Воронеж: ВГУ, 1981.
- Годник С.М. Преемственность воспитательно-образовательной деятельности в условиях непрерывного образования. // Перспективы развития системы непрерывного образования: Сборник научных трудов. М.: Педагогика, 1990.
- Дорофеев Г.В. Непрерывный курс математики в школе и проблема преемственности: 5–10 кл. // Математика в школе. 1998. № 5. С. 70–76.
- Жуковский В.П. Преемственность учебной деятельности в системе «школа – военный вуз»: автореф. дис. на соискание степени докт. пед. наук. Саратовский фил. Военного артил. ун-та. Тольятти, 1999.
- Зайниев Р.М. Преемственность профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа – колледж – вуз»: дис. на соискание степени докт. пед. наук. Ярославль, 2012.
- Колягин Ю.М. О методической подготовке современного учителя математики в педагогическом институте // Математика в школе. 1971. № 6. С. 52–55.
- Константинов Н.Н., Семенов А.Л. Результативное образование в математической школе // Чебышёвский сборник. 2021. Т. XXII. Вып. 1(77). С. 413–446. DOI: 10.22405/2226-8383-2021-22-1-413-446.
- Кустов Ю.А. Преемственность профессионально-технической и высшей школы. Свердловск: Изд-во Урал. университета, 1990.
- Луканкин Г.Л. Научно-методические основы профессиональной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дис. на соискание степени докт. пед. наук. ЛГИ, 1989.
- Малова И.Е. Непрерывная методическая подготовка учителя математики к осуществлению личностно-ориентированного обучения обучающихся. Брянск: Изд-во БГУ, 2003.
- Мордкович А.Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: автореф. дис. на соискание степени докт. пед. наук. АПН СССР, НИИ СИМО. М., 1986.
- Мороз А.Г. Пути обеспечения преемственности в самостоятельной работе учащихся общеобразовательной школы и студентов вуза (на материале школ и вузов УССР): автореф. дис. на соискание степени канд. пед. наук. Киев, 1972.
- Поликарпов С.А., Семенов А.Л. Наука – фундамент школы XXI века // Математика в школе. 2019. № 5. С. 3–10.
- Попов А.А. Сущность проблемы преемственности содержания профессионально-ориентированного образования в системе «Школа – вуз». Самара, 2015.
- 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.
- Семенов А.Л. О продолжении российского математического образования в XXI веке // Вестник Московского университета. 20 серия. Педагогическое образование. 2023. 21. № 2. С. 7–45. DOI: 10.55959/MSU2073-2635-2023-21-2-7-45.
- Семенов А.Л., Абылкасымова А.Е. Подготовка будущего учителя математики – ключ к изменениям // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2024. № 2.
- Семенов А.Л., Абылкасымова А.Е., Поликарпов С.А. Основания математического образования в цифровой век // Доклады РАН. Математика, информатика, процессы управления. 2023.

Т. 511. 3. С. 3–12. DOI: 10.31857/S2686954323700157.

- Семенов А.Л., Поликарпов С.А., Рудченко Т.А. Будущее математического образования // *Математика в школе*. Армения. 1 (114), 2022. С. 10–15. ISSN 1829-4111.
- Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. М.: Педагогика, 1980.
- Федотова Л.Е. Преемственность уровней образования в условиях ФГОС // *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2020. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preemstvennost-urovney-obrazovaniya-v-usloviyah-fgos> (дата обращения: 12.05.2024).
- Ференчук Л.В. Проблемы преемственности в обучении математики между школой и вузом // *Территория науки*. 2013. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-preemstvennosti-v-obuchenii-matematiki-mezhdu-shkoloy-i-vuzom> (дата обращения: 12.05.2024).
- Abylkassymova A.E. On Mathematical-Methodical Training of Future Mathematics Teacher in the Conditions of Content Updating of School Education. *Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM)*, 2018, v. 8(3). Iran. P. 411–414.
- Didovik M. Continuity of Physical and Mathematical Preparation in Lyceums and Higher Educational Institutions III–IV Accreditation Levels. Vinnytsia, 2007.
- Pascarella E., Terenzini P. *How College Affects Students: A Third Decade of Research*, San Francisco, Jossey-Bass, 2005. Vol. 2.
- Passey D. Technology-enhanced learning: Rethinking the term, the concept and its theoretical background. *British Journal of Educational Technology*, 2019, 50. DOI: 10.1111/bjet.12783. <http://imc-peterhof.edu.ru/continuity.htm> (дата обращения: 12.05.2024).
- Peel M. Nobody Cares: the Challenge of Isolation in School to University Transition, *Journal of Institutional Research*, 2000, 9(1), 122–134.
- Pitkethly A., Prosser M. The First Year Experience Project: Model for University – Wide Change, *Higher Education Research and Development*, 2001, 20(2), 185–198.
- Stolyar A.A. *Pedagogics of Mathematics*. 3-d Ed. Minsk: Vysheyshaya Shkola, 1986.

## ABOUT THE PROBLEM OF CONTINUITY OF TEACHING MATHEMATICS AT SCHOOL AND AT PEDAGOGICAL UNIVERSITY

**Abylkassymova A. E.**  
Academician of the RAS and NAS RK,  
Dr. Sci. (Pedagogy), professor  
[aabylkassymova@mail.ru](mailto:aabylkassymova@mail.ru)  
Almaty, The Republic of Kazakhstan

Abay University

**Semenov A. L.**  
Academician of the RAS and RAO,  
Dr. Sci. (Mathematics), professor  
[alexei.semenov@math.msu.ru](mailto:alexei.semenov@math.msu.ru)  
Moscow

Lomonosov Moscow State University;  
Axel Berg Institute of Cybernetics and  
Educational Informatics,  
FRC “Computer Science and Control” RAS;  
Herzen University

**Abstract.** The importance of mathematical models and methods in the world and the need for competent IT specialists make it very important to improve the quality of school mathematics education. This quality depends, first of all, on the quality of teacher training. The purpose of this work is to analyze one factor – the key one – in the effectiveness of teacher training. This is a continuity factor. The article analyzes existing scientific approaches to solving the problem of continuity of teaching mathematics at school and at a pedagogical university. Definitions of the concept of “continuity” are given. The reasons for the disruption of the continuity of teaching

mathematics and the conditions for its implementation between the school and the pedagogical university have been identified. A modern methodology for implementing continuity in teaching mathematics, developed at the Abay University, Lomonosov Moscow State University and Herzen University is described – this methodology helps improve the quality of school and university mathematical education. The plan for the practical implementation of this methodology, based on combining general and professional pedagogical education programs in one educational complex, is briefly described.

**Key words:** teaching mathematics at school, pedagogical university, mathematics course curriculum, continuity of education

## References

- Abylkassymova, A. E. (2018). On Mathematical-Methodical Training of Future Mathematics Teacher in the Conditions of Content Updating of School Education. *Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM)*, Iran, 8(3), 411–414.
- Abylkassymova, A. E., Zhumagulova, Z. A. (2016). On Some Aspects of the Content of Mathematical Education in Schools and Pedagogical Universities. *Nauka I Shkola*. Moscow, MSPU, 1, 157–161. (In Russ). <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-aspektah-soderzhaniya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-shkole-i-pedvuze> (access date: 12.05.2024).
- Abylkassymova, A. E., Ryzhakov, M. V., Shishov, S. E. (2017). Modern Trends in the Development of Continuous Pedagogical Education. *Almaty: Atamura*. (In Russ).
- Ananyev, B. G. (1953). O preemstvennosti v obuchenii. *Sovetskaya pedagogika*, 2, 23–35. (In Russ).
- Batarshev, A. B. (1996). *Preemstvennost' obucheniya v obshcheobrazovatel'noj i professional'noj shkole*. St. Petersburg: In-t proftekhobrazovaniya RAO. (In Russ).
- Didovik, M. (2007). Continuity of Physical and Mathematical Preparation in Lyceums and Higher Educational Institutions III–IV Accreditation Levels, Vinnytsia.
- Dorofeev, G. V. (1998). Continuous Mathematics Course at School and the Problem of Continuity: 5–10 classes. *Matematika v Shkole*, 5, 70–76. (In Russ).
- Fedotova, L. E. (2020). Continuity of Levels of Education in the Conditions of the Federal State Educational Standard. *Health is the Basis of Human Potential: Problems and Ways to Solve Them*, 2. (In Russ). <https://cyberleninka.ru/article/n/preemstvennost-urovney-obrazovaniya-v-usloviyah-fgos> (access date: 12.05.2024).
- Ferenchuk, L. V. (2013). Problems of Continuity in Teaching Mathematics Between School and University. *Territoria Nauki*, 5. (In Russ). <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-preemstvennosti-v-obuchenii-matematiki-mezhdu-shkoloy-i-vuzom> (access date: 12.05.2024).
- Godnik, S. M. (1981). *Process preemstvennosti vysshej i srednej shkoly*. Voronezh: VGU. (In Russ).
- Godnik, S. M. (1980). Preemstvennost' vospitatel'no-obrazovatel'noj deyatel'nosti v usloviyah nepreryvnogo obrazovaniya. *Perspektivy razvitiya sistemy nepreryvnogo obrazovaniya: Sbornik nauchnyh trudov*. Moscow: Pedagogika. (In Russ).
- Kolyagin, Yu. M. (1971). O metodicheskoy podgotovke sovremennogo uchitelya matematiki v pedagogicheskom institute. *Matematika v Shkole*, 6, 52–55. (In Russ).
- Konstantinov, N. N., Semenov, A. L. (2022). Productive Education in Mathematical Schools. *Dokl. Math.*, 106 (Suppl 2), 270–287. <https://doi.org/10.1134/S1064562423700369>
- Kustov, Yu. A. (1990). *Preemstvennost' professional'no-tekhnicheskoy i vysshej shkoly*. Sverdlovsk: Izd-vo Ural. universiteta. (In Russ).
- Lukankin, G. L. (1989). *Nauchno-metodicheskie osnovy professional'noj podgotovki uchitelya matematiki v pedagogicheskom institute* [Doctor Dissertation]. LGI. (In Russ).
- Malova, I. E. (2003). *Nepreryvnaya metodicheskaya podgotovka uchitelya matematiki k osushchestvleniyu lichnostno-orientirovannogo obucheniya obuchayushchihsya*. Bryansk: Izd-vo BGU. (In Russ).

- Mordkovich, A. G. (1986). *Professional'no-pedagogicheskaya napravlennost' special'noj podgotovki uchitelya matematiki v pedagogicheskom institute* [Doctor Thesis]. Moscow: APN SSSR, NII SIMO. (In Russ).
- Moroz, A. G. (1972). *Puti obespecheniya preemstvennosti v samostoyatel'noj rabote uchashchihsya obshcheobrazovatel'noj shkoly i studentov vuza (na materiale shkol i vuzov USSR)* [Doctor Thesis]. Kiev. (In Russ).
- Pascarella, E., Terenzini, P. (2005). *How College Affects Students (Vol. 2). A Third Decade of Research*, San Francisco, Jossey-Bass.
- Passey, D. (2019). Technology-Enhanced Learning: Rethinking the Term, the Concept and its Theoretical Background. *British Journal of Educational Technology*, 50. DOI: 10.1111/bjet.12783. <http://imc-peterhof.edu.ru/continuity.htm> (access date: 12.05.2024).
- Peel, M. (2000). Nobody Cares: the Challenge of Isolation in School to University Transition. *Journal of Institutional Research*, 9(1), 122–134.
- Pitkethly, A., Prosser, M. (2001). The First Year Experience Project: Model for University – Wide Change. *Higher Education Research and Development*, 20(2), 185–198.
- Polikarpov, S. A., Semenov, A. L. (2019). Science is the foundation of the 21st century school. *Matematika v Shkole*, 5, 3–10. (In Russ).
- Popov, A. A. (2015). The Essence of the Problem of Continuity of the Content of Professionally Oriented Education in the “School – University” System. Samara. (In Russ).
- Semenov, A. L. (2023). On the Continuation of Russian Mathematical Education in the 21st Century. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series 20. Pedagogical Education*, 21(2), 7–45. DOI: 10.55959/MSU2073-2635-2023-21-2-7-45. (In Russ).
- Semenov, A. L. (2022). Prospects for Mathematics Education in the Digital World. Actual Problems of Teaching Mathematics and Physics at School and University in the Conditions of Updated Content of Education. *Materials of the International Scientific-Practical Conference, Almaty: Abay University, Ulagat Publishing House*, 11–17. (In Russ).
- Semenov, A. L., Abylkassymova, A. E. (2024). Preparing the Future Mathematics Teacher is the Key to Change. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series 20. Pedagogical Education*, 2. (In Russ).
- Semenov, A. L., Abylkassymova, A. E., Polikarpov, S. A. (2023). Foundations of Mathematical Education in the Digital Age. *Doklady Mathematics*, 107, Suppl. 1, 1–9. DOI: 10.1134/S1064562423700564
- Semenov, A. L., Polikarpov, S. A., Rudchenko, T. A. (2022). The future of mathematics education. *Mathematics at school, Armenia*, 1 (114), 10–15. ISSN 1829-4111. (In Russ).
- Skatkin, M. N. (1980). *Problemy sovremennoj didaktiki*. Moscow, Pedagogika. (In Russ).
- Stolyar, A. A. (1986). *Pedagogics of Mathematic*. 3rd Ed. Minsk: Vysheyshaya Shkola.
- Vishnyakov, Yu. S., Semenov, A. L., Shabat, G. B. (2023). The Work of a Mathematician As a Prefiguring of Mastering Mathematics by Students: the Role of Experiments. *Doklady Mathematics*, 107(1), 79–92. DOI: 10.1134/S1064562423700606
- Zainiev, R. M. (2012). *Preemstvennost' professional'no-orientirovannogo sodержaniya matematicheskogo obrazovaniya v sisteme «shkola – kolledzh – vuz»*. [Doctor Dissertation]. Yaroslavl. (In Russ).
- Zhukovsky, V. P. (1999). *Preemstvennost' uchebnoj deyatel'nosti v sisteme «shkola – voennyj vuz»*. [Doctor Thesis]. Saratovskij fil. Voennogo artil. un-ta. Tol'yatti. (In Russ).

Статья поступила в редакцию 14.05.2024  
Принята к публикации 10.06.2024