

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2026, Том 14, № 3 / 2026, Vol. 14, Iss. 3 <https://mir-nauki.com/issue-3-2026.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/38PDMN326.pdf>

DOI: 10.15862/38PDMN326 (<https://doi.org/10.15862/38PDMN326>)

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кондрашова, З. М. Методологические основы начального математического образования / З. М. Кондрашова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2026. — Т. 14. — № 3. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/38PDMN326.pdf>. DOI: 10.15862/38PDMN326.

For citation:

Kondrashova Z.M. Methodological foundations of primary mathematical education. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2026;14(3): 38PDMN326. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/38PDMN326.pdf>. DOI: 10.15862/38PDMN326. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 372.851

Кондрашова Зоя Михайловна

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия

Доцент

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: zm.66@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5486-9831>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=349384

Методологические основы начального математического образования

Аннотация. В статье обоснованы методологические основы начального математического образования. Методологические основы начального математического образования составляет система определенных методологических подходов к организации процесса обучения математике, соответствующих современной научной картине мира и постнеклассическому этапу развития научного знания. Рассматривается иерархическая четырехуровневая структура методологических оснований, принятая в современном науковедении, которая подразумевает философский, общенаучный, конкретно научный и технологический уровни методологического анализа. Высший философский уровень методологии начального математического образования включает в себя такие философские теории, как материализм, экзистенциализм, неопозитивизм, прагматизм. Второй общенаучный уровень иерархической системы методологических оснований начального математического образования содержит подходы, которые лежат в междисциплинарном поле науки и которые используются в разных науках — это системный, синергетический, интегральный и парадигмальный подходы. Общенаучный уровень методологии дает нам представление о подходах общего характера. Более детальное рассмотрение и обоснование начального математического образования нам предлагают подходы на конкретно научном уровне методологического анализа, который всегда связан с конкретной научной областью, в нашем случае — с педагогической наукой. В качестве методологической основы на конкретно научном уровне мы использовали средовой, культурологический и деятельностный подходы. Самый нижний уровень иерархической структуры методологических оснований начального математического образования, который называют технологическим, содержит подходы, которые фактически не являются подходами, но более конкретными методами, технологиями, приемами и способами, которые являются практической реализацией разрабатываемого процесса.

Речь идет о совершенно конкретном образе действий, приводящем к реализации цели. В статье мы выделяем активные технологии обучения, интерактивные технологии обучения, развивающие технологии обучения, коммуникативные технологии обучения, технология обучения через задачи.

Ключевые слова: методологические основы; уровень методологии; образование; начальное математическое образование; диссипативная структура; компоненты; квадранты и линии развития обучающихся

Введение

Актуальность исследования обоснована необходимостью построения современной системы начального математического образования, которая должна учитывать достижения в области: математики, педагогики, дидактики, психологии, информатики. Каждая научная область имеет свою методологию, которая должна найти отражение в построении методологических основ современного начального математического образования. Начальное математического образования, на наш взгляд, представляет собой кросс-дисциплинарное образование, которое должно опираться на интеграцию знаний из различных предметных областей для создания инновационных и уникальных подходов к функционированию системы начального математического образования.

Исследования зарубежных авторов в области методологии начального математического образования носят бессистемный характер и касаются отдельных вопросов организации обучения математике в начальной школе.

Baker P., Callingham R., Muir T. [1] рассматривают процесс обучения математике младших школьников с позиций целостности, которая, по мнению авторов, заключается в соединении теории и практики обучения. Данный подход отражается на содержании математического образования и технологиях обучения младших школьников, без внимания остаются субъекты образовательного процесса.

Van de Walle J.A., Karp K.S., Bay-Williams J.M., Brass A., Livy S. [2] отдают предпочтение проблемному обучению математике, ориентируют на понимание математических идей, а не только на усвоение алгоритмов вычислительного характера. Данный подход изменяет содержание начального математического образования, а лишь раскрывает основы конструирования проблемного обучения математике младших школьников.

MacDonald B.L., Thomas J.N. [3] учитывают особенности развития когнитивной сферы личности ученика при построении процесса обучения математике младших школьников. Авторы показывают, как строить обучение вокруг математических смыслов, связей между представлениями, рассуждений учащихся и постепенного перехода от конкретных действий к символам, формам, образам. Данный подход учитывает особенности развития мышления младших школьников, которое проходит через три этапа формирования: «ручной интеллект», образ, абстракция. Данный подход ориентирован на субъекта образовательного процесса, носит деятельностный характер, базируется на традиционном содержании и средствах обучения математике.

Исследования Newell R. [4] посвящены mastery-подходу в начальном математическом образовании, который заключается в тщательном освоении базовых понятий, работе над ошибками, использовании моделей и представлений, поступательном усложнении содержания и обеспечении понимания каждым учащимся. Данный подход учитывает индивидуальную траекторию обучения каждого школьника, скорость обучения определяется личными особенностями, исходными знаниями и мотивацией ученика.

Подход к организации процесса обучения младших школьников математике носит знаниевый характер и относится к традиционному обучению.

Информационно-коммуникационные технологии обучения математике младших школьников рассмотрены в работе Rodríguez-Jiménez C., de la Cruz-Campos J.C., Campos Soto M.N., Ramos Navas-Parejo M. [5]. Авторы анализируют роль ИКТ в обучении математике на уровне начальной школы, включая интерактивные ресурсы, цифровые задания, мотивацию и учебные результаты. Данный подход не изменяет образовательную среду обучения математике младших школьников, а лишь расширяет дидактический инструментарий.

Анализ зарубежных и отечественных исследований в области начального математического образования (К. П. Аржеников, А. К. Дусавицкий, Н. Б. Истомина, Е. Л. Мельникова, Р. А. Мельников, А. Л. Семенов, Л. П. Стойлова, В. М. Туркин, С. Е. Царева, И. В. Шадрина, Д. В. Широков и др.) позволил нам выделить ряд проблем, которые сегодня активно обсуждаются в психолого-педагогической, методической литературе и требуют особого внимания. Проблемы начального математического образования связаны с такими диссипативными структурами системы начального математического образования, как:

- *Образовательная программа*; программа обучения математике должна соответствовать образовательной парадигме и определять цели обучения на метапредметном, предметном и личностном уровнях, содержание обучения, средства обучения, методы и технологии обучения; содержание начального математического образования должно соответствовать возрастным особенностям младших школьников и иметь, наряду с прикладным характером, фундаментальные основы.

- *Субъекты образовательного процесса* — ученик, учитель, родители учеников. Наиболее значимая форма взаимодействия субъектов образовательного процесса, на наш взгляд, — это построение индивидуального образовательного маршрута. Образование должно являться одной из важнейших основ, призванных помочь каждому человеку войти в мир, гармонично вписаться в систему взаимосвязей на культурном, социальном, экономическом и других уровнях современной жизни. Построение индивидуального образовательного маршрута позволяет реализовать принципы глобального образования, но в современной отечественной системе образования это направление пока недостаточно реализовано и разрабатывается только в формате инклюзивного образования.

- *Средства обучения*, которые должны соответствовать ФГОС НОО и современному уровню развития цифровой образовательной среды.

Проектирование современной системы начального математического образования в условиях информационного общества и цифровизации образования является основной целью нашего исследования. Для достижения поставленной цели мы выделили группу факторов, влияющих на качество процесса обучения математике младших школьников. Основными факторами, влияющими на качество процесса обучения, по мнению Д. М. Воронин, Е. Г. Воронина, М. В. Чайченко, являются кадровое обеспечение, методы обучения и контроля, инфраструктура и средства обучения [6, с. 101]. В результате нашего исследования мы дополнили данный перечень следующими, не менее важными группами факторов, которые влияют на качество процесса обучения математике младших школьников: особенности становления и развития личности младшего школьника; технологии обучения.

Выбор методологической основы начального математического образования

Сформулированная цель исследования и выделенные группы факторов, влияющих на качество процесса обучения, обосновывают выбор методологической основы начального математического образования.

Дальнейшее изложение требует уточнения понятий «структура» и «компонент». В своем исследовании мы разделяем мнение И. И. Булычева, который полагал, что компонент является минимальным базовым элементом структуры [7]. Диссипативные структуры начального математического образования характеризуются перечнем основных компонентов. Поясним сказанное. Образовательная программа включает в себя следующие компоненты: цели обучения, принципы обучения, результаты обучения, методы и технологии обучения. Ученик, учитель, родители ученика — это компоненты, относящиеся к субъектам образовательного процесса. Учебник, интерактивные платформы, образовательные сайты и др. относятся к компонентам средств обучения. Нам представляется, что построение теоретико-методологических основ исследования должно начинаться с определения понятийного аппарата исследования, в частности, необходимо обосновать, на что мы опираемся при использовании понятий «образование» и «начальное математическое образование».

Необходимо отметить, что в педагогических исследованиях достаточно глубоко проработано понятие «образование» (Т. П. Анишина, Е. В. Бондаревская, О. Вильман, Л. И. Токарева, С. В. Кульневич, Г. Р. Насибуллова, И. И. Ремезова, А. Н. Хузиахметов, А. В. Хуторской, И. Ф. Яруллин и др.).

Г. Р. Насибуллова, А. Н. Хузиахметов, И. Ф. Яруллин рассматривают понятие «образование» в различных контекстах как процесс, объединяющий обучение и воспитание, и управляемый государством, обществом, педагогами, родителями; как процесс саморазвития личности. Эти же ученые уточняют, что образование имеет сегодня различные уровни, к которым относят начальное, среднее, высшее образование [8].

А. В. Хуторской, описывая основы современной дидактики, понятие «образование» относит к фундаментальным понятиям дидактики, педагогики, антропологии, философии и др. наук. Ученый утверждает, что «не существует единой трактовки понятия «образование»». В каждом случае определение отражает какую-то одну или несколько граней этого понятия.¹ В подтверждение своих выводов А. В. Хуторской приводит серию определений понятия «образование»: образование как процесс и как результат; образование как формирующее и развивающее воздействие на личность; образование как духовный облик человека; образование как система образовательных структур и др.

Другой автор, Л. И. Токарева, в качестве основы использует определение понятия «образование», сформулированное в Законе РФ «Об образовании», т. е. «образование — это целенаправленный процесс обучения, воспитания и развития в интересах личности, общества и государства». Л. И. Токарева наполняет данное определение предметным содержанием, «понятие предметного образования (математического, физического, химического, исторического и др.) — это процесс воспитания личности через соответствующий предмет, способствующий общественным и личностным интересам в приобретении соответствующих знаний и культуры» [9, с. 45].

Таким образом, обобщая результаты исследований различных ученых, конкретизируем определение понятия «начальное математическое образование».

Мы полагаем, что, принимая во внимание индивидуализацию всех областей жизнедеятельности, об образовании необходимо говорить, фокусируясь на конкретном субъекте процесса — обучающемся. Под *начальным математическим образованием* будем понимать процесс и результат его обучения математике, личностного развития и воспитания средствами математики на первой ступени общего образования, которая охватывает обучение возрастной группы детей с 1 по 4 классы.

¹ Хуторской А. В. Современная дидактика. Учеб. пособие. / А. В. Хуторской. — М.: Высш. шк., 2001. — С. 17. URL: <https://docs.360.yandex.ru/docs/view?tm=1779871962&tld=ru&lang=ru&name=Хуторской> (дата обращения: 27.03.2026).

Методологические основы начального математического образования составляет система определенных методологических подходов к организации процесса обучения математике, соответствующих современной научной картине мира и постнеклассическому этапу развития научного знания.

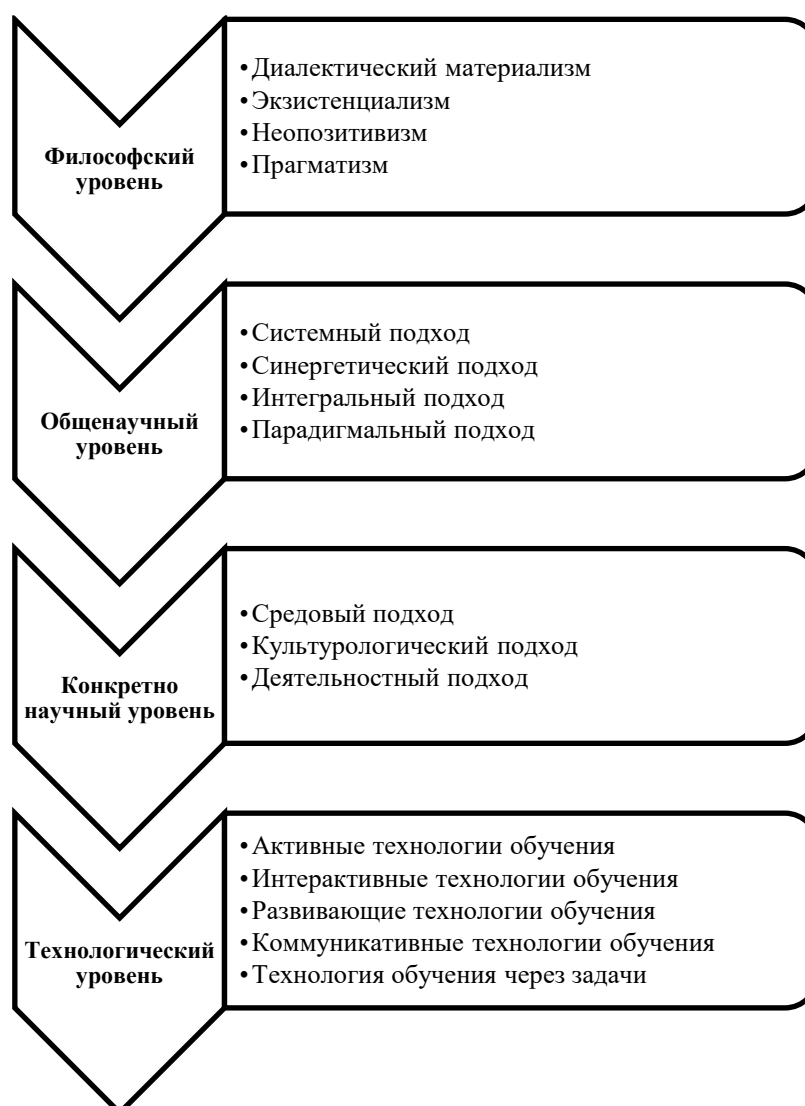


Рисунок 1. Четырехуровневая иерархическая структура методологических оснований построения начального математического образования (составлено автором)

Опираясь на труды классиков методологической науки, современных методологов и разработчиков методологии педагогики (И. В. Блауберг, В. В. Краевский², Г. И. Рузавин³, В. С. Степин, Э. Г. Юдин и др.) [10–12], мы считаем необходимым использовать иерархическую четырехуровневую структуру методологических оснований разработанную автором и

² Краевский В. В. Методология педагогического исследования: Пособие для педагога-исследователя. — Самара: Изд-во СамГПИ, 1994. — 169 с. URL: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=pedportal.net/attachments/001/336/609/1336609.pdf?1449615906&a=v> (дата обращения: 03.04.2026).

³ Рузавин Г. И. Методология научного познания: Учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. — М.: ЮНИТИ — ДАНА, 2012. — 287 с. URL: https://docs.360.yandex.ru/docs/view?tm=1779872388&tld=ru&lang=ru&name=2ylulila1cljlo_2k.2q_2ulflt1plclplmlpldlj2g_lolalulylolpldlp_lqlplilolalolj2g_2012.pdf&text=8 (дата обращения: 12.04.2026).

представленную на рисунке 1, принятую в современном науковедении, которая подразумевает *философский, общенаучный, конкретно научный и технологический уровни* методологического анализа.

По логике на *философском уровне* располагаются подходы и принципы, которые носят наиболее общий характер, отражают общие подходы к познанию и общенаучные категории. Этот уровень для нас особо важен, потому что начальное математическое образование, о построении которого мы говорим, имеет мировоззренческую основу. Методологические подходы, которые действуют в междисциплинарном поле всех наук, отражают *общенаучный уровень* методологии. *Конкретно научный уровень* укажет на подходы, которые связаны только с педагогической наукой, а *технологический уровень* объединит конкретные технологии, методы, способы, приемы, методики, позволяющие построить процесс обучения математике младших школьников в соответствии с требованиями социума и запросами конкретной личности в области образования, развития и воспитания.

Методология отечественного начального математического образования

Высший *философский уровень* методологии начального математического образования включает в себя такие философские теории, как материализм, экзистенциализм, неопозитивизм, прагматизм.

На философском уровне для нас значимым является *диалектико-материалистический подход* (Т. Гоббс, Ж. Ламетри, К. Маркс, Ф. Энгельс, Е. Дюринг и др.). Концепция получила свое основание еще в эпоху античности и была основана на утверждении о том, что материальный, объективно существующий мир познаваем, так как существует причинная связь между материей и сознанием.⁴ Личность проявляется и формируется в деятельности. Личность и деятельность человека находятся в единстве. Ведущая роль в развитии личности, на наш взгляд, принадлежит воспитанию в процессе обучения математике. Начальное математическое образование мы будем рассматривать как *процесс организации обучающей деятельности, в результате которой происходит воспитание и развитие личности младшего школьника средствами математики*. Диалектико-материалистический подход означает организацию обучения математике в начальных классах на деятельностной основе.

Также на философском уровне мы считаем необходимым использовать *экзистенциализм* как одно из философских течений. Для обоснования экзистенциального подхода как теоретической основы начального математического образования мы обратились к трудам Т. Б. Гребенюк, М. И. Рожкова, А. В. Шершневой [13]. «Воспитание и обучение, рассматриваемое в рамках парадигмы экзистенциальной педагогики, должно быть персонифицировано. При этом поиск педагогических средств должен все более и более уходить от унификации к вариативности, предоставляя возможность сделать каждому человеку свой выбор способов получения образования и самовоспитания» [14, с. 10–11]. Использование данного подхода предполагает, что начальное математическое образование должно быть персонифицированным, вариативным, предоставляя каждому ученику начальных классов возможность индивидуальной траектории обучения.

Неопозитивизм — это одно из самых распространённых и влиятельных направлений в философии первой половины XX века, которое мы считаем важным в рамках построения методологии начального математического образования на философском уровне. Неопозитивисты отдают предпочтение методам познания, утверждая, что главное — «не знания, а методы их

⁴ РУВИКИ — новая российская интернет энциклопедия. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Диалектический_материализм (дата обращения 17.05.26).

приобретения». Эта позиция имеет значительный вес в современном мире, стало невозможным научить человека «всему», можно лишь вооружить его универсальным инструментом познания. Реализацию идей неопозитивизма в рамках начального математического образования мы связываем, с одной стороны, с необходимостью использования методов познания в процессе обучения младших школьников и, с другой стороны, с формированием умений самостоятельного приобретения знаний школьниками.

Следующий подход, на который мы опираемся на философском уровне — это прагматизм. *Прагматизм* — философское течение, базирующееся на практике как критерии истины и смысловой значимости (Ч. Пирс, У. Джеймс, Д. Дьюи, Д. Сантаян). Данное направление возникло во второй половине XIX века и окончательно оформилось в первой половине XX века. Теория и практика не противопоставляются как разные сферы деятельности; напротив, теория и анализ являются инструментами или «картами» для поиска правильного пути в жизни. А. В. Ушакова рассматривая идеи и теории, оказывающие влияние на становление и развитие прагматизма, особо отмечает теорию прагматизма, разработанную философом Джоном Дьюи. В рамках своей теории прагматизма Д. Дьюи предложил концепцию «образования — как исследования». Д. Дьюи связывал образовательную деятельность с постоянным мыслительным поиском, «в котором учащиеся не заняты бесполезным запоминанием, а размышляют над важными для них проблемами» [15, с. 90]. Прагматизм существенным образом влияет на начальное математическое образование, обосновывая необходимость внедрения в процесс обучения математике исследовательской деятельности, как на уровне познавательной, так и на уровне практической деятельности.

Второй общенаучный уровень иерархической системы методологических оснований начального математического образования содержит подходы, которые лежат в междисциплинарном поле науки и которые используются в разных науках — это системный, синергетический, интегральный и парадигмальный подходы.

Системный подход. Для системного подхода характерно рассматривать сложные объекты как цельные составные структуры, свойства которых определяются не простой совокупностью элементов, а способами их взаимодействия друг с другом, характерами связей и особенностями внутренней организацией [16].

Исследовать систему, по мнению М. С. Кагана [17], необходимо с точки зрения ее предметной, функциональной и исторической составляющих. Предметная составляющая — это структуры системы и связь между ними. Функциональная составляющая — это взаимодействие между структурами системы (внутреннее функционирование) и взаимодействие системы со средой и влияние среды на систему (внешнее функционирование). Историческая составляющая — это происхождение системы, генезис развития системы и прогностический аспект, связанный с дальнейшим развитием системы [18].

Начальное математическое образование школьника возможно только в специально разработанной системе, структуры которой обладают всем необходимым для обучения, развития и воспитания личности средствами математики на первой ступени обучения, которая охватывает обучение детей с 1 по 4 классы. Связь между структурами системы обеспечивает ее функционирование на двух уровнях: внешнем и внутреннем. Внешний уровень функционирования системы начального математического образования мы связываем с социумом и его потребностями в области образования в целом.

Внутренний уровень функционирования системы начального математического образования мы связываем со взаимодействием структур системы, которые представляют собой ряд диссипативных структур: образовательная парадигма, программа обучения, средства обучения, субъекты образовательного процесса.

Синергетический подход достаточно подробно описан нами ранее. Синергетический подход для нас имеет принципиальное значение, поскольку мы рассматриваем систему начального математического образования в ее историческом развитии, обосновываем периодизацию становления и развития системы с использованием синергетической концепции. Периодизация становления и развития системы начального математического образования, представленная ранее, построена с использованием разработанной нами универсальной матрицы исследования исторических процессов и синергетической концепции [19].

Кроме того, анализ современного состояния международной и отечественной систем начального математического образования мы раскрываем с использованием категориального поля синергетики [19].

Интегральный (цельный, единый) подход. Интегральный подход в образовании предполагает при построении процесса обучения: учёт когнитивного уровня ученика (насколько развиты основные операции и формы мышления); осознание его индивидуально-личностных типов (экстраверт/интроверт, визуал/аудиал и др.); анализ социальных условий (семья, коллектив в классе, образовательная среда); стимуляцию не только академических способностей, но и эмоционального интеллекта, эстетического вкуса, этического мышления.

Интегральный подход при построении начального математического образования школьников отвечает требованию всестороннего развития личности в процессе обучения. Практика использования интегрального подхода при построении начального математического образования основана на секторной модели К. Уилбера (рис. 2) именуемой моделью AQAL расшифровывается как «все секторы, все уровни, все линии, все состояния и все типы» («all quadrants, all levels»).

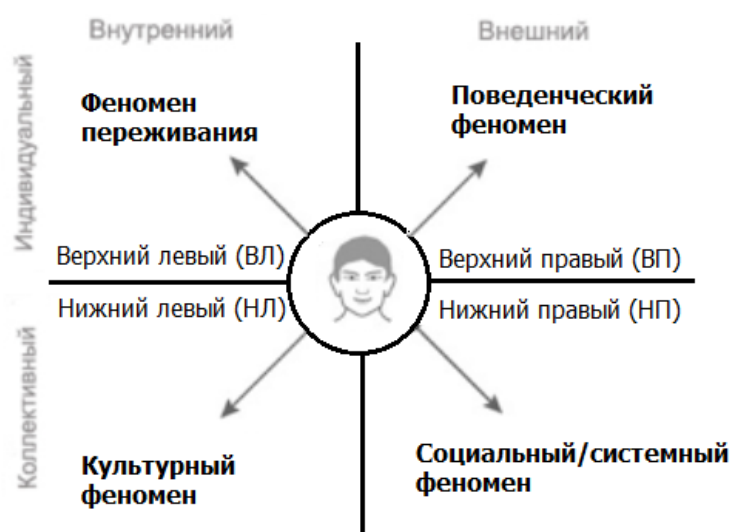


Рисунок 2. Четыре сектора индивидуума (модель К. Уилбера⁵)

Четыре сектора, согласно модели К. Уилбера, — это четыре несводимых друг к другу перспективы (субъективный, межсубъективный, объективный и межобъективный), которые надо учитывать для понимания любой проблемы или аспекта реальности. Соответственно, секторы выражают элементарное осознание того, что все можно рассматривать относительно двух основных отличий: (1) с внутренней и внешней перспективы; (2) с единственной и множественной перспективы. От индивидуума направлены стрелки (рис. 2) на различные реальности, которые он способен воспринимать как результат присущей ему осведомленности.

⁵ AQAL — система для 21 века | Alhimikduha. URL: <https://alhimikduha.wordpress.com/2015/02/13/aqal-формула-кена-уилбера/> (дата обращения 17.05.26).

Ядром построения системы начального математического образования, по нашему мнению, является младший школьник, поэтому считаем важным рассмотреть особенности личности младшего школьника, охарактеризовать секторную модель индивидуума, которая включает феномен переживаний, поведенческий феномен, культурный феномен, социальный феномен. В качестве индивидуума в нашем исследовании мы рассматриваем младшего школьника. При построении системы начального математического образования мы использовали интегральный подход, в основе которого лежит секторная модель индивидуума Уилбера. Секторная модель личности младшего школьника состоит из четырех секторов (субъективный, межсубъективный, объективный и межобъективный) и включает в себя четыре несводимые друг к другу перспективы, которые будут учтены в рамках каждой диссипативной структуры системы начального математического образования. Составляющие каждого сектора определяют условия построения системы начального математического образования и являются системообразующими элементами. Секторная модель личности младшего школьника представлена нами на рисунке 3.

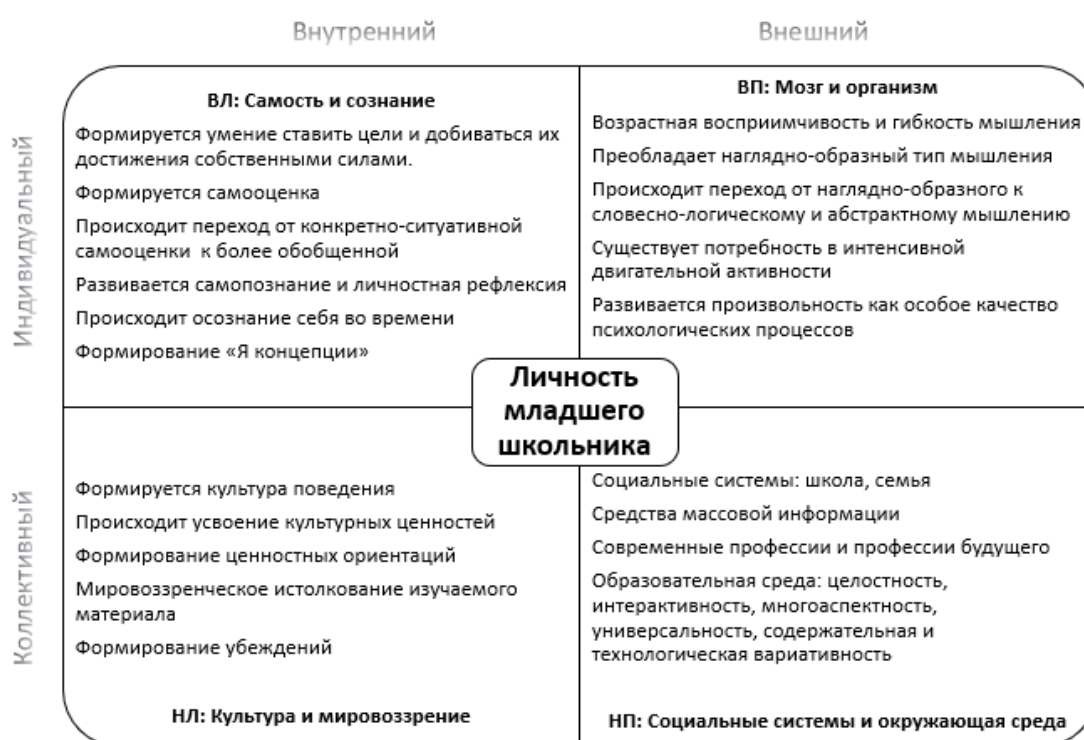


Рисунок 3. Четыре сектора составляющих личность младшего школьника (составлено автором)

Верхний левый сектор (ВЛ) «Я», самость и сознание — феномен переживаний, связанный с развитием когнитивной линии, который, по нашему мнению, нацелен на формирование и развитие внутреннего мира младшего школьника. С помощью начального математического образования:

- формируется умение ставить цели и добиваться их достижения собственными силами;
- формируется самооценка;
- происходит переход от конкретно-ситуативной самооценки к более обобщенной;
- развивается самопознание и личностная рефлексия;
- происходит осознание себя во времени;
- формируется «Я-концепция».

Верхний правый сектор (ВП) «Оно», мозг, организм, язык — поведенческий феномен, связанный с поведенческим развитием, волнами мозгового развития, который нацелен на развитие мышления младших школьников. При построении системы начального математического образования мы ориентировались на:

- возрастную восприимчивость и гибкость мышления обучающегося;
- преобладание наглядно-образного типа мышления;
- переход от наглядно-образного к словесно-логическому и абстрактному мышлению, который характерен для данной возрастной группы обучающихся;
- высокий уровень потребности младших школьников в интенсивной двигательной активности;
- произвольность как особое качество психологических процессов данной возрастной группы школьников.

Нижний левый сектор (НЛ) «Мы», культура и мировоззрение мы связываем с понятием культурный феномен, с развитием мировоззрения, формированием культурных ценностей. При построении системы начального математического образования мы использовали мировоззренческий, культурный потенциал математики как таковой, что способствует:

- формированию культуры поведения обучающихся средствами математики;
- усвоению культурных ценностей;
- формированию ценностных ориентаций;
- мировоззренческому истолкованию изучаемого материала;
- формированию убеждений.

Нижний правый сектор (НП) «Они», социальные системы и среды, который, по нашему мнению, раскрывает социальный феномен, связанный с развитием экосистем, цифровых сред. Система начального математического образования существует в определенной социальной среде, которая включает:

- социальные системы: школа, семья;
- средства массовой информации;
- современные профессии и профессии будущего;
- образовательную среду: целостность, интерактивность, многоаспектность, универсальность, содержательная и технологическая вариативность.

Следующий подход, на который мы опираемся в нашем исследовании, *парадигмальный подход* (Т. Кун, Г. Бергман, В. Краевский, А. Дугин, С. И. Кульневич и др.), который связан с понятием парадигма. Парадигма, по Куну [20], это не только доминирующая научная теория, но и совокупность методов, стандартов и убеждений, которые определяют нормальную научную деятельность в определенный исторический период.

В исследованиях С. В. Голосовой и Л. П. Федоренко выделены четыре ведущие парадигмы современного образования: когнитивная парадигма, личностно-ориентированная (гуманистическая) парадигма, функционалистская парадигма, культурологическая парадигма [21]. Мы считаем, что синергия современных образовательных парадигм при построении системы начального математического образования позволит воздействовать на четыре составляющих сектора личности обучающегося.

Когнитивная (традиционная) парадигма и личностно-ориентированная (гуманистическая) парадигма воздействуют на самость, сознание, мозг и организм обучающегося; функционалистская парадигма — социальные системы и окружающую среду; культурологическая парадигма — на культуру и мировоззрение обучающегося. Все четыре образовательные парадигмы должны найти свое отражение при построении федеральных образовательных стандартов и программ начального общего образования.

Общенаучный уровень методологии дает нам представление о подходах общего характера, об общенаучных позициях, с которых мы смотрим на начальное математическое образование. Более детальное рассмотрение и обоснование начального математического образования нам предлагают подходы на *конкретно научном уровне* методологического анализа, который всегда связан с конкретной научной областью, в нашем случае — с педагогической наукой. Мы полагаем, что в качестве методологической основы на *конкретно научном уровне* необходимо использовать *средовой, культурологический и деятельностный подходы*.

Средовой подход означает, что благополучное, эффективное и оптимальное совершение действия возможно только при определенных условиях. Такие условия могут быть созданы, если действие совершается в специально созданной *среде*, которая учитывает все факторы, необходимые для эффективности воздействия. *Средовой подход* означает создание именно такой среды, способствующей решению поставленных задач. Используя в дальнейшем понятие «образовательная среда», мы будем придерживаться определения, данного В. А. Ясвиным, который под образовательной средой понимает «систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении. При этом важно иметь в виду, что этот «образец» всегда носит социально обусловленный характер» [22, с. 14].

В. А. Ясвин отмечает динамичный характер образовательной среды, определяет структурные компоненты среды, обосновывает тезис о том, что «в определенном типе среды, обладающем специфическими характеристиками, преимущественно формируется определенный тип личности» [21, с. 29-30]. Он подчеркивает, что образовательная среда — это совокупность материальных факторов образовательного процесса и межчеловеческих отношений, которые устанавливаются между субъектами образования в процессе их взаимодействия; среда одновременно создаётся людьми и влияет на каждого субъекта образовательного процесса.

Конкретизируем определение понятия «образовательная среда», данное В. А. Ясвиным, с точки зрения среды функционирования системы начального математического образования. Для решения поставленных задач предлагаемая нами среда — это переход от статичного класса к умной, гибкой и развивающей образовательной экосистеме, где гармонично сочетаются очные и цифровые формы работы, совмещаются гибкость, цифровизация, персонализация и открытость, при этом данная среда характеризуется безопасностью и нацелена на мотивацию и развитие обучающегося.

Сформулируем основные характеристики образовательной среды обучения математике младших школьников:

- *Трансформируемость* — пространство и ресурсы легко перестраиваются под разные формы обучения математике и виды деятельности.
- *Полифункциональность* — одна и та же среда поддерживает урок, проектную работу, исследование, игру и самостоятельную деятельность младших школьников.
- *Открытость* — образовательная среда выходит за пределы школы и включает семью, сообщество, цифровые ресурсы и культурное пространство.

- *Мобильность* — ученик и педагог могут быстро переключаться между форматами, платформами и сценариями обучения.
- *Персонализация* — обучение подстраивается под темп, интересы и уровень подготовки каждого ученика.
- *Цифровая насыщенность* — активное использование онлайн-платформ, ИИ, интерактивных сервисов и цифровых инструментов.
- *Безопасность и комфорт* — физическая, психологическая и информационная защищенность участников образовательного процесса.
- *Системность* — согласованность пространства, содержания, технологий, управления и взаимодействия участников образовательного процесса.

Культурологический подход для нас имеет принципиальное значение, поскольку мы рассматриваем начальное математическое образование как элемент культуры, так как оно направлено на формирование математической культуры, а математика, в свою очередь, является частью культуры человека. Роль и место математической культуры в свете тенденций математического образования исследованы в трудах Г. М. Булдык, Л. В. Ворониной, Т. Г. Захаровой, Е. Н. Рассоха, И. К. Сиротина, В. И. Снегуровой, Т. И. Черноусенко и др.

Дальнейшее изложение материалов нашего исследования основано на определении «математической культуры» сформулированном в работах Т. И. Черноусенко: «математическая культура личности — это система обретенных личностью математических знаний, форм и методов математической деятельности, а также способов их присвоения, которые, совершенствуясь в социокультурном процессе, оказывают влияние на структуру и внутренний мир личности» [23, с. 5]. Черноусенко Т. И., мнение которой мы разделяем, выделяет основные компоненты математической культуры, исходя из содержания математического образования и характера учебно-познавательной деятельности обучаемых по овладению этим содержанием. К основным компонентам математической культуры Т. И. Черноусенко относит: ценностно-мотивационный компонент как систему личностно-ориентированных ценностей, учебных мотивов и направленности личности; когнитивно-компетентностный компонент как систему математических знаний, умений и навыков; операциональный компонент как систему умственных операций и действий; креативный компонент как культуру творчества, культуру исследования, культуру научного поиска; коммуникативный компонент как систему знаний и умений организации учебного взаимодействия; рефлексивный компонент как систему умений, позволяющих субъектам обучения осознать и оценить степень сформированности у них всех компонентов математической культуры и успешности деятельности по ее формированию.

В нашем исследовании *культурологический подход* означает объяснение, трактовку и восприятие явлений, связанных с процессом обучения математике младших школьников, с позиций культуры, культурного опыта цивилизации, лучших образцов мировой культуры.

При построении содержания начального математического образования необходимы диалог предметных областей и интеграция предметных понятий. В связи со сказанным, при построении начального общего образования следует рассматривать предметную область «Математика и картина мира», которая включает такие предметы как «Математика» и «Современная картина мира». Содержательное ядро курса мы связываем со следующими разделами:

Мир и человек: представление о человеке как части природы, общества и культуры; математические способы познания окружающего мира.

Количество, форма, величина, пространство и время: базовые математические понятия как универсальные средства описания реальности.

История математики: происхождение счета, измерений, геометрических представлений, способов записи чисел и вычислений; понимание математики как культурного достижения человечества.

Математика и профессии: применение математических знаний в труде инженера, архитектора, программиста, логиста, врача, эколога, дизайнера и др.; обзор профессий настоящего и будущего.

Математика и мировая культура: отражение математических закономерностей в архитектуре, орнаменте, искусстве, письменности, календарях, картах и других объектах культурного наследия.

Практическое применение знаний: использование математических представлений для решения учебных, жизненных, исследовательских и проектных задач.

Данное содержательное ядро представляет собой три взаимосвязанные блока: математика как язык описания мира; математика как историко-культурное явление; математика как инструмент деятельности человека. Такой подход наглядно демонстрирует синергию четырех образовательных парадигм, влияет на четыре сектора составляющих личность младшего школьника.

Деятельностный подход (Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, В. В. Давыдов, Л. В. Занков, А. Н. Леонтьев, А. К. Маркова, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина, Д. Б. Эльконин и др.) в исследовании особенностей процесса обучения математике младших школьников означает утверждение того, что формирование и развитие личности школьника может происходить только в деятельности, которая должна быть особым образом организована с использованием современных средств подачи информации, форм обучения, соответствующих информационному этапу развития общества.

По мнению В. А. Далингера [43], реализация системно-деятельностного подхода в обучении математике позволяет:

- Формировать два типа знаний и умений: методологические (метапредметные) и математические. Математические знания и умения, сформированные при деятельностном подходе, отличаются осознанностью, системностью и прочностью.
- Развивать мышление учащихся через обучение деятельности: умение адаптироваться внутри определённой системы, осознанное построение своей деятельности по достижению цели, адекватное оценивание собственной деятельности и её результатов (рефлексия).
- Формировать универсальные учебные действия (УУД), обеспечивающие самостоятельное усвоение новых знаний и формирование умений.

Деятельностный подход имеет для нас особое значение, поскольку формирование и развитие личности младших школьников при обучении математике связано, прежде всего, с подготовкой учителя начальных классов по определенным психолого-педагогическим аспектам и организацией процесса обучения математике, при которой главное внимание уделяется активной, разносторонней, продуктивной, самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся.

Самый нижний уровень иерархической структуры методологических оснований начального математического образования, который называют технологическим, содержит подходы, которые фактически не являются подходами, но более конкретными методами, технологиями, приемами и способами, которые являются практической реализацией разрабатываемого процесса. Речь идет о совершенно конкретном образе действий, приводящем к реализации цели.

В нашем случае мы выделяем *активные технологии обучения, интерактивные технологии обучения, развивающие технологии обучения, коммуникативные технологии обучения, технология обучения через задачи.*

Активные и интерактивные технологии обучения математике младших школьников нацелены на использование системы методов, обеспечивающих активность и разнообразие мыслительной и практической деятельности обучающихся в процессе освоения предметно-учебного материала. Развивающие технологии обучения математике младших школьников предполагают активное участие учащихся в процессе получения знаний, развитие навыков анализа, синтеза и применения математических понятий в реальных ситуациях. Наряду с развивающими и игровыми технологиями обучения сегодня необходимо использовать технологии обучения математике на основе решения задач практического характера, кейс — технологии, ТРИЗ-технологии, информационно-коммуникационные технологии, иммерсивные технологии. Коммуникативные технологии в обучении математике младших школьников (информационно-коммуникативные технологии, ИКТ) — это инструменты, которые делают учебный процесс более интерактивным, доступным и эффективным. Технология обучения математике младших школьников через задачи (задачный подход) — это способ организации процесса с помощью взаимосвязанных задач, объединённых общей идеей исследования. При решении задач учащиеся усваивают математические понятия, овладевают математической символикой, обучаются проведению доказательств и т. д.

Заключение

Предлагаемая методологическая система начального математического образования соответствует ключевым тенденциям развития образования: глобализации, цифровизации и обучения через всю жизнь.

На основе анализа определённых концептуальных идеи определены основы проектирования системы начального математического образования, ориентированной на получение учащимися широкого представления о математике как феномене культуры, языке науки и наборе инструментов для реальной жизни. Обоснованы направления модернизации математической подготовки школьников в русле цифровизации и практической ориентированности образования.

Конкретизируем направления модернизации начального математического образования.

Особенности становления и развития личности младшего школьника мы связываем с организацией обучающей деятельности, в результате которой происходит воспитание и развитие личности школьника средствами математики, процесс обучения должен быть персонифицированным, вариативным, предоставлять каждому ученику возможность индивидуальной траектории обучения, способствовать всестороннему развитию целостной личности младшего школьника. Необходимо рассматривать начальное математическое образование как элемент культуры, так как оно должно быть направлено на формирование математической культуры, а математика, в свою очередь, является частью культуры человека. Особенности становления и развития личности младшего школьника необходимо учитывать при построении программы обучения математике в начальной школе.

Кадровое обеспечение. Формирование и развитие личности младших школьников при обучении математике связано, прежде всего, с подготовкой учителя начальных классов по определенным психолого-педагогическим аспектам и организацией процесса обучения математике, при котором главное внимание уделяется активной, разносторонней, продуктивной, самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся. Кадровое обеспечение влияет на взаимодействие субъектов образовательного процесса.

Методы обучения, технологии обучения и контроля. Сегодня при построении процесса обучения математике младших школьников следует использовать методы познания и формировать умения самостоятельного приобретения знаний школьниками; внедрять в процесс обучения исследовательскую деятельность.

Инфраструктура и средства обучения. Образовательная среда системы начального математического образования должна быть творческой и обеспечивающей всем субъектам образовательного процесса возможности для эффективного личностного развития. Отбор средств обучения математике младших школьников должен соответствовать этапу развития цифровых ресурсов.

Предлагаемая методологическая система соответствует современной научной картине мира, для которой характерны, прежде всего, динамичность, междисциплинарность, нелинейность развития, самоорганизация и многие другие черты, описывающие постнеклассический этап развития науки и тип научной рациональности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baker, P., Callingham, R., & Muir, T. (2023). Primary Mathematics: Integrating Theory with Practice (4th ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009265164> (дата обращения: 13.08.2026).
2. Van de Walle, J.A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2023). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (11th ed.). Pearson. URL: https://www.researchgate.net/publication/365184314_Elementary_and_Middle_School_Mathematics_Teaching_Developmentally_11th_Edition (дата обращения: 11.08.2026).
3. Newell, R. (2023). Mastery Mathematics for Primary Teachers. <https://www.sagepub.com/shop/buy-a-book/mastery-mathematics-for-primary-teachers-2-279675> (дата обращения: 9.08.2026).
4. MacDonald, B.L., & Thomas, J.N. (2023). Teaching Mathematics Conceptually. Corwin URL: <https://books.google.ru/books?id=oJGREAAAQBAJ&hl=en> (дата обращения: 9.08.2026).
5. Rodríguez-Jiménez, C., de la Cruz-Campos, J.C., Campos Soto, M.N., & Ramos Navas-Parejo, M. (2023). The role of ICT in mathematics education: A systematic review of the literature. URL: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/80421/mathematics-11-00272.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 13.08.2026).
6. Воронин Д. М., Воронина Е. Г., Чайченко М. В. Факторы, влияющие на качество образовательного процесса // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 73-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliayuschie-na-kachestvo-obrazovatel'nogo-protsessa> (дата обращения: 27.03.2026).
7. Булычев И. И. О сущности, форме и содержании категории структура // Вестник ТГУ. 1998. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-suschnosti-forme-i-soderzhanii-kategorii-struktura> (дата обращения: 27.03.2026).
8. Насибуллова Г. Р., Хузиахметов А. Н., Яруллин И. Ф. Педагогическое образование в современном обществе // Монография / под ред. д.п.н., профессора Т. М. Трегубовой. — Казань: ТРИ «Школа», 2016 — 346 с. URL: https://docs.360.yandex.ru/docs/view?tm=1779871761&tld=ru&lang=ru&name=Monografiya_NGR_KhAN_YaIF.pdf&text=3 (дата обращения: 27.03.2026).

9. Токарева Л. И. Содержание современного школьного математического образования // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2008. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-sovremennogo-shkolnogo-matematicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 04.02.2026).
10. Блауберг И. В. Проблема целостности и системный подход [Текст] / И. В. Блауберг. — Москва: Эдиториал УРСС, 1997. — 452 с. URL: <https://djvu.online/file/J2zi92Q6MfgRd> (дата обращения: 04.02.2026).
11. Стёпин В. С. О методологических подходах к анализу социального познания // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. 2014. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-metodologicheskikh-podhodah-k-analizu-sotsialnogo-poznaniya> (дата обращения: 03.04.2026).
12. Юдин Б. Г. Из истории системных исследований: между методологией и идеологией // Вестник ТГПУ. 2008. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-istorii-sistemnyh-issledovaniy-mezhdu-metodologiyey-i-ideologiyey> (дата обращения: 03.04.2026).
13. Теоретико-методические основания экзистенциальной педагогики: коллективная монография: в 2-х тт. / Т. Б. Гребенюк, Т. Н. Гущина И. В. Иванова [и др.]; под научной редакцией М. И. Рожкова; Министерство просвещения Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ярославский государственный педагогический университет имени К. Д. Ушинского". — Ярославль: ЯГПУ имени К. Д. Ушинского, 2023. — 21 см.; ISBN 978-5-00089-655-6. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_54502746_81366860.pdf (дата обращения: 12.04.2026).
14. Рожков М. И. Концепция экзистенциальной педагогики // Ярославский педагогический вестник. 2002. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-ekzistentsionalnoy-pedagogiki> (дата обращения: 06.02.2026).
15. Ушакова А. В. Прагматизм: основные идеи и представители // Парадигма. 2023. №38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pragmatizm-osnovnye-idei-i-predstaviteli> (дата обращения: 08.02.2026).
16. Сенаторов Ю. М. Некоторые аспекты возникновения и развития системного подхода // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2018 Том 7 № 2А. С. 5–16. EDN: <https://elibrary.ru/xvybwh> (дата обращения: 03.05.2026).
17. Каган М. С. Человеческая деятельность. Опыт системного анализа. — М.: Политиздат, 1974. — 328 с. URL: <https://reallib.org/reader?file=1346045&pg=3> (дата обращения: 08.02.2026).
18. Наумова Т. В. М. С. Каган: системный подход как основа в исследовании человеческой деятельности // Вестник ЧелГУ. 2008. № 32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/m-s-kagan-sistemnyy-podhod-kak-osnova-v-issledovanii-chelovecheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 10.02.2026).
19. Кондрашова З. М. Периодизация становления и развития начального математического образования: синергетический подход // Наука и школа. — 2026. — №2. С.160–172 URL: <https://doi.org/10.31862/1819-463X-2026-2-160-172> (дата обращения: 20.05.2026).
20. Кун Т. Структура научных революций // Исследователь/Researcher. 2010. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-nauchnyh-revolyuitsiy> (дата обращения: 03.04.2026).
21. Голосова С. В., Федоренко Л. П. Основные парадигмы современной педагогической науки // Концепт. 2016. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-paradigmy-sovremennoy-pedagogicheskoy-nauki> (дата обращения: 07.06.2026).

22. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. — М.: Смысл, 2001. — 365 с. URL: https://docs.360.yandex.ru/docs/view?tm=1779873579&td=ru&lang=ru&name=_yasvin.v.a.obrazovatel'nayasreda.pdf&text=19 (дата обращения: 10.02.2026).
23. Черноусенко Т. И. Формирование математической культуры в условиях реализации ФГОС URL: https://wiki.stavcdo.ru/images/2/2b/Chernousenko_ti.pdf (дата обращения: 03.04.2026).
24. Далингер В. А. Новые образовательные стандарты и российское математическое образование // Фундаментальные исследования. 2014. № 4. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5118> (дата обращения: 07.05.2026).

Kondrashova Zoya Mikhailovna

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

E-mail: zm.66@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5486-9831>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=349384

Methodological foundations of primary mathematical education

Abstract. This article substantiates the methodological foundations of primary mathematics education. These foundations comprise a system of specific methodological approaches to organizing the teaching of mathematics, consistent with the modern scientific worldview and the post-nonclassical stage of scientific knowledge development. The article examines the hierarchical four-level structure of methodological foundations adopted in modern science studies, which encompasses philosophical, general scientific, specific scientific, and technological levels of methodological analysis. The highest philosophical level of primary mathematics education methodology incorporates such philosophical theories as materialism, existentialism, neopositivism, and pragmatism. The second general scientific level of the hierarchical system of methodological foundations of primary mathematics education contains approaches that lie within the interdisciplinary field of science and are used in various sciences: systems, synergetic, integral, and paradigmatic approaches. The general scientific level of methodology provides an understanding of approaches of a general nature. A more detailed examination and justification of primary mathematics education is offered by approaches at the specific scientific level of methodological analysis, which is always linked to a specific scientific field — in our case, pedagogical science. We used environmental, cultural, and activity-based approaches as a methodological foundation at the specific scientific level. The lowest level of the hierarchical structure of the methodological foundations of primary mathematics education, called the technological level, contains approaches that are not actually approaches, but more specific methods, technologies, techniques, and methods that represent the practical implementation of the developed process. This refers to a very specific course of action leading to the achievement of a goal. In this article, we highlight active learning technologies, interactive learning technologies, developmental learning technologies, communicative learning technologies, and task-based learning technologies.

Keywords: methodological foundations; level of methodology; education; primary mathematical education; dissipative structure; components; quadrants and lines of development of students