

КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФЕНОМЕНОВ В СОВРЕМЕННОМ ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Клепиков Валерий Николаевич,

кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания» РАО, учитель математики и этики МБОУ СШ № 6 г. Обнинска, e-mail: Klepikovvn@mail.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО — ЭТО НЕ ТОЛЬКО ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОСВОЕНИЕ МАТЕРИАЛА, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРОГО ФОРМИРУЕТСЯ УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА ЗНАНИЙ, НО И КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗНАНИЙ, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРОЙ МОДЕЛИРУЕТСЯ ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА. КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОЗВОЛЯЕТ РЕБЁНКУ ОБНАРУЖИТЬ И ВЫЯВИТЬ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФЕНОМЕНОВ, НЕПОСРЕДСТВЕННО СВЯЗАННЫЕ С ЕГО ВНУТРЕННИМ МИРОМ, С ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕМ.

• творчество • теория • практика • синтез • интегративные процессы • метапредметность
• культурно-историческая реконструкция • математический феномен • математическая картина мира • исследовательская позиция • учебный диалог • событие • личностный продукт

Чтобы понять нечто, нужно реконструировать это нечто.

В.В. Налимов

Как показывают педагогические наблюдения, а также опросы учителей и родителей, школьная математика становится всё более и более отвлечённой, слишком оторванной от внутреннего мира сегодняшнего ребёнка, от своих культурно-исторических корней, чтобы быть понятной и хорошо усваиваемой. Постоянное увеличение и усложнение объёмов информации, влекущее за собой изменение предмета в сторону всё большей абстрактности вкупе с устоявшимся представлением о его «естественной» теоретической фундаментальности, неизменности, константности делают ситуацию в математическом образовании всё более напряжённой — происходит неуклонное отчуждение знаний от детей [4].

И это не случайно: когда посещаешь открытые уроки, то удивляешься тому, что подобные наукообразные уроки ты видел — и пять, и десять, и пятнадцать лет назад. Создаётся впечатление, что за многие годы преподавания у математиков выработался универсаль-

ный методический шаблон, рассчитанный на среднестатистического школьника, или оптимальная «матрица», которая с годами только укрепляется, вычищается, формализуется и становится своеобразной страховкой от «непрофессионализма». Отчасти это можно понять, учитывая сверхзанятость современных педагогов, рассчитывающих и дозирующих каждый свой шаг. Но время идёт, мир становится другим, и так порой хочется увидеть творческий подход к образовательному материалу и современным детям! И лишний раз убедиться в том, что педагогика не только наука и технология, не только «сфера образовательных услуг», но ещё и древнейшее искусство.

Традиционная форма преподавания математики сегодня такова, что школьные математические курсы являются по существу своему выхолощенными, опирающимися на строгую дедукцию с её неумолимыми цепочками доказательств, т.е. внекультурными и внеисторическими, вне конкретного «пространства и времени», а культурные и исторические экскурсы прилагаются «для общего развития», но не в целях собственно математического образования. Так в современной

школе культурно-исторические сведения вкрапляются в рамках математических недель или семинаров, где нужно хотя бы эпизодически, «на людях» показать «широту кругозора» учителя и учащихся. Таким образом, формально-логические и культурно-исторические знания оказываются, в лучшем случае, на параллельных курсах, а в худшем — последние и вовсе отсутствуют.

Предположим, что данная ситуация сложилась в связи с тем, что многие годы в российском математическом образовании царил и царит зуновская парадигма, согласно которой суть обучения состоит в том, что для учащегося важно усвоить абстрактные теоретические знания и применить их на практике (умения и навыки), т.е. получить некий синтез — практическое знание. Это и отражается в многочисленных тестовых заданиях и материалах для подготовки к ГИА. И казалось бы, ну что ещё нужно?! Однако в последнее время в соответствии с резко усложняющейся социокультурной средой (наступление эпохи постмодернизма), с нарастающими цивилизационными рисками и вызовами, в частности — с возрастающими возможностями робототехники, которая уже «на равных» конкурирует с человеком, неуклонно сокращая рабочие места, становятся крайне необходимыми творческие аспекты знания: методологические, контекстные, герменевтические, проблемные, диалектические, критические, проектные, прогностические, цифровые и др¹. Да, опорные учебные математические знания в основном остаются прежними, как и десятки-сотни лет назад, но методика их подачи и осмысления всё-таки должна меняться в соответствии со временем и изменившейся психикой учащихся (релятивистско-клиповое отношение к миру).

Таким образом, на сегодняшний день существуют, как минимум, два основных подхода к школьному образовательному материалу: естественно-научный и гуманитарный. Естественно-научный подход рассматривает изучаемое знание с точки зрения его логических и объективных связей. Из него выключено всё индивидуальное, личностное, субъективное. Гуманитарный подход обнаруживает в знаниях нечто для субъекта знакомое, близкое, необходимое — «нечто, что есть в нём самом». Гуманитарный подход нацелен на развитие лич-

ности, на поддержание его интереса, мотивации, жизнедеятельности. В данной статье мы также локализуем два подхода к математике — формально-логический и культурно-исторический — и пытаемся найти с помощью интегративных процессов их плодотворный синтез.

Необходимо добавить, что информация и знания в XXI веке по-прежнему очень важны. При этом не стоит обольщаться их доступностью в Интернете. Ведь важно даже не знание каких-либо отдельных фактов и сведений, а как они подаются, их системная взаимосвязь, структурные особенности, культурологические и контекстные ракурсы и т.п.². Более того, умения понимать математические тексты, оперировать текстами, понимать их методологическое и методическое построение возникают только тогда, когда накоплена определённая критическая содержательная масса, позволяющая выработать предметную эрудицию, метапредметные знания, научно-мировоззренческий кругозор, повысить личностный творческий потенциал.

Как педагог я постоянно сталкиваюсь с тем, что дети не могут адекватно осмыслить прочитанный текст, даже когда используют учебник и Википедию. Иногда выводы, которые они делают по поводу одного и того же предметного содержания, противоречивы и даже противоположны! Отсюда вопрос: не переоцениваем ли мы возможности самообучения и саморазвития детей, заявляя, что благодаря информационным технологиям «педагоги скоро станут не нужны»? Я бы даже заострил проблему и ответил так: в сегодняшнем хаотическом информационном пространстве, где свободно циркулирует множество симулякров (имитационных подделок), профессиональные наставники и педагоги необходимы как никогда! Всё-таки личность воспитывается только личностью, а всё остальное — сопутствующие влияния.

Следовательно, одним из существенных моментов современного образования является не просто заучивание каких-либо сведений и применение их на практике, но деконструкция, интерпретация, моделирование, проектирование, экстраполяция, интеграция, т.е. воссоздание знания в полноте его гносеологического и онтологического

бытия или проще — научная и культурно-историческая реконструкция математических феноменов, которые являются значимыми вехами в интеллектуальном развитии личности школьника и построении им математической картины мира. По мнению В.М. Розина, «глубокое, многогранное познание некоторого объекта предполагает специальную реконструкцию явления (феномена) на предмет его статуса по отношению к сознанию. Если мы не фиксируем собственную позицию (т.е. наше понимание сознания и способов реконструкции явления), то вряд ли мы можем с основательностью настаивать на своём понимании объекта познания» [11].

В этой связи мы специально вводим относительно новый для математики термин «феномен» (говорят: «феномен человека», «феномен искусства», «культурный феномен» и т.п.), чтобы подчеркнуть то, что термин «понятие» не покрывает всех аспектов математического знания. Как видим, математический феномен включает в себя не только теоретические и практические аспекты знания, но и культурно-исторические, философско-психологические, духовно-нравственные, сращённые с личностью конкретного человека. Не случайно, что данный термин намекает на нечто необычное, неординарное, особенное (говорят: «вот это феномен!»). Таким образом, термин «феномен» создаёт дополнительные подходы, связи и возможности для освоения математического материала.

Покажем важность воссоздания математических феноменов на конкретных примерах из школьной программы. Одно дело — дать формулу пропорции, другое — последовательно рассмотреть, как «обычная» пропорция превращается в «золотую», продемонстрировать метапредметную значимость пропорции. Одно дело — дать определение иррациональным числам, другое — реконструировать культурно-исторические реалии их возникновения, показать необходимость сбалансированности в мире «рационального» и «иррационального». Одно дело — формально доказать теорему Пифагора, другое — воссоздать феерический спектр доказательств в контексте различных культур и выяснить, почему так знаменита данная теорема. Одно дело — технически освоить дифференциальное

и интегральное исчисления, другое — продемонстрировать их универсальную значимость, взаимосвязь с выходом на мировоззренческий уровень.

Как известно, реконструкция — это восстановление, воспроизведение, воссоздание того, что было, но уже нередко в новых условиях, обстоятельствах, с добавлением каких-либо новых (культурных, исторических, философских, междисциплинарных и т.п.) элементов и контекстов. Многие методологи (Э.В. Ильенков, В.М. Розин, Г.П. Щедровицкий и др.) считают, что познать сущность явления можно, только реконструируя его зарождение, происхождение и развитие. В ходе реконструкции нередко используется провокация («точка удивления», парадокс, загадка, интрига, софизм, образ, метафора), иницирующая мысль, преодолевающая стереотипы и освобождающая скрытые смыслы явления, текста, феномена. В современном образовании она очень плодотворна, так как привлекает участников образовательного процесса не только на формальный результат (для отчёта, сдачи экзамена), но и на создание личностного продукта (для развития, самосовершенствования, опредмечивания личных размышлений). Личностный продукт может выступать в форме поделки, компьютерной программы, художественного текста, исследования, проектной работы и т.д.

Воссоздание математического феномена иницируют следующие общие вопросы: как зародился данный феномен? какие научные противоречия его породили? какую проблему он ставил и разрешал? какие культурно-исторические условия этому способствовали? какие мыслители внесли вклад в его исследование? какую роль он играет в наше время? какие новые смыслы он несёт? какое значение он имеет в лоне других наук? какое место он может занимать в научном мировоззрении человека? в каком плане он способствует духовно-нравственному становлению человека? какую роль он играет в вашей жизни? и т.п. Очевидно, что за общими вопросами вслед должны уже идти конкретные и уточняющие вопросы.

В данном контексте для нас существенна идея М.М. Бахтина о вневходимости субъекта познания [1]. Вневходимость подразумевает такую исследовательскую

позицию, когда мы можем с высоты своего времени увидеть некий феномен плюралистично, беспристрастно, многогранно, в новом или обновлённом свете, с накопленным багажом новых смыслов, с большего количества ракурсов и точек зрения. Короче — реконструировать объект познания в контексте современных культурно-исторических реалий и достижений современной науки.

С понятием «реконструкция» тесно связано понятие «деконструкция». Данный термин появился в педагогике сравнительно недавно, и для нас он очень важен, так как выступает в роли эвристического метода работы с текстом. Значение деконструкции как специфической методологии исследования текста заключается в выявлении внутренней противоречивости текста, в обнаружении в нём скрытых и неявных смыслов. Это приводит к возникновению в тексте так называемых «неразрешимостей», т.е. внутренних логических тупиков, как бы изначально присущих природе языкового текста, когда его автор думает, что высказывает одно, а на деле получает нечто иное, другое. Выявить эти «неразрешимости», сделать их предметом тщательного анализа и является задачей современного исследователя [3].

Сложное и неоднозначное отношение у представителей точных наук к столь важному умению, как интерпретация. Обычно если ребёнок даёт не строго формальное определение, то, как правило, учитель его останавливает, даже обрывает на полуслове, и выдаёт «объективную» оценку. Однако нужно привыкать, что современный ребёнок строит высказывания «от себя», в контексте своего внутреннего мира, своими словами, более того, привлекая образы и метафоры. При этом значение отдельного математического факта, превращение его из простой информации в личностное событие существенно зависит от того, как ребёнок его истолкует.

В этой связи мы не случайно разработали метод пластического моделирования и интерпретации текстов, с помощью которого специально моделируются различные текстовые ситуации, которые рассматривают первичное знание в различных комбинациях, модусах, сравнениях и сопряжениях [5].

В русле наших размышлений приведём высказывание Ю.И. Манина: «Рассматривая математику как метафору, я хочу подчеркнуть, что интерпретация математического знания является актом в высшей степени творческим. В некотором смысле математика — это роман о природе и человечестве» [8]. Приведём в пример одно детское эвристическое высказывание о точке, которой, как известно, определение в учебниках математики не даётся: «Точка — это круг бесконечно малого радиуса».

Отсюда становится очевидным, что обходиться только одним учебником, каким бы он ни был аутентичным, невозможно, и необходимо непрерывно подключать новую и новейшую литературу по изучаемой проблеме, т.е. участникам образовательного процесса нужно постоянно находиться в современной исследовательской позиции. И сейчас уже невозможна ситуация, когда учитель математики в ходе работы в школе ведёт предмет по одному-двум учебникам («по Погорелову», «по Колмогорову», «по Атанасяну», «по Виленкину» и т.п.). Продвинутое учителя нередко создают свои учебно-методические комплекты (УМК) и даже свои учебники, учитывая собственные профессиональные установки и особенности мышления тех детей, с которыми они работают.

Заострим внимание, что культурные и исторические аспекты знания должны не просто сопровождать «основные теоретические конструкты», но органично вписываться в их канву, быть источником порождения индивидуальных смыслов и личностных точек зрения. Например, можно знать историческую последовательность открытия тех или иных математических знаний, а можно — как открытие тех или иных математических феноменов влияло на культурно-историческую ситуацию развития математики и человечества в целом, как менялась научная картина мира, как происходило влияние на мировоззрение людей, как происходило взаимодействие различных наук искомого времени в решении актуальнейших проблем.

Удивительно, но современные педагоги почти не обращают внимания на то, что за последние годы вышли прекрасно иллюстрированные книги и энциклопедии по математике, где очень много интереснейших и занятных

вещей. Кстати, в книжных магазинах их быстро разбирают! Наверное, родители интуитивно всё больше понимают, как можно найти «царские» подходы к школьной математике, как увлечь и заинтересовать детей (тем самым, хочется верить, усиливая роль семейного образования). Но ведь из практики преподавания известно, что дети почти не читают абстрактные и выхолощенные учебники, поэтому без дополнительных заходов и подходов к учебному материалу просто не обойтись! Тем более научно-популярную литературу легко можно обнаружить и бесплатно скачать в Интернете. Сейчас очень популярна мысль, что «страницы учебника ничто в сравнении с распахнутым миром Интернета» [2]. Как показывает наша практика, органичное единство традиционных и информационно-коммуникационных технологий может осуществить эвристические подходы к изучаемому предмету достаточно быстро и качественно.

Мысль о необходимости реформы математического образования постоянно обсуждается заинтересованными людьми, входящими в математическое сообщество; однако число продуктивных идей в этой сфере весьма невелико, слишком сильны ещё инерционные процессы сциентистской направленности. Чтобы убедиться в этом, стоит лишь прочесть «Концепцию развития математического образования в Российской Федерации». И возможно, ключ к решению проблемы в том, чтобы изменить точку зрения на соотношение математики и её культурно-исторического существования (бытия) и начать систематически рассматривать происхождение математических идей и разыгрывать драму их возникновения не только в эпизодической внеурочной деятельности, но (и прежде всего!) в основных математических курсах [12].

С онтологической точки зрения, математические феномены могут быть усвоены лишь в контексте культурно-исторической реконструкции истории математических идей. Значение и смыслы математического феномена раскрываются, если восстановлены и прожиты основные этапы его становления: от первичных интуитивных образов к содержательным концептуальным представлениям, и далее — через попытки оформить эти представления в определения и теоремы, к их дальнейшей критике

и исправлению путём предъявления противоречивых, парадоксальных, софистических примеров и контрпримеров, а в итоге — к уточнению собственных представлений и получению нового знания.

Например, возможно ли без культурно-исторической реконструкции освоить дифференциальное и интегральное исчисления? В одной из статей мы читаем: «Я считаю, что строгое изложение элементов высшей математики в школе совершенно неприемлемо, оно может принести прямой вред. Знакомство с формальным изложением основных понятий полезно при подготовке специалистов в области математики, но оно чуждо подавляющему большинству людей» [9]. И с этим нельзя не согласиться! Однако до сих пор во всех школьных учебниках математики для 10–11 классов мы встречаемся с формальным (по сути — вузовским) изложением основ математического анализа: без культурно-исторического погружения, без учёта возрастных особенностей учащихся.

Какие же книги могут помочь культурно-историческому погружению в мир математического анализа? Вот эти научно-популярные источники, учитывающие особенности школьного возраста: Дуран А. Истина в пределе. Анализ бесконечно малых. М., 2014; Зигель Ф.Ю. Неисчерпаемость бесконечности. М., 1984; Пухначёв Ю.В. Математика без формул. М., 2007; Грасиан Э. Открытие без границ. Бесконечность в математике. М., 2014; Тарасов Л.В. Математический анализ. Беседы об основных понятиях. М., 1979; Глейзер Г.И. История математики в школе (IX–X классы). М., 1982; Энциклопедия для детей. Математика. Т. 11. М., 2003.

Наверное, совсем не случайно во все времена в сфере образования ценился учебный диалог (Сократ, гуманисты эпохи Возрождения, Галилей, Л. Фейербах, М. Бубер, М.М. Бахтин, В.С. Библер, С.Ю. Курганов и т.д.). Проблемный диалог — это беседа учителя с учениками на темы, предусмотренные школьной программой, в которой и учитель, и ученик находятся в равном положении, т.е. учитель не навязывает ученикам заранее определённые книжные мысли, а помогает им дойти до всего своим умом в процессе размышлений и обмена мнениями. Более того, проблемные диалоги

принципиально не predetermined: находки могут быть неожиданными и удивительными как для учеников, так и для самого учителя. Каждый из уроков-диалогов не просто какой-то этап прохождения предзаданного курса, но и самодостаточный феномен, некоторое «произведение», обладающее определённой поэтикой, выстроенное по определённым законам композиции, — со своей завязкой, перипетиями, кульминацией, развязкой и финалом [7].

Подлинный диалог позволяет раскрыть в живом знании множество аспектов, обнаружить индивидуальные смыслы, отрефлексировать их, выработать личностную точку зрения, наметить плодотворные пути движения. Для этого педагог вместе с детьми посредством «мозгового штурма» может реконструировать «архитектуру актуальных вопросов», культивируя тем самым важную коммуникативную компетенцию — «искусство вопрошания». Однако со стороны учителей отношение к диалогу в современном образовании скорее поверхностное, снисходительное, уточняюще-игровое, в режиме «холодно — тепло — горячо» или даже «истина — ложь». Для них в целом размышления («словеса») детей избыточны, затягивающие столь драгоценное учебное время. Но важно помнить, что главное для диалога — это не только освоение очередной порции материала, и даже не поиск истины, но осознанное и планомерное развитие ребёнка, от одного этапа к другому. Напомним, что современная педагогика — это педагогика со-трудничества, со-участия, со-мыслия.

Как же можно реконструировать математический феномен? Перечислим основные этапы реконструкции математического феномена:

- погружение математического феномена в диалогическое поле участников образовательного процесса (актуальность, новизна, «искусство вопрошания»);
- восстановление научного, культурно-исторического, философского контекста возникновения данного математического феномена (интерпретация, презентации, доклады);
- обнаружение противоречий и проблемы, которую преодолевал или решал изучаемый математический феномен (сопряже-

ние различных мыслей, интерактивное взаимодействие);

- выдвижение различных догадок, предположений, гипотез учениками и учёными, изучавшими данный математический феномен (диалектика поиска, эвристический подход, обнаружение «точек роста»);
- научное и культурно-историческое обогащение феномена в последующие эпохи («диалог культур»);
- философская и личностная интерпретация данного феномена в контексте современной научной картины мира и научного мировоззрения (межпредметная интеграция);
- выбор исследовательских и проектных работ по данной проблематике (НОУ, научное сопровождение);
- научно-практическая конференция, посвящённая искомому математическому феномену (обратная связь, построение математической и научной картины мира).

Для освоения математического феномена привлекается весь спектр традиционных и инновационных форм работы: обычные уроки, занятия научного общества учащихся (НОУ), индивидуальные консультации, работа математического клуба, мастер-классы, летний лагерь и т.п. Очевидно, что глубина погружения ребят будет разной: от освоения элементарных ЗУН-ов до выработки УУД и компетенций. Необходимо создать такие условия, при которых каждый ребёнок «сможет унести столько, сколько сможет». Для учителя важно задействовать как основное, так и дополнительное образование, как урочную, так и внеурочную деятельность. Для сквозной интриги педагогу важно дать почувствовать детям, что математика имеет как бы два взаимосвязанных этапа освоения: математика — для решения повседневных учебных задач (цель — самостоятельные, контрольные, экзамены) и математика — для «посвящённых» (цель — личностное развитие, профилизация, приобщение к сакральным знаниям [6]).

И здесь без интеграционных процессов не обойтись. Хотя, конечно же, должна работать бинарная связка «интеграция — дифференциация». Интеграция осуществляется на нескольких уровнях: онтологическом (интеграция «я» и «мира», создание личностного продукта), психологическом (интеграция задатков и способностей,

модусов восприятия мира, «синестезия»), предметном (внутрипредметная интеграция, систематизация знаний), методологическом (интеграция методов и приёмов, УУД и компетенций), междисциплинарном (межпредметная интеграция, создание межпредметных курсов), культурно-историческом (диалог культур и научных парадигм), педагогическом (интеграция основного и дополнительного образования). И здесь также широко используются такие современные методы, как идентификация, интерпретация, экстраполяция, конвергенция, символизация и т.п.

Итак, математическое образование будущего — это не только теоретическое и практическое освоение материала, в результате которого формируется устойчивая система знаний, но и культурно-историческая реконструкция знаний, в результате которой моделируется личностно ориентированная математическая картина мира. Культурно-историческая реконструкция позволяет ребёнку обнаружить и выявить — кроме константных — ценностно-смысловые значения математических феноменов, непосредственно связанные с его внутренним миром, с индивидуальным целеполаганием. □

Литература

1. Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. Издание 2-е. — М., 1986. — С. 9.
2. Иванова С.В. Несколько рассуждений о современной педагогической науке // Ценности и смыслы. — 2018. — № 3. — С. 9.
3. Ильин. И.П. Постмодернизм. Словарь. — М., 2001. — С. 58.
4. Клепиков В.Н. Отчуждение современных детей от школьных знаний: возможно ли что-то сделать? // Школьные технологии. — 2018. — № 1. — С. 9–15.
5. Клепиков В.Н. Метод пластического моделирования и интерпретации текстов // Школьные технологии. — 2013. — № 3. — С. 101–109.
6. Клепиков В.Н. Сакральная математика в современной школе // Школьные технологии. — 2017. — № 5. — С. 27–38.
7. Курганов С.Ю. Ребёнок и взрослый в учебном диалоге. — М., 1989.
8. Манин Ю.И. Математика как метафора. — М., 2008. — С. 53.
9. Мышкис А. Нужно ли изучать в школе высшую математику? // Математика. — 2004. — № 10. — С. 25.
10. Роджерс С.Л. Историческая реконструкция математического знания // Математическое образование. — 2001. — № 1(16). — С. 74–85.
11. Розин В.М. Мышление и творчество. — М., 2006. — С. 262.
12. Щетников А.И., Щетникова А.В. Преподавание математики в историческом контексте // Математическое образование. — 2001. — № 3 (18). — С. 60–68.

References

1. Bakhtin M.M. Aesthetics of verbal creation honor. Edition 2-e. — M., 1986. — P. 9.
2. Ivanov S.V. A Few considerations about modern pedagogical science // Values and meanings. — 2018. — № 3. — P. 9.
3. Ilyin. I.P. Postmodernism. Slo.-Varya. — M., 2001. — P. 58.
4. Klepikov V.N. The alienation of the modern children from school knowledge: possible but is there anything I can do? // School thosenology. — 2018. — № 1. — P. 9–15.
5. Klepikov V.N. Method of plastic modelineation and interpretation of texts // The school of technology. — 2013. — No. 3. — P. 101–109.
6. Klepikov V.N. Sacred mathematics in the modern school // The School of those nology. — 2017. — № 5. — P. 37–38.
7. Kurganov S.Yu. Adult and child in educational dialogue. — M., 1989.
8. Manin Yu.I. Mathematics as a metaphor RA. — M., 2008. — P. 53.
9. Myshkis A. Whether it is Necessary to study at school higher mathematics? // Mathematics. — 2004. — № 10. — P. 25.
10. Rogers S.L. Historical reconstruction of mathematical knowledge Mathematics education. — 2001. — No. 1 (16). — Pp. 74–85.
11. Rosin V.M. Thinking and creativity. — M., 2006. — P. 262.
12. Shchetnikov A.I., Shchetnikova A.V. Schetnikova Faculty giving mathematics in the historical context // Mathematical imagenie. — 2001. — № 3 (18). — P. 60–68.