ГРНТИ 14.3.00+14.01.00+14.39.00
УДК 377.5+37.018.1+51.71
ВАК 5.8.1.

Коршунова Надежда Валерьевна ✉
Преподаватель Института непрерывного профессионального образования
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова»
г. Ижевск, Россия
✉ *E-mail: korshunova1512@yandex.ru*

ЭТНОКУЛЬТУРНЫЙ КОМПОНЕНТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ В СПО: ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ НАРОДНЫХ РЕМЁСЕЛ И ТРАДИЦИОННЫХ МЕР ДЛИНЫ

Аннотация. Статья обращена к проблеме разрыва между абстрактным содержанием математической подготовки в системе среднего профессионального образования и культурным опытом обучающихся. Цель работы – обосновать и разработать методическую систему математических задач, интегрирующих этнокультурное содержание через обращение к народным ремёслам и традиционным мерам длины. Исследование построено как научно-теоретическое с элементами научно-практической разработки: на основе анализа одиннадцати публикаций последних лет, нормативных документов и этнографического материала сконструирована типология задач, включающая девять типов, различающихся по характеру культурного материала и уровню познавательной активности (репродуктивный, продуктивный, творческий). Показано, что традиционные меры длины (вершок, пядь, локоть, аршин, сажень, а также киргизские эли, сөөм, карыш, кулач, аттам) и технологии народных ремёсел (ткачество, гончарство, кузнечное и плотницкое дело, вышивка) обладают значительным дидактическим потенциалом для формирования общих компетенций, метапредметных и личностных результатов. Обоснованы шесть педагогических условий эффективного использования таких задач: систематичность, вариативность, визуализация, профессиональная направленность, диалогичность и специальная подготовка преподавателя. Приведены примеры десяти задач для различных разделов курса математики СПО. Научная новизна состоит в том, что впервые предложена целостная методическая система этнокультурных задач для СПО, разработана их типология и

определены условия применения. Материалы исследования адресованы преподавателям математики, методистам, разработчикам учебных пособий и организаторам повышения квалификации.

Ключевые слова: этнокультурный компонент в образовании, среднее профессиональное образование, преподавание математики, этноматематика, традиционные меры длины, народные ремёсла, математические задачи с культурным содержанием, общие компетенции, метапредметные результаты, педагогические условия, межпоколенческая трансляция культуры, математическая грамотность.



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).
The content is available under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

Для цитирования: Коршунова. Н. В. Этнокультуный компонент в преподавании математики в СПО: задачи на основе народных ремёсел и традиционных мер длины / Н. В. Коршунова // Семья и школа в год единства народов России: преемствввенность поколений и сохранение культурных традиций : сб. трудов Международной науч.-практ. конф. (9-10.10.2026 г., Ижевск) / под общ. ред. Н. Н. Деевой. – Ижевск : Институт развития образования им. К. Д. Ушинского, 2026. – С. 391-425.
https://doi.org/10.5281/zenodo.23285656

Введение. Математика в системе среднего профессионального образования традиционно воспринимается как дисциплина, максимально удалённая от вопросов культуры, воспитания и межпоколенческой трансляции ценностей. Уравнения, производные, площади фигур – всё это кажется несовместимым с разговорами о народных ремёслах, семейных традициях или исторической памяти. Однако именно эта дистанция, на наш взгляд, и составляет главную проблему современной методики преподавания математики в СПО: разрыв между абстрактным содержанием учебного предмета и реальным культурным опытом студентов, между требованиями федеральных государственных образовательных стандартов к общим компетенциям и фактической практикой их формирования.

ФГОС СПО устанавливает перечень общих компетенций, среди которых – способность работать в коллективе, осуществлять поиск и использование информации,

организовывать собственную деятельность, проявлять гражданскую позицию. Эти требования, сформулированные на языке компетентностного подхода, предполагают, что будущий специалист не просто владеет суммой математических знаний, но умеет применять их в жизненных и профессиональных ситуациях, осознаёт свою культурную принадлежность и ответственность перед обществом. Между тем анализ практики показывает: преподавание математики в СПО зачастую сводится к решению типовых примеров, слабо связанных с жизненным опытом обучающихся, их профессиональными интересами и культурным контекстом. Студенты, приходящие в техникумы и колледжи, нередко демонстрируют низкую мотивацию к общеобразовательным предметам, а математика воспринимается ими как «ненужная» дисциплина, не имеющая отношения к будущей профессии.

Научная актуальность исследования определяется тем, что в педагогической литературе последних лет всё отчётливее звучит мысль о необходимости интеграции этнокультурного содержания в математическое образование. Н.А. Бородулина и К.Г. Вятчинова [1] убедительно показывают: воспитательный потенциал урока математики реализуется не через декларативные беседы, а через содержание задач, в которых отражены исторические, культурные и профессиональные реалии. А.Г. Верещагина и О.В. Коршунова [2] доказывают, что задания с поликомпонентными рисунками обладают метапредметным потенциалом и особенно эффективны в условиях СПО, где студенты нуждаются в визуализации и практико-ориентированном материале. И.Г. Мегрикян и Е.Б. Птущенко [3] обращают внимание на специфику формирования математической грамотности в системе СПО, подчёркивая необходимость контекстных задач, приближенных к реальной жизни.

Особый интерес представляют работы, посвящённые этноматематике и традиционным единицам измерения. М.А. Бобоқулов и соавторы [4] демонстрируют, как через задачи, основанные на исторических расстояниях между городами и традиционных мерах длины (фарсанг), можно формировать математические компетенции и одновременно знакомить обучающихся с культурным наследием. А.Ж. Муратов [8] на материале эпоса «Манас» раскрывает богатство традиционных киргизских мер длины (эли, сөөм, карыш, кулач, аттам и другие), которые могут стать

основой для математических задач. Н. Шаждекеева и соавторы [10] разрабатывают теоретические основы моделирования этноматематических задач, подчёркивая, что такие задачи должны опираться на культурный контекст и способствовать развитию математического мышления. А.В. Иванова и С.И. Осипова [7] представляют опыт внедрения математических терминов на эвенкийском языке, показывая, как интеграция родного языка и математики формирует этнокультурную компетенцию обучающихся.

Воспитательный и патриотический аспекты обучения математике рассматриваются в работах М.Е. Чаплыгиной и Н.Н. Жиленковой [5], Е.И. Скафы и И.В. Шевелевой [6], И.М. Смирновой [9]. Исследователи подчёркивают, что использование историко-математического материала, контекстных задач и проектной деятельности позволяет формировать у обучающихся чувство гордости за свою страну, уважение к её истории и культуре. Г.Н. Кравчук [11] предлагает типологию нестандартных краеведческих задач и требования к их созданию, акцентируя внимание на привлечении обучающихся к составлению авторских задач.

Однако, несмотря на обилие исследований, посвящённых этнокультурному и воспитательному потенциалу математики, большинство из них выполнено на материале общего, а не среднего профессионального образования. Остаётся нерешённым вопрос о том, как именно традиционные меры длины и народные ремёсла могут быть встроены в содержание математической подготовки студентов СПО с учётом их возрастных особенностей, профессиональной направленности и требований к общим компетенциям. Не разработана типология задач, соединяющих этнокультурный материал с разделами математики, изучаемыми в СПО. Не определены условия, при которых такие задачи будут эффективно формировать предметные, метапредметные и личностные результаты. Именно эту лакуну призвано заполнить настоящее исследование.

Объектом исследования выступает процесс обучения математике студентов среднего профессионального образования. Предметом – этнокультурный компонент в содержании математических задач, построенных на материале народных ремёсел и традиционных мер длины.

Цель исследования – обосновать и разработать методическую систему математических задач для СПО, интегрирующих этнокультурное содержание через обращение к народным ремёслам и традиционным мерам длины, а также определить условия их эффективного использования в образовательном процессе.

Гипотеза исследования сформулирована следующим образом: интеграция этнокультурного компонента в содержание математических задач СПО будет способствовать формированию общих компетенций и личностных результатов обучающихся при условии, что задачи строятся на реальном культурном материале (народные ремёсла, традиционные меры длины), включают визуальные компоненты, отражают профессиональную направленность подготовки и выстраиваются с учётом принципа преемственности от репродуктивных к творческим уровням.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать теоретические основания интеграции этнокультурного компонента в математическое образование и выявить методологические подходы, значимые для СПО; определить специфику студентов СПО и требования ФГОС СПО к общим компетенциям, влияющие на построение системы задач; разработать типологию математических задач на основе народных ремёсел и традиционных мер длины для различных разделов математики СПО; обосновать педагогические условия эффективного использования таких задач в образовательном процессе.

На наш взгляд, обращение к этнокультурному материалу в преподавании математики – это не дань моде и не попытка «украсить» урок. Это способ вернуть математике её культурный смысл, показать студентам, что числа и формулы не существуют в вакууме, а вырастают из практической деятельности народа, его ремёсел, торговли, строительства. Представляется важным, что такой подход позволяет одновременно решать несколько задач: формировать математическую грамотность, развивать метапредметные умения, воспитывать уважение к культурному наследию и укреплять межпоколенческие связи. Заслуживает внимания и то обстоятельство, что задачи на основе традиционных мер длины обладают естественной профессиональной направленностью: они апеллируют к опыту мастеров, строителей, портных, кузнецов – тех специалистов, которых готовит система СПО.

Обзор литературы. Воспитательный потенциал математики: от деклараций к содержанию задач. Разговор о воспитательных возможностях урока математики имеет давнюю традицию, однако в последние годы он приобрёл особую остроту. Н.А. Бородулина и К.Г. Вятчинова [1] предлагают рассматривать урок математики не как площадку для морализаторства, а как пространство, где воспитание происходит через осмысление содержания задач. Их ключевой тезис: личностные качества – ответственность, трудолюбие, целеустремлённость, самоконтроль – формируются не в ходе отдельных бесед, а в процессе решения задач, требующих логического и аналитического мышления, умения составлять план, структурировать материал, выделять главное. Авторы приводят примеры задач с военно-морским, инженерным и техническим содержанием, показывая, как контекст влияет на мотивацию и ценностные ориентиры обучающихся. Однако, при всей убедительности предложенного подхода, он оставляет открытым вопрос: насколько переносимы эти методические решения на материал иных культурных традиций, не связанных с военной тематикой? Иными словами, воспитательный потенциал урока математики раскрыт авторами преимущественно через патриотический контекст, тогда как этнокультурное содержание – ремёсла, традиционные меры, семейные предания – остаётся за рамками их анализа.

Этот пробел отчасти восполняют работы, посвящённые духовно-нравственному и патриотическому воспитанию. М.Е. Чаплыгина и Н.Н. Жиленкова [5] описывают масштабную акцию «Математика на защите Отечества», в которой приняли участие более семи тысяч человек из всех муниципалитетов Курской области. Авторы подчёркивают: задачи, построенные на историческом материале, позволяют одновременно достигать предметных, метапредметных и личностных результатов. Важно, что исследователи не ограничиваются констатацией воспитательного эффекта, а показывают его механизм: через содержание задачи у обучающихся формируется интерес к историческому прошлому, чувство гордости за страну, осознание роли науки в достижении общей цели. Однако акция, описанная авторами, носит характер разового мероприятия, пусть и масштабного. Возникает вопрос: как обеспечить систематичность такой работы, чтобы воспитательный эффект не угасал после завершения акции? Ответ

на этот вопрос требует обращения к методическим системам, встроенным в повседневную практику преподавания.

И.М. Смирнова [9] идёт дальше, предлагая рассматривать историю математики как системообразующий элемент патриотического воспитания. Опираясь на труды А.Я. Хинчина, автора классической работы «О воспитательном эффекте уроков математики», она показывает, что работа над усвоением математической науки «исподволь и весьма постепенно» воспитывает в молодом человеке честность, правдивость, настойчивость, мужество. Особую ценность представляет мысль о том, что исторические сведения выполняют не только иллюстративную, но и мировоззренческую функцию: они позволяют проникнуть в смысл науки, увидеть эволюцию методов, оценить вклад отечественных учёных. Смирнова приводит примеры, связанные с решением проблем Гильберта, открытиями Л.В. Канторовича, М.Л. Громова, Г.Я. Перельмана, подчёркивая, что за каждой теоремой стоит человеческая судьба, а иногда – подвиг. На наш взгляд, этот подход обладает значительным потенциалом, однако он ориентирован преимущественно на «большую науку» и её героев. Народные ремёсла и традиционные меры длины – это иной пласт культуры, менее персонализированный, но не менее значимый для формирования культурной идентичности. Вопрос о том, как включить этот пласт в воспитательную работу на уроках математики, остаётся открытым.

Метапредметный потенциал этнокультурных задач и специфика СПО

Если работы первой группы исследователей сосредоточены на воспитательном эффекте математических задач, то вторая линия анализа связана с метапредметными результатами и особенностями их формирования в системе среднего профессионального образования. Здесь центральное место занимает исследование А.Г. Верещагиной и О.В. Коршуновой [2], которые предлагают оригинальную трактовку понятия «задание с поликомпонентным рисунком» и доказывают его эффективность для формирования метапредметных результатов студентов СПО. Авторы опираются на данные опытно-экспериментальной работы, в которой приняли участие 179 студентов из пяти учебных заведений среднего профессионального образования Приволжского федерального округа и 41 преподаватель. Диагностика проводилась по трём

компонентам – ценностно-смысловому, когнитивному и коммуникативному, – которые, по мысли авторов, отражают содержание общих компетенций ФГОС СПО.

Результаты впечатляют: применение заданий с поликомпонентными рисунками привело к статистически значимым различиям между экспериментальными и контрольными группами по ценностно-смысловому (χ^2эмп = 6,143) и коммуникативному (χ^2эмп = 14,045) компонентам. Коэффициент вариации в экспериментальных группах снизился с 30,7% до 21,2%, что свидетельствует о выравнивании групп и росте однородности по исследуемому признаку. Однако, как отмечают сами авторы, по когнитивному компоненту статистически значимых различий обнаружено не было (χ^2эмп = 4,49). Этот результат заслуживает внимания: он показывает, что визуально-текстовые задания в большей степени влияют на мотивацию и коммуникацию, нежели на собственно познавательную сферу. Означает ли это, что этнокультурное содержание, будучи по преимуществу ценностно нагруженным, также будет воздействовать прежде всего на мотивационно-смысловую сферу? Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Важным вкладом А.Г. Верещагиной и О.В. Коршуновой является описание специфики студентов СПО: клиповое мышление, низкая мотивация к общеобразовательным предметам, потребность в визуализации. Авторы подчёркивают, что современные студенты – представители поколений Z и Alpha – воспринимают информацию фрагментарно, нуждаются в ярких визуальных образах, быстро теряют интерес к абстрактным рассуждениям. Эти наблюдения согласуются с выводами И.Г. Мегрикян и Е.Б. Птущенко [3], которые исследуют особенности формирования математической грамотности в системе СПО. Авторы отмечают, что студенты техникумов и колледжей зачастую имеют слабую базовую подготовку по математике, а их учебная мотивация ориентирована на профессиональную деятельность. Следовательно, задачи должны быть практико-ориентированными, связанными с будущей специальностью. Однако ни Верещагина и Коршунова, ни Мегрикян и Птущенко не рассматривают этнокультурный материал как ресурс для повышения мотивации и формирования метапредметных результатов. Этот синтез – соединение

идей метапредметного подхода, специфики СПО и этнокультурного содержания – представляет собой, на наш взгляд, перспективное направление исследования.

Этноматематика: культурные основания математического знания

Третья линия анализа связана с этноматематикой – областью знания, которая исследует взаимосвязь математики и культуры. Здесь ключевой является работа Н. Шаждекеевой и соавторов [10], в которой обосновывается необходимость моделирования этноматематических задач для развития математических компетенций обучающихся. Авторы исходят из принципиального положения: математика, будучи универсальной наукой, имеет культурные ограничения. В каждом обществе существуют свои системы счисления, меры, способы определения положения в пространстве. Культурные различия касаются способов решения задач, их записи и контекстуализации. Следовательно, обучение математике не может игнорировать культурный опыт обучающихся.

Н. Шаждекеева и соавторы предлагают рассматривать этноматематические задачи как инструмент, позволяющий студентам увидеть связь между математическими понятиями и их культурными корнями. Особое внимание уделяется традиционным единицам измерения, которые авторы называют «антропометрическими» – то есть основанными на пропорциях человеческого тела. К таким единицам относятся, например, локоть, пядь, сажень. Авторы подчёркивают, что знакомство с этими единицами не только расширяет кругозор, но и формирует понимание исторической обусловленности математического знания. Этот тезис созвучен идеям А.Ж. Муратова [8], который на материале эпоса «Манас» показывает богатство традиционных киргизских мер длины: эли (ладонь), сөөм (пядь), муун (фаланга), карыш (расстояние между большим и указательным пальцами), кулач (сажень), аттам (шаг). Автор убедительно демонстрирует, что эти меры не были произвольными: они отражали практический опыт народа, его трудовую деятельность, военное искусство, торговлю.

Заслуживает внимания и то обстоятельство, что Муратов рассматривает математические знания не как нечто внешнее по отношению к культуре, а как органичную часть народной педагогики. В эпосе «Манас», этом энциклопедическом своде киргизского народа, математические представления вплетены в ткань

повествования: подсчёт воинов, определение расстояний, измерение времени. Автор приводит примеры из текста эпоса, где используются числительные, дробные и порядковые числа, единицы измерения. На наш взгляд, этот материал обладает огромным дидактическим потенциалом: он позволяет строить задачи, которые одновременно являются математическими и культурологическими. Однако Муратов ограничивается анализом текста, не предлагая конкретных методических решений для системы образования. Этот шаг – от анализа культурного материала к разработке системы задач – предстоит сделать в нашем исследовании.

Этнокультурная компетентность и национальная терминология в обучении математике

Четвёртая линия анализа связана с формированием этнокультурной компетентности через включение национальной терминологии в математическое образование. Здесь наиболее показательно исследование А.В. Ивановой и С.И. Осиповой [7], которые разработали словарь учебно-математических терминов на эвенкийском языке и систему задач с национальным компонентом для начальной школы. Авторы подчёркивают критическую ситуацию с эвенкийским языком в Республике Саха (Якутия): употребление языка сведено до минимума, и школа остаётся одним из немногих институтов, способных остановить этот процесс. Интеграция математики и родного языка рассматривается авторами как способ формирования этнокультурной компетенции младших школьников.

Результаты опытно-экспериментальной работы, проведённой в школах Якутска, свидетельствуют о положительной динамике: количество обучающихся с низким уровнем сформированности этнокультурной компетенции снизилось с 21,7% до 9%, тогда как доля обучающихся с высоким уровнем возросла с 21,7% до 30,4%. В контрольной группе динамика была незначительной. Авторы приводят примеры интегрированных занятий, на которых обучающиеся осваивают математические термины на эвенкийском языке, решают задачи с национальным компонентом, участвуют в физкультминутках под эвенкийский счёт. Особый интерес представляют задачи, построенные на материале традиционной культуры: подсчёт оленей, измерение расстояний, определение количества предметов быта.

Однако исследование А.В. Ивановой и С.И. Осиповой выполнено на материале начальной школы и ориентировано на обучение родному языку. Возникает вопрос: применимы ли предложенные методические решения в системе СПО, где студенты уже владеют русским языком как основным средством обучения, а этнокультурный компонент не связан напрямую с языковой подготовкой? На наш взгляд, механический перенос методики невозможен, но отдельные идеи – включение национальной терминологии, опора на традиционные единицы измерения, использование задач с этнокультурным сюжетом – могут быть адаптированы для СПО. Это требует, однако, специального исследования, которое пока не проведено.

Краеведческие задачи: от содержания к технологии

Пятая линия анализа связана с использованием краеведческого материала в математическом образовании. Здесь центральное место занимает работа Г.Н. Кравчук [11], которая предлагает классификацию нестандартных задач с региональным компонентом и описывает требования к их созданию. Автор выделяет несколько типов задач: на нахождение закономерности, магические квадраты, арифметические, логические, комбинаторные, геометрические. Каждый тип иллюстрируется примерами из истории и географии Калининградской области. Особую ценность представляет идея привлечения обучающихся к составлению авторских задач. Кравчук подчёркивает, что работа над созданием задачи требует от обучающегося не только математических знаний, но и умения работать с информацией, анализировать, устанавливать зависимости, формулировать условие. Это, по сути, метапредметная деятельность, которая формирует универсальные учебные действия.

Автор приводит примеры задач, построенных на материале Калининградской области: о фортах Кёнигсберга, о городских воротах, о реке Неман, о магическом квадрате, в котором зашифровано название города. Эти задачи демонстрируют, как краеведческий материал может быть интегрирован в математическое содержание. Однако, как справедливо отмечает Кравчук, учебники, составляемые для всей страны, не могут включать особенности всех регионов России. Следовательно, перед учителем стоит задача «привязки» регионального компонента к учебному материалу. Эта задача

актуальна и для системы СПО, где профессиональная направленность подготовки требует учёта региональной специфики рынка труда и культурных традиций.

На наш взгляд, работа Г.Н. Кравчук обладает значительным методическим потенциалом, однако она ориентирована преимущественно на школьное образование и не учитывает специфику СПО. Кроме того, автор сосредоточена на краеведческом материале в целом, тогда как традиционные меры длины и народные ремёсла – это более узкий, но и более глубокий пласт культуры, требующий специального методического осмысления. Соединение идей Кравчук с этноматематическим подходом Шаждекеевой и материалом Муратова могло бы дать новое качество: систему задач, которая одновременно является краеведческой, этнокультурной и математической.

Научная лакуна и логика настоящего исследования

Проведённый анализ позволяет выделить несколько нерешённых вопросов. Во-первых, большинство исследований, посвящённых этнокультурному содержанию математического образования, выполнено на материале общего, а не среднего профессионального образования. Специфика СПО – возрастные особенности студентов, их профессиональная направленность, требования к общим компетенциям – остаётся недостаточно учтённой. Во-вторых, традиционные меры длины рассматриваются преимущественно как культурологический феномен, а не как дидактический ресурс. Работы, в которых они были бы интегрированы в систему математических задач для СПО, нам не известны. В-третьих, народные ремёсла как источник математического содержания практически не изучены: исследователи обращаются к историко-математическому материалу, краеведению, национальной терминологии, но не к технологиям традиционных промыслов. В-четвёртых, не разработана типология задач, соединяющих этнокультурный материал с разделами математики, изучаемыми в СПО. В-пятых, не определены педагогические условия, при которых такие задачи будут эффективно формировать предметные, метапредметные и личностные результаты.

Именно эти лакуны призвано заполнить настоящее исследование. Мы исходим из предположения, что традиционные меры длины и народные ремёсла обладают

значительным дидактическим потенциалом, который может быть реализован через систему математических задач, построенных с учётом специфики СПО. Эти задачи должны, с одной стороны, опираться на реальный культурный материал, с другой – соответствовать требованиям ФГОС СПО к общим компетенциям, с третьей – учитывать особенности студентов, их мотивацию и профессиональные интересы. Разработка такой системы и обоснование условий её эффективного использования составляет цель нашей работы.

Материалы и методы. Настоящее исследование по своему типу является научно-теоретическим с элементами научно-практической разработки. Это означает, что центральное место в работе занимает не эмпирическая проверка гипотезы на выборке испытуемых, а теоретическое обоснование и методическое конструирование системы математических задач, обладающих этнокультурным содержанием. Такой дизайн обусловлен характером исследовательской задачи: прежде чем проверять эффективность той или иной методики, необходимо разработать её содержательное ядро – систему задач, которая могла бы быть в дальнейшем подвергнута экспериментальной апробации. Именно эту логику мы и реализуем: от анализа теоретических оснований к построению методической системы.

Методологическую базу исследования составили несколько взаимодополняющих подходов. Системно-деятельностный подход, восходящий к трудам Л.С. Выготского и А.Н. Леонтьева, позволил рассматривать обучение математике не как передачу готового знания, а как организацию деятельности обучающихся по освоению культурного опыта. Компетентностный подход, закреплённый в ФГОС СПО, задал ориентиры для формулирования требований к результатам образования – общим компетенциям, которые должны быть сформированы у выпускника. Этнокультурный подход, развиваемый в работах Н. Шаждекеевой [10], А.Ж. Муратова [8] и других исследователей, определил логику отбора содержания: математический материал должен вырастать из культурной практики народа, а не привноситься извне. Наконец, метапредметный подход, обоснованный в исследовании А.Г. Верещагиной и О.В. Коршуновой [2], позволил рассматривать задачи не только как средство формирования

предметных знаний, но и как инструмент развития универсальных умений – работы с информацией, коммуникации, самоорганизации.

Для операционализации этнокультурных ценностей в математическом образовании продуктивным представляется метод аксиолого-антропологической реконструкции (ААР), предложенный М.А. Санниковым [12]. Применение этого метода позволяет перейти от декларации ценностей к проектированию диагностируемых педагогических моделей. Уровневая рамка «понимание – принятие – реализация» (Р–А–В), разработанная в рамках метода, соотносится с типологией математических задач: репродуктивные задания формируют понимание, продуктивные – принятие, творческие – реализацию. Это даёт методологическое обоснование как для построения системы задач, так и для оценки их эффективности.

Отбор источников для теоретического анализа осуществлялся по нескольким критериям. Первый критерий – тематическая релевантность: в выборку включались работы, в которых рассматривались вопросы интеграции этнокультурного содержания в математическое образование, использования традиционных единиц измерения, краеведческого материала, воспитательного потенциала уроков математики. Второй критерий – научная значимость: приоритет отдавался публикациям в рецензируемых журналах, включённых в перечень ВАК или международные базы цитирования (Scopus, Web of Science). Третий критерий – хронологический: преимущество имели работы последних пяти лет, что обеспечивает актуальность обзора. Четвёртый критерий – разнообразие контекстов: мы стремились представить исследования, выполненные на материале разных регионов России и зарубежья, чтобы избежать локальной ограниченности выводов.

В итоговую выборку вошли одиннадцать публикаций, представляющих различные аспекты изучаемой проблемы. Работы Н.А. Бородулиной и К.Г. Вятчиновой [1], М.Е. Чаплыгиной и Н.Н. Жиленковой [5], И.М. Смирновой [9], Е.И. Скафы и И.В. Шевелевой [6] раскрывают воспитательный потенциал математики и способы его реализации через содержание задач. Исследования А.Г. Верещагиной и О.В. Коршуновой [2], И.Г. Мегрикян и Е.Б. Птущенко [3] посвящены специфике обучения математике в системе СПО и формированию метапредметных результатов. Работы М.А. Бобоқулова и

соавторов [4], А.Ж. Муратова [8], Н. Шаждекеевой и соавторов [10], А.В. Ивановой и С.И. Осиповой [7] представляют этноматематическое направление и опыт использования традиционных единиц измерения. Наконец, исследование Г.Н. Кравчук [11] задаёт методические ориентиры для построения краеведческих задач. Такое распределение источников позволило охватить проблему с разных сторон: от теоретических оснований до конкретных методических решений.

Методы исследования определялись характером поставленных задач. Для анализа теоретических оснований интеграции этнокультурного компонента в математическое образование применялся метод теоретического анализа и синтеза научной литературы. Это позволило выявить ключевые подходы, определить степень изученности проблемы и сформулировать научную лакуну. Для определения специфики студентов СПО и требований ФГОС СПО к общим компетенциям использовался метод нормативного анализа: изучались тексты федеральных государственных образовательных стандартов, профессиональных стандартов, примерных основных образовательных программ. Для разработки типологии задач применялся метод педагогического моделирования: на основе анализа культурного материала (традиционные меры длины, технологии народных ремёсел) и дидактических требований конструировались модели задач, которые затем описывались и классифицировались. Для обоснования педагогических условий эффективного использования задач использовался метод экспертной оценки: предлагаемые решения соотносились с данными предшествующих исследований, представленных в обзоре литературы.

Отдельно следует сказать о материале, который послужил основой для конструирования задач. Традиционные меры длины анализировались по данным этнографической и историко-математической литературы. Мы опирались на описание русских мер длины (верста, сажень, аршин, локоть, пядь, вершок), представленное в работах по истории математики, а также на материалы А.Ж. Муратова [8], который систематизировал киргизские меры длины. Народные ремёсла рассматривались через призму технологических процессов: ткачество, гончарство, кузнечное дело, плотницкое ремесло, лоскутное шитьё. Для каждого ремесла выделялись математические аспекты: геометрические формы, пропорции, расчёты, измерения. Эта работа потребовала

обращения к справочной и научно-популярной литературе, а также к материалам музеев и центров народных промыслов. Следует подчеркнуть, что мы не ставили целью исчерпывающее описание всех традиционных ремёсел и мер длины – это задача отдельного этнографического исследования. Наша цель состояла в том, чтобы выявить дидактически значимые элементы, которые могут быть использованы в преподавании математики.

Эмпирическая часть исследования, строго говоря, отсутствует. Мы не проводили опытно-экспериментальной работы с контрольными и экспериментальными группами, не измеряли уровни сформированности компетенций, не применяли статистических критериев. Это сознательное ограничение, обусловленное характером статьи: мы разрабатываем методическую систему, а не проверяем её эффективность. Вопрос о том, насколько предложенные задачи действительно формируют общие компетенции и личностные результаты, требует отдельного исследования, которое могло бы быть проведено на базе конкретных образовательных организаций СПО. Мы рассматриваем свою работу как теоретико-методический фундамент для такой проверки.

Тем не менее, некоторые элементы эмпирического анализа в работе присутствуют. При разработке типологии задач мы опирались на анализ практики преподавания математики в СПО, который проводился в форме включённого наблюдения и бесед с преподавателями. Эти данные не носят систематического характера и не могут рассматриваться как репрезентативные, однако они позволили уточнить формулировки задач, проверить их понимание, выявить возможные затруднения. На наш взгляд, такое сочетание теоретического конструирования с элементами практической апробации является продуктивным: оно позволяет избежать оторванности методических решений от реальной образовательной ситуации.

Ограничения исследования связаны прежде всего с его теоретическим характером. Мы не можем утверждать, что предложенная система задач приведёт к ожидаемым результатам в любых условиях. Эффективность её использования зависит от множества факторов: квалификации преподавателя, готовности студентов, материально-технической базы, региональных особенностей. Кроме того, выборка источников, хотя и включает работы разных авторов и направлений, не является исчерпывающей. Мы

сосредоточились на публикациях последних лет, доступных в открытом доступе, и не ставили целью охватить всю историю вопроса. Наконец, культурный материал, положенный в основу задач, ограничен преимущественно русской и киргизской традицией. Это связано с доступностью источников, но не означает, что другие культурные традиции менее значимы.

Перечисленные ограничения не отменяют, однако, основной задачи исследования – обосновать и разработать методическую систему задач, интегрирующих этнокультурное содержание в математическую подготовку студентов СПО. Мы рассматриваем свою работу как вклад в развитие этноматематического направления в отечественной педагогике, как попытку соединить богатый культурный материал с насущными задачами профессионального образования. Следующий раздел посвящён описанию результатов этой работы – типологии задач и примерам заданий для различных разделов математики СПО.

Результаты. Разработка методической системы задач потребовала решения нескольких взаимосвязанных задач. Первая из них состояла в том, чтобы определить, какие именно элементы традиционной культуры обладают дидактическим потенциалом для математического образования в СПО. Вторая – в том, чтобы выстроить типологию задач, охватывающую различные разделы математики. Третья – в том, чтобы сформулировать педагогические условия, при которых использование этих задач будет эффективным. Последовательно опишем полученные результаты.

Традиционные меры длины как дидактический ресурс

Анализ этнографической и историко-математической литературы позволил выделить несколько групп традиционных мер длины, которые могут быть использованы в преподавании математики. Первую группу составляют меры, основанные на пропорциях человеческого тела. В русской традиции это вершок (4,45 см), пядь (расстояние между большим и указательным пальцами, примерно 17,8 см), локоть (примерно 45 см), аршин (71,1 см), сажень (213 см). В киргизской традиции, описанной А.Ж. Муратовым [8], аналогичные меры носят иные названия: эли (ладонь), сөөм (пядь), муун (фаланга), карыш (расстояние между большим и указательным пальцами), кулач (сажень), аттам (шаг). Как видим, разные народы выработали сходные

по своей природе единицы измерения, что открывает возможность для межкультурных параллелей на уроках математики.

Вторую группу образуют меры, связанные с трудовой деятельностью. Это, например, «копна» (расстояние, которое можно охватить руками при сборе сена), «гон» (участок пашни, который можно обработать за один проход), «день пути» (расстояние, преодолеваемое за световой день). Такие меры не имеют точного метрического эквивалента, они ситуативны и приблизительны. Однако именно эта приблизительность, на наш взгляд, представляет особую ценность для формирования математической грамотности: она позволяет обсуждать со студентами вопросы точности измерений, погрешности, необходимости унификации единиц. Как отмечают И.Г. Мегрикян и Е.Б. Птущенко [3], формирование математической грамотности в СПО требует обращения к реальным ситуациям, в которых математика используется для решения практических задач. Традиционные меры длины предоставляют богатый материал для таких ситуаций.

Третью группу составляют меры, заимствованные из торговой практики. Это «фунт» (мера веса, но также и длины в некоторых контекстах), «аршин» (первоначально – длина руки, затем – торговая единица), «верста» (путевая мера, примерно 1,07 км). Торговые меры интересны тем, что они напрямую связаны с профессиональной деятельностью: купцы, ремесленники, строители использовали их в повседневной практике. Для студентов СПО, осваивающих профессии, связанные с торговлей, строительством, производством, эти меры могут стать мостиком между историческим материалом и будущей специальностью.

Отдельно следует сказать о мерах, которые встречаются в фольклорных текстах. А.Ж. Муратов [8] приводит многочисленные примеры из эпоса «Манас», где расстояния измеряются в «ат чабым» (расстояние, которое проезжает всадник), «куш учкан жер» (расстояние полёта птицы), «бир күндүк» (дневной переход). Эти меры обладают не только практическим, но и образным значением. Их использование на уроках математики позволяет соединить рациональное и эмоциональное, логическое и образное. На наш взгляд, это соответствует возрастным особенностям студентов СПО,

которые, как отмечают А.Г. Верещагина и О.В. Коршунова [2], нуждаются в ярких, запоминающихся образах.

Народные ремёсла как источник математического содержания

Если традиционные меры длины предоставляют материал для формирования измерительных умений, то народные ремёсла открывают возможности для развития геометрических представлений, понимания пропорций, освоения расчётных операций. Анализ технологий традиционных промыслов позволил выделить несколько направлений, каждое из которых обладает специфическим математическим содержанием.

Ткачество и лоскутное шитьё – это прежде всего геометрия. Орнаменты, построенные на повторяющихся фигурах (ромбы, квадраты, треугольники), позволяют изучать свойства этих фигур, их симметрию, способы построения. Расчёт количества ткани для изделия требует умения вычислять площади, работать с пропорциями, переводить одни единицы измерения в другие. Лоскутное шитьё, кроме того, предполагает комбинаторику: сколько различных узоров можно составить из заданного набора лоскутов? Такие задачи развивают не только геометрические, но и комбинаторные представления.

Гончарное ремесло связано с телами вращения. Глиняный горшок, кувшин, миска – это цилиндры, конусы, усечённые конусы, сферы. Изготовление сосуда требует расчёта объёма, понимания зависимости между диаметром и высотой, учёта усадки глины при обжиге. Эти задачи имеют прямое отношение к темам «Объём тела вращения», «Площадь поверхности», изучаемым в курсе математики СПО. На наш взгляд, обращение к гончарному ремеслу позволяет сделать эти абстрактные темы более наглядными и осмысленными.

Кузнечное дело и плотницкое ремесло предполагают работу с металлом и деревом, требующую точных измерений и расчётов. Изготовление подковы, гвоздя, топорища, оконной рамы – всё это связано с определением размеров, углов, пропорций. Плотницкое ремесло, кроме того, включает элементы геометрии: построение прямых углов, разметка, вычисление длин диагоналей. Традиционные инструменты плотника – угольник, циркуль, отвес – являются простейшими измерительными приборами,

знакомство с которыми позволяет обсуждать со студентами вопросы точности и погрешности.

Наконец, ювелирное дело и вышивка связаны с мелкими масштабами и высокой точностью. Измерения здесь ведутся в миллиметрах, а иногда и в долях миллиметра. Расчёт количества материала, определение пропорций, построение симметричных узоров – всё это требует математической подготовки. Для студентов, осваивающих профессии, связанные с дизайном, декоративно-прикладным искусством, такие задачи обладают непосредственной профессиональной значимостью.

Типология задач

На основе выделенных групп культурного материала и с учётом требований ФГОС СПО к общим компетенциям была разработана типология математических задач. В основу типологии положены два критерия: характер математического содержания (какой раздел математики актуализируется) и уровень познавательной активности (репродуктивный, продуктивный, творческий). Сочетание этих критериев даёт девять типов задач, которые могут быть использованы на разных этапах обучения.

Первый тип – задачи на перевод традиционных мер в метрическую систему. Это задачи репродуктивного уровня, направленные на формирование вычислительных навыков. Пример: «Мастер изготавливает оконную раму. По старинному заказу ширина рамы должна составлять 2 аршина, а высота – 3 аршина. Выразите эти размеры в сантиметрах и метрах». Такие задачи просты, но они позволяют ввести культурный материал, показать его связь с современными единицами измерения. Как отмечают М.А. Бобоқулов и соавторы [4], подобные задачи успешно используются в практике преподавания математики в Таджикистане.

Второй тип – задачи на вычисление геометрических величин (площади, объёма, периметра) с использованием традиционных форм. Пример: «Гончар изготавливает кувшин в форме усечённого конуса. Радиус нижнего основания – 5 см, верхнего – 8 см, высота – 20 см. Найдите объём кувшина. Сколько глины потребуется, если плотность глины составляет 1,8 г/см³?» Такие задачи продуктивного уровня, они требуют применения формул и осмысления результата в контексте ремесла.

Третий тип – задачи на пропорции и масштаб. Пример: «Для изготовления ковра размером 2×3 метра мастерица использует орнамент, состоящий из повторяющихся ромбов. Сторона каждого ромба на эскизе равна 2 см, а на готовом ковре – 8 см. Определите масштаб увеличения и рассчитайте, сколько ромбов потребуется для заполнения всего ковра». Такие задачи формируют умение работать с масштабом, что важно для студентов строительных специальностей.

Четвёртый тип – задачи на оптимизацию. Пример: «Портной раскраивает ткань для лоскутного одеяла. У него есть 12 квадратов со стороной 20 см и 8 квадратов со стороной 15 см. Какое наибольшее количество квадратов со стороной 25 см можно выкроить из имеющейся ткани, если её общая площадь составляет 1,2 м²?» Задачи этого типа требуют не только вычислений, но и стратегического мышления, умения оценивать варианты.

Пятый тип – задачи на комбинаторику и вероятность. Пример: «Мастерица составляет узор из трёх цветов ткани: красного, синего и белого. Сколько различных трёхцветных орнаментов она может составить, если каждый цвет используется ровно один раз? Какова вероятность того, что случайно выбранный орнамент будет содержать красный цвет в центре?» Такие задачи развивают комбинаторное мышление, что соответствует требованиям к математической подготовке в СПО.

Шестой тип – задачи на последовательности и закономерности. Пример: «При построении орнамента для вышивки мастерица использует следующую закономерность: количество стежков в каждом ряду увеличивается на 4. В первом ряду 12 стежков. Сколько стежков будет в десятом ряду? Сколько всего стежков потребуется для вышивки первых десяти рядов?» Такие задачи формируют умение выявлять закономерности, работать с арифметической прогрессией.

Седьмой тип – задачи на проценты и доли. Пример: «Для изготовления глиняного сосуда требуется смесь, состоящая из 60% глины, 30% песка и 10% воды. Сколько граммов каждого компонента потребуется для приготовления 2,5 кг смеси?» Задачи этого типа имеют непосредственную практическую значимость, они учат применять проценты в реальных ситуациях.

Восьмой тип – задачи на движение и время. Пример: «Носильщик переносит груз из одного села в другое. Расстояние между сёлами составляет 12 вёрст. Скорость носильщика – 4 версты в час. Сколько времени ему потребуется, чтобы добраться до места, если он делает привал на 30 минут?» Такие задачи соединяют исторический материал с классическими задачами на движение.

Девятый тип – творческие задачи, предполагающие самостоятельное составление условия. Пример: «Составьте задачу на основе материала о традиционных мерах длины, которые использовались в вашем регионе. Опишите ситуацию, в которой эти меры применялись, и сформулируйте математический вопрос». Задачи этого типа обладают наибольшим развивающим потенциалом. Как подчёркивает Г.Н. Кравчук [11], привлечение обучающихся к составлению авторских задач способствует развитию познавательной активности и более глубокому освоению материала.

Педагогические условия эффективного использования задач

Разработка типологии задач – это лишь первый шаг. Для того чтобы предложенная система работала, необходимы определённые педагогические условия. Анализ литературы и собственный опыт позволяют сформулировать несколько таких условий.

Первое условие – систематичность. Этнокультурные задачи не должны быть разовым мероприятием, приуроченным к какому-либо празднику или дате. Они должны органично вплетаться в ткань учебного процесса, использоваться на разных этапах урока: при актуализации знаний, при объяснении нового материала, при закреплении. Как показало исследование Е.И. Скафы и И.В. Шевелевой [6], именно систематическая работа даёт устойчивый воспитательный эффект, тогда как эпизодические мероприятия не оставляют глубокого следа.

Второе условие – вариативность. Задачи должны быть разнообразными по форме и содержанию. Это касается не только математического содержания, но и культурного материала. Обращение только к одной традиции (например, только к русским мерам длины) обедняет образовательный процесс. Межкультурные параллели – сравнение русских и киргизских мер, китайских и европейских систем счисления – позволяют формировать уважение к культурному многообразию, что соответствует задачам конференции.

Третье условие – визуализация. Как убедительно показали А.Г. Верещагина и О.В. Коршунова [2], современные студенты нуждаются в визуальной поддержке. Задачи должны сопровождаться рисунками, схемами, фотографиями. Это могут быть изображения традиционных предметов, чертежи орнаментов, фотографии ремесленных изделий. Визуальный ряд не только облегчает понимание, но и создаёт эмоциональный фон, способствует запоминанию.

Четвёртое условие – связь с профессиональной деятельностью. Студенты СПО ориентированы на практику, на будущую профессию. Задачи должны это учитывать. Для будущих строителей актуальны задачи на расчёт материалов, для будущих портных – на раскрой ткани, для будущих поваров – на пропорции и объёмы. Обращение к традиционным ремёслам в этом контексте не случайно: оно показывает, что математика была и остаётся инструментом профессиональной деятельности.

Пятое условие – диалогичность. Этнокультурные задачи предполагают обсуждение, обмен мнениями, обращение к семейному опыту. Студенты могут рассказать, какие меры длины использовались в их семьях, какие ремёсла были распространены в их регионе. Это создаёт атмосферу живого общения, формирует коммуникативные умения. Как отмечают М.Е. Чаплыгина и Н.Н. Жиленкова [5], обсуждение условий задач перерастает в диалог о культуре, истории, ценностях.

Шестое условие – подготовка преподавателя. Этнокультурные задачи требуют от педагога не только математической, но и культурологической компетентности. Он должен знать традиционные меры длины, разбираться в технологиях ремёсел, уметь работать с историческим материалом. Это ставит вопрос о повышении квалификации преподавателей математики СПО. Как показало исследование Е.И. Скафы и И.В. Шевелевой [6], многие учителя испытывают недостаток в дидактических материалах и методических разработках. Создание таких материалов – задача, которая требует совместных усилий педагогов, этнографов, историков.

Примеры задач для различных разделов математики СПО

Приведём несколько примеров задач, разработанных в рамках предложенной типологии. Эти задачи могут быть использованы на занятиях по различным темам курса математики СПО.

Задача 1 (тема «Единицы измерения»). В старину на Руси для измерения длины использовали вершок (4,45 см), пядь (17,8 см), локоть (45 см), аршин (71,1 см), сажень (213 см). Мастер получил заказ на изготовление деревянной скамьи. Длина скамьи должна составлять 3 аршина, ширина – 1 аршин, высота – 2 локтя. Выразите все размеры в сантиметрах. Сколько вершков составляет длина скамьи?

Задача 2 (тема «Площадь фигур»). Мастерица вышивает орнамент, состоящий из ромбов. Сторона каждого ромба равна 3 см, а высота, проведённая к этой стороне, – 2,5 см. Орнамент занимает прямоугольник размером 30×40 см. Сколько ромбов можно разместить на этой площади, если они плотно прилегают друг к другу?

Задача 3 (тема «Объём тела»). Гончар изготавливает глиняный кувшин в форме цилиндра. Диаметр основания – 16 см, высота – 25 см. Найдите объём кувшина. Сколько литров воды в него поместится? (1 л = 1000 см³).

Задача 4 (тема «Пропорции»). Для приготовления традиционного напитка используется смесь из мёда и воды в пропорции 1:4. Сколько мёда потребуется для приготовления 15 литров напитка? Сколько воды?

Задача 5 (тема «Проценты»). При обжиге глиняного изделия происходит усадка: объём уменьшается на 12%. Гончар изготовил сырец объёмом 2,5 литра. Каким будет объём изделия после обжига?

Задача 6 (тема «Арифметическая прогрессия»). При ткачестве ковра мастерица увеличивает количество узоров в каждом ряду на 6. В первом ряду 15 узоров. Сколько узоров будет в двенадцатом ряду? Сколько всего узоров потребуется для ткачества первых двенадцати рядов?

Задача 7 (тема «Вероятность»). В корзине лежат 10 клубков пряжи: 4 красных, 3 синих, 3 зелёных. Мастерица наугад выбирает один клубок. Какова вероятность того, что он окажется красным? Синим? Зелёным?

Задача 8 (тема «Комбинаторика»). Мастерица составляет узор из трёх лоскутов разного цвета. Сколько различных узоров она может составить, если у неё есть лоскуты красного, синего, зелёного, жёлтого и белого цветов? Каждый цвет используется не более одного раза.

Задача 9 (тема «Решение текстовых задач»). Носильщик переносит груз из села А в село Б. Расстояние между сёлами составляет 8 вёрст. Носильщик движется со скоростью 4 версты в час, но через каждые 2 версты делает привал на 10 минут. Сколько времени ему потребуется, чтобы добраться до села Б?

Задача 10 (творческое задание). Составьте задачу на основе материала о традиционных мерах длины, которые использовались в вашей местности. Опишите ситуацию, в которой эти меры применялись (строительство, торговля, шитьё, приготовление пищи). Сформулируйте математический вопрос и предложите решение.

Эти задачи охватывают основные разделы математики, изучаемые в СПО: арифметику, алгебру, геометрию, начала анализа, теорию вероятностей. Они построены на реальном культурном материале и предполагают не только вычисления, но и осмысление исторического контекста. Как показывает анализ литературы, подобные задачи обладают значительным потенциалом для формирования как предметных, так и метапредметных результатов. Однако вопрос о том, насколько эффективно они работают в реальной образовательной практике СПО, требует дальнейшего изучения.

Обсуждение. Проведённое исследование позволяет взглянуть на проблему интеграции этнокультурного компонента в математическое образование под несколько иным углом, нежели это принято в большинстве работ, посвящённых воспитательному потенциалу школьного урока. Специфика нашего подхода состоит в том, что мы переносим акцент с общего образования на среднее профессиональное, а в качестве содержательного ядра выбираем не историко-математический материал или краеведение в широком смысле, а конкретные культурные практики – традиционные меры длины и народные ремёсла. Именно это сочетание, на наш взгляд, позволяет говорить о научной новизне полученных результатов.

Сопоставление с выводами предшествующих исследований обнаруживает как точки согласия, так и линии уточнения. Н.А. Бородулина и К.Г. Вятчинова [1] убедительно показали, что воспитательный потенциал урока математики реализуется через содержание задач, а не через декларативные беседы. Наши результаты это подтверждают, но с существенным дополнением: если авторы строили задачи преимущественно на военно-морском и инженерно-техническом материале, то мы

предлагаем этнокультурный материал – меры длины, ремёсла, орнаменты. Это не отменяет их подхода, а расширяет его, показывая, что воспитательный эффект может достигаться не только через патриотическую героику, но и через обращение к повседневной культуре народа, его трудовому опыту. Более того, для студентов СПО, чья будущая профессия часто связана с материальным производством, такой материал оказывается ближе и понятнее, чем военно-морская тематика.

Исследование А.Г. Верещагиной и О.В. Коршуновой [2] дало нам обоснование метапредметного потенциала заданий с визуальными компонентами и понимание специфики студентов СПО. Мы согласны с их выводом о том, что клиповое мышление и низкая мотивация требуют ярких, визуально насыщенных заданий. Однако их работа не рассматривала этнокультурный материал как ресурс для повышения мотивации. Наши результаты позволяют утверждать, что обращение к традиционным ремёслам и мерам длины обладает дополнительным мотивационным эффектом: студенты видят, что математика не оторвана от жизни, а вырастает из практической деятельности их предков. Это согласуется с положением И.Г. Мегрикян и Е.Б. Птущенко [3] о необходимости практико-ориентированных задач в СПО, но наполняет это положение конкретным культурным содержанием.

Работы М.А. Бобоқулова и соавторов [4] и А.Ж. Муратова [8] предоставили богатый материал по традиционным мерам длины. Бобоқулов показал, как через задачи на исторические расстояния и меры (фарсанг) можно формировать математические компетенции; Муратов систематизировал киргизские меры длины и продемонстрировал их присутствие в эпосе «Манас». Наш вклад состоит в том, что мы переводим этот материал из плоскости анализа текста в плоскость методического конструирования. Если Муратов ограничился описанием того, какие меры существовали, то мы предлагаем систему задач, в которых эти меры используются для формирования конкретных математических умений – измерительных, вычислительных, геометрических. Кроме того, мы расширяем географию материала: наряду с киргизскими мерами привлекаем русские, что позволяет выстраивать межкультурные параллели.

Теоретические положения Н. Шаждекеевой и соавторов [10] о моделировании этноматематических задач послужили для нас концептуальной рамкой. Авторы справедливо настаивают на том, что математика имеет культурные ограничения и что обучение должно учитывать культурный опыт обучающихся. Мы разделяем этот тезис, но уточняем его применительно к СПО: культурный опыт студентов этого уровня имеет не только этническую, но и профессиональную составляющую. Поэтому наши задачи ориентированы на будущие специальности – строительство, швейное дело, кулинарию, декоративно-прикладное искусство. Это отличает нашу работу от исследования Шаждекеевой, ориентированного на учащихся 5–6 классов, где профессиональная направленность отсутствует.

Опыт А.В. Ивановой и С.И. Осиповой [7] по внедрению национальной терминологии на уроках математики представляет для нас интерес в двух отношениях. Во-первых, он подтверждает, что обращение к родному языку и культуре способствует формированию этнокультурной компетенции. Во-вторых, он показывает, что такая работа требует специального дидактического обеспечения – словарей, задач, методических разработок. Однако их исследование выполнено на материале начальной школы и предполагает обучение родному языку. В СПО ситуация иная: студенты владеют русским языком как основным, а этнокультурный компонент не связан с языковой подготовкой. Поэтому мы не переносим методику Ивановой и Осиповой механически, а адаптируем её идеи – использование национальной терминологии, опора на традиционные единицы измерения – к условиям профессионального образования.

Типология нестандартных задач, предложенная Г.Н. Кравчук [11], оказала влияние на нашу классификацию. Мы согласны с автором в том, что задачи с региональным компонентом должны быть разнообразными по типу и что привлечение обучающихся к их составлению обладает значительным развивающим потенциалом. Вместе с тем наша типология имеет иное основание: Кравчук классифицирует задачи по математическому содержанию (закономерности, магические квадраты, арифметические, логические, комбинаторные, геометрические), мы же – по характеру

культурного материала и уровню познавательной активности. Это позволяет более целенаправленно отбирать задачи для формирования конкретных общих компетенций.

Работы М.Е. Чаплыгиной и Н.Н. Жиленковой [5], Е.И. Скафы и И.В. Шевелевой [6], И.М. Смирновой [9] раскрывают воспитательный потенциал математики через историко-математический и патриотический материал. Мы разделяем их пафос, но предлагаем иной акцент. Если Смирнова делает ставку на историю науки и биографии выдающихся учёных, то мы обращаемся к «безымянной» культуре – к тому, что создавалось народом на протяжении веков и не имеет персонального авторства. Этот пласт культуры, на наш взгляд, обладает не меньшим воспитательным потенциалом, поскольку позволяет студенту ощутить свою причастность к коллективному опыту предков, а не только к достижениям отдельных гениев. Как справедливо отмечают Чаплыгина и Жиленкова, важно, чтобы «задачи говорили о главном»; мы добавляем: главное может быть не только в героических страницах истории, но и в повседневном труде ремесленника, в пропорциях глиняного сосуда, в узоре вышивки.

Научная новизна нашего исследования может быть сформулирована следующим образом. Во-первых, впервые предложена методическая система математических задач для СПО, построенная на материале традиционных мер длины и народных ремёсел. Ранее эти культурные пласты рассматривались преимущественно как объект этнографического или историко-математического анализа, но не как дидактический ресурс для профессионального образования. Во-вторых, разработана типология задач, учитывающая как характер культурного материала, так и уровень познавательной активности, что позволяет целенаправленно формировать предметные, метапредметные и личностные результаты. В-третьих, обоснованы педагогические условия эффективного использования таких задач в СПО, включающие систематичность, вариативность, визуализацию, профессиональную направленность, диалогичность и подготовку преподавателя. В-четвёртых, показано, что интеграция этнокультурного компонента в математическую подготовку студентов СПО способствует не только формированию общих компетенций, но и укреплению межпоколенческих связей, поскольку обращение к традиционным мерам и ремёслам актуализирует семейный опыт и культурную память.

Практическая значимость исследования определяется тем, что его результаты могут быть непосредственно использованы в образовательном процессе СПО. Преподавателям математики предлагается система задач, готовых к применению на занятиях. Методистам – типология и критерии отбора этнокультурного материала. Разработчикам учебных пособий – принципы построения задачных комплексов с этнокультурным содержанием. Кроме того, материалы исследования могут быть использованы в системе повышения квалификации преподавателей СПО, особенно в регионах с богатыми ремесленными традициями. Наш опыт показывает, что преподаватели проявляют живой интерес к таким задачам, но часто не имеют достаточной подготовки для их самостоятельной разработки. Следовательно, необходимы специальные программы, которые сочетали бы математическое содержание с культурологическим.

Ограничения исследования связаны прежде всего с его теоретическим характером. Мы не проводили эмпирической проверки эффективности предложенной системы задач, не измеряли уровни сформированности общих компетенций, не применяли статистических критериев. Это означает, что наши выводы о влиянии этнокультурных задач на образовательные результаты носят характер обоснованных предположений, а не доказанных фактов. Кроме того, выборка источников, хотя и включает работы последних лет, не является исчерпывающей. Культурный материал, положенный в основу задач, ограничен преимущественно русской и киргизской традициями. Наконец, мы не учитывали региональную специфику: очевидно, что в разных регионах России набор традиционных ремёсел и мер длины будет различаться, что потребует адаптации предложенной системы.

На наш взгляд, следует говорить и о возможных рисках. Обращение к этнокультурному материалу может привести к его формальному использованию, когда задача превращается в искусственную «упаковку» для стандартного математического упражнения. В этом случае воспитательный эффект сводится к нулю, а студенты воспринимают такой материал как навязанный. Другой риск связан с перегрузкой занятия культурологическим содержанием в ущерб математическому. Наш подход предполагает, что математическое ядро задачи остаётся главным, а культурный

контекст – это среда, в которую оно погружено. Наконец, существует риск, что преподаватель, не владеющий материалом, будет транслировать искажённые сведения о традиционной культуре. Это ставит вопрос о необходимости специальной подготовки педагогов и создания качественных методических пособий.

Критически оценивая собственную работу, отметим, что она представляет собой скорее постановку проблемы и первый шаг к её решению, чем окончательный ответ. Мы не претендуем на универсальность предложенной системы задач: она может и должна быть дополнена и адаптирована к конкретным условиям. Нам также не удалось в полной мере реализовать принцип межкультурного диалога: в статье представлены преимущественно русские и киргизские материалы, тогда как культурное многообразие России значительно шире. Наконец, мы не рассматривали вопрос о том, как предложенная система соотносится с профессиональными стандартами и требованиями конкретных специальностей СПО. Всё это – задачи для дальнейших исследований.

Тем не менее, проведённый анализ позволяет утверждать: этнокультурный компонент в преподавании математики в СПО – это не декоративное дополнение, а ресурс, обладающий значительным развивающим и воспитательным потенциалом. Его использование требует методической продуманности, культурной компетентности педагога и систематической работы. Но результат – формирование у студентов не только математической грамотности, но и уважения к культурному наследию, чувства причастности к опыту предков, готовности к межкультурному диалогу – оправдывает эти усилия.

Заключение. Проведённое исследование позволяет сформулировать несколько выводов, имеющих значение как для теории педагогики, так и для практики преподавания математики в системе среднего профессионального образования. Эти выводы не претендуют на исчерпывающий характер, но они очерчивают контуры того направления работы, которое представляется нам перспективным.

Первый вывод носит теоретический характер. Этнокультурный компонент в математическом образовании не сводится к иллюстративному материалу или воспитательной надстройке над «серьёзным» содержанием предмета. Традиционные меры длины и народные ремёсла представляют собой органичный ресурс для

формирования математических понятий и умений. Через обращение к ним студенты осваивают измерительные операции, геометрические представления, пропорциональные зависимости, комбинаторные схемы – и одновременно постигают культурный смысл математики, её укоренённость в трудовой деятельности народа. Это положение развивает идеи этноматематики применительно к условиям СПО и наполняет конкретным содержанием компетентностный подход, закреплённый в федеральных государственных образовательных стандартах.

Второй вывод касается методики. Разработанная типология задач, основанная на сочетании характера культурного материала и уровня познавательной активности, позволяет целенаправленно отбирать задания для формирования общих компетенций. Задачи репродуктивного уровня (перевод традиционных мер в метрическую систему) формируют вычислительные навыки; продуктивного (вычисление геометрических величин, работа с пропорциями) – умение применять формулы в практических ситуациях; творческого (составление авторских задач) – исследовательские умения и познавательную самостоятельность. Такая градация соответствует логике системно-деятельностного подхода и учитывает специфику студентов СПО, их потребность в практико-ориентированном материале.

Третий вывод связан с педагогическими условиями. Эффективность этнокультурных задач не достигается автоматически: она требует систематичности, вариативности, визуализации, профессиональной направленности, диалогичности и специальной подготовки преподавателя. Наш анализ показывает, что наиболее уязвимым звеном является именно подготовка педагога. Преподаватель математики СПО, как правило, не имеет культурологической подготовки, не знаком с этнографическим материалом, не владеет методикой работы с традиционными единицами измерения. Это создаёт разрыв между потенциальными возможностями этнокультурного компонента и его реальным использованием. Следовательно, необходимы программы повышения квалификации, которые сочетали бы математическое содержание с культурологическим, а также учебные пособия, в которых задачи с этнокультурным содержанием были бы систематизированы и методически оснащены.

Практические рекомендации, вытекающие из исследования, адресованы нескольким группам. Преподавателям математики СПО предлагается включить в рабочие программы раздел, посвящённый этнокультурным задачам, и использовать их на разных этапах занятия – при актуализации знаний, объяснении нового материала, закреплении. Методистам и разработчикам учебных пособий – создать сборники задач, построенных на материале традиционных ремёсел и мер длины, с учётом региональной специфики. Руководителям образовательных организаций – организовать повышение квалификации педагогов в области этнокультурного образования, а также наладить взаимодействие с местными музеями, центрами народных промыслов, мастерами-ремесленниками. Для системы СПО в целом – рассмотреть вопрос о включении этнокультурного компонента в примерные основные образовательные программы по математике.

Направления дальнейших исследований определяются ограничениями настоящей работы. Прежде всего, необходима опытно-экспериментальная проверка эффективности предложенной системы задач. Такая проверка могла бы включать диагностику общих компетенций до и после использования этнокультурных задач, сравнение результатов экспериментальных и контрольных групп, анализ динамики мотивации и познавательной активности. Далее, требуется расширение культурного материала: в нашем исследовании представлены преимущественно русские и киргизские традиции, тогда как культурное многообразие России значительно шире. Перспективным представляется обращение к мерам длины и ремёслам народов Поволжья, Северного Кавказа, Сибири, Дальнего Востока. Наконец, заслуживает изучения вопрос о том, как этнокультурные задачи соотносятся с профессиональными стандартами и требованиями конкретных специальностей СПО: очевидно, что для строителей, портных, поваров, дизайнеров актуальны разные аспекты традиционной культуры.

Завершая, хотелось бы подчеркнуть следующее. Математика в системе профессионального образования часто воспринимается как дисциплина, необходимая лишь для сдачи экзамена или получения допуска к профессиональным модулям. Между тем её потенциал значительно шире. Обращение к традиционным мерам длины и

народным ремёслам позволяет студенту увидеть, что математика – это не набор абстрактных правил, а язык, на котором человек на протяжении веков описывал и преобразовывал мир. Числа и формулы вырастают из практики: из необходимости измерить ткань для одежды, рассчитать объём глиняного сосуда, определить расстояние до города, построить дом. Возвращение к этим истокам не только повышает мотивацию к изучению предмета, но и формирует уважение к культурному наследию, чувство причастности к опыту предков, готовность к диалогу культур. Именно в этом, на наш взгляд, состоит главный смысл интеграции этнокультурного компонента в математическое образование – не в украшении урока, а в восстановлении утраченной связи между наукой и культурой, между знанием и жизнью.

Литература и информационные источники

1. Бородулина Н.А., Вятчинова К.Г. Воспитательный потенциал урока математики // Калининградский вестник образования. 2024. № 4 (24). С. 109–120. https://elibrary.ru/edgugo
Borodulina N.A., Vyatchinova K.G. (2024). The educational potential of a mathematics lesson. *Kaliningradskii vestnik obrazovaniya = Kaliningrad Bulletin of Education*, no. 4 (24), pp. 109-120. (In Russ.) https://elibrary.ru/edgugo
2. Верещагина А.Г., Коршунова О.В. Задания с поликомпонентными рисунками как средство формирования метапредметных результатов и общих компетенций студентов среднего специального образования // Перспективы науки и образования. 2025. № 5 (77). С. 215–229. https://doi.org/10.32744/pse.2025.5.14, https://elibrary.ru/wqmnde
Vereshchagina A.G., Korshunova O.V. (2025). Tasks with multicomponent drawings as a means of forming meta-subject results and general competencies of students of secondary specialized education. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, no. 5 (77), pp. 215-229. (In Russ.) https://doi.org/10.32744/pse.2025.5.14, https://elibrary.ru/wqmnde
3. Мегрикян И.Г., Птущенко Е.Б. Некоторые аспекты формирования математической грамотности студентов в системе среднего профессионального образования // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 83-2. С. 276–279. https://elibrary.ru/ijolij
Megrikyan I.G., Ptushchenko E.B. (2024). Some aspects of the formation of mathematical literacy of students in the system of secondary vocational education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of Modern Pedagogical Education*, no. 83-2, pp. 276-279. (In Russ.) https://elibrary.ru/ijolij
4. Бобокулов М.А., Арбобов Қ.Т., Шодиен М.С. Омӯзиши математика тавассути масъалаҳои кишваршиносӣ // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия естественных наук. 2023. № 2-3 (113). С. 104–106. https://elibrary.ru/muqctu
Bobokulov M.A., Arbobov K.T., Shodien M.S. (2023). Teaching mathematics through local history problems. *Vestnik Bokhtarskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Nosira Khusrava. Seriya estestvennykh nauk = Bulletin of Bokhtar State University named after Nosir Khusrav. Natural Sciences Series*, no. 2-3 (113), pp. 104-106. https://elibrary.ru/muqctu
5. Чаплыгина М.Е., Жиленкова Н.Н. Духовно-нравственное и патриотическое воспитание на уроках математики в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов (из опыта работы учителей математики Курской области) // Педагогический поиск. 2025. № 10. С. 1–4. https://elibrary.ru/rxiqgd
Chaplygina M.E., Zhilenkova N.N. (2025). Spiritual, moral and patriotic education in mathematics lessons in the context of the implementation of federal state educational standards (from the experience of mathematics

teachers of the Kursk region). *Pedagogicheskii poisk = Pedagogical Search*, no. 10, pp. 1-4. (In Russ.) https://elibrary.ru/rxiqgd
6. Скафа Е.И., Шевелева И.В. Формирование патриотизма у обучающихся на уроках математики: диагностический этап // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2025. № 1 (65). С. 75–84. https://doi.org/10.24412/2079-9152-2025-65-75-84, https://elibrary.ru/oitjbg
Skafa E.I., Sheveleva I.V. (2025). Formation of patriotism among students in mathematics lessons: the diagnostic stage. *Didaktika matematiki: problemy i issledovaniya = Didactics of Mathematics: Problems and Investigations*, no. 1 (65), pp. 75-84. (In Russ.) https://doi.org/10.24412/2079-9152-2025-65-75-84, https://elibrary.ru/oitjbg
7. Смирнова И.М. Воспитание патриотизма при обучении математике // Наука и школа. 2023. № 3. С. 201–208. https://doi.org/10.31862/1819-463X-2023-3-201-208, https://elibrary.ru/jrvlst
Smirnova I.M. (2023). Education of patriotism in teaching mathematics. *Nauka i shkola = Science and School*, no. 3, pp. 201-208. (In Russ.) https://doi.org/10.31862/1819-463X-2023-3-201-208, https://elibrary.ru/jrvlst
8. Иванова А.В., Осипова С.И. Внедрение терминов на эвенкийском языке на уроках математики в начальной школе // Алтаистика. 2023. № 4 (11). С. 37–46. https://doi.org/10.25587/2782-662-2023-4-37-46, https://elibrary.ru/fzgtyg
Ivanova A.V., Osipova S.I. (2023). Introduction of terms in the Evenki language in mathematics lessons in primary school. *Altaistika = Altaistics*, no. 4 (11), pp. 37-46. (In Russ.) https://doi.org/10.25587/2782-662-2023-4-37-46, https://elibrary.ru/fzgtyg
9. Муратов А.Ж. «Манас» эпосундагы математика // И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин Жарчысы. 2024. № 2/2. С. 454–461. https://doi.org/10.33514/1694-7851-2024-2/2-454-461, https://elibrary.ru/trawqw
Muratov A.Zh. (2024). Mathematics in the epic “Manas”. *I. Arabaev atyndagy Kyrgyz mamlekettik universitetinin Zharchysy = Bulletin of the Kyrgyz State University named after I. Arabaev*, no. 2/2, pp. 454-461. https://doi.org/10.33514/1694-7851-2024-2/2-454-461, https://elibrary.ru/trawqw
10. Shazhdekeyeva N., Idrissov S., Barsay B. et al. (2024). Ethnomathematical problems in the context of the ethnocultural content of mathematical education. *Naukovii visnik Uzhgorods'kogo universitetu. Seriya Fizika = Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series Physics*, vol. 2024, no. 55, pp. 1343-1351. https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.134fp3, https://elibrary.ru/ulhhpd
11. Кравчук Г.Н. Использование краеведческого материала в математическом образовании // Калининградский вестник образования. 2023. № 4 (20). С. 102–111. https://elibrary.ru/wjwqoj
Kravchuk G.N. (2023). The use of local history material in mathematical education. *Kaliningradskii vestnik obrazovaniya = Kaliningrad Bulletin of Education*, no. 4 (20), pp. 102-111. (In Russ.) https://elibrary.ru/wjwqoj
12. Санников М.А. Метод аксиолого-антропологической реконструкции как инструмент операционализации духовно-нравственных ценностей в дополнительном образовании // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2026. Т. 31. № 4. С. 1009–1026. https://doi.org/10.20310/1810-0201-2026-31-4-1009-1026, https://elibrary.ru/rimuxm
Sannikov M.A. (2026). The method of axiological-anthropological reconstruction as a tool for operationalizing spiritual and moral values in supplementary education. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*, vol. 31, no. 4, pp. 1009-1026. (In Russ.) https://doi.org/10.20310/1810-0201-2026-31-4-1009-1026, https://elibrary.ru/rimuxm

GRNTI 14.35.00+14.01.00+14.39.00
UDC 377.5+37.018.1+51.71
VAK 5.8.1.

Korshunova Nadezhda V. ✉
Lecturer at the Institute of Continuing Professional Education
Kalashnikov Izhevsk State Technical University
Izhevsk, Russia
✉ *E-mail: korshunova1512@yandex.ru*

ETHNOCULTURAL COMPONENT IN TEACHING MATHEMATICS IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION: TASKS BASED ON FOLK CRAFTS AND TRADITIONAL LENGTH MEASURES

Abstract. The article addresses the gap between the abstract content of mathematical training in secondary vocational education and the cultural experience of students. The aim of the work is to substantiate and develop a methodological system of mathematical tasks that integrate ethnocultural content through an appeal to folk crafts and traditional length measures. The study is designed as a theoretical work with elements of applied development: based on an analysis of eleven recent publications, normative documents, and ethnographic material, a typology of tasks has been constructed, comprising nine types that differ in the nature of cultural material and the level of cognitive activity (reproductive, productive, creative). It is shown that traditional length measures (vershok, pyad, lokot, arshin, sazhen, as well as the Kyrgyz eli, sөөm, karysh, kulach, attam) and the technologies of folk crafts (weaving, pottery, blacksmithing and carpentry, embroidery) possess significant didactic potential for the formation of general competencies, meta-subject and personal results. Six pedagogical conditions for the effective use of such tasks are substantiated: systematicity, variability, visualization, professional orientation, dialogicity, and special teacher training. Examples of ten tasks for various sections of the mathematics course in secondary vocational education are provided. The scientific novelty lies in the fact that for the first time a holistic methodological system of ethnocultural tasks for secondary vocational education has been proposed, their typology has been developed, and application conditions have been defined. The research materials are addressed to mathematics teachers, methodologists, textbook developers, and organizers of professional development.

Keywords: ethnocultural component in education, secondary vocational education, teaching mathematics, ethnomathematics, traditional length measures, folk crafts, mathematical tasks with cultural content, general competencies, meta-subject results, pedagogical conditions, intergenerational transmission of culture, mathematical literacy.