

ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ СМЫСЛЫ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

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. Обнинск, Калужская область, e-mail: Klepikovvn@mail.ru

В СООТВЕТСТВИИ С ПОСЛЕДНИМИ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ОГРОМНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ ОТВОДИТСЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОМУ ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ НА ВСЕХ УРОКАХ И ВНЕУРОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ. ПРИ ЭТОМ ОСОБО ВОСТРЕБОВАННЫМ ЯВЛЯЕТСЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА, В ЧАСТНОСТИ — МАТЕМАТИКИ. ЗНАЧИМУЮ ПОДДЕРЖКУ ДАННОМУ ПРОЦЕССУ ОКАЗЫВАЮТ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ РАСКРЫТЬ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ДОСТАТОЧНО БЫСТРО И НЕ РЕДКО С НЕОЖИДАННОЙ СТОРОНЫ. ГРОМАДНЫЙ ВКЛАД ВНЕСЛИ В ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ РОССИЙСКИЕ КУЛЬТУРОЛОГИ И ФИЛОСОФЫ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛИЛИ ГОВОРИТЬ О ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ИМЕННО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ. ТЕМ САМЫМ БЫЛ ПРИОТКРЫТ УНИКАЛЬНЫЙ РЕСУРС: РАСКРЫТИЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ СМЫСЛОВ МАТЕМАТИКИ. МЫ ИСХОДИМ ИЗ ТОГО, ЧТО ПОДЛИННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ РАЗРАБАТЫВАЕТ НЕ АБСТРАКТНЫЕ ДЛЯ РЕБЁНКА ТЕМЫ И ПРОБЛЕМЫ, А ТЕ, КОТОРЫЕ, НАПРИМЕР ЯЗЫКОМ МАТЕМАТИКИ, ГОВОРЯТ ЧТО-ТО О ЕГО ВНУТРЕННЕМ МИРЕ, ФОРМИРУЮТ ОБЩУЮ КУЛЬТУРУ, НАУЧНУЮ КАРТИНУ МИРА, ЦЕЛОСТНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ. ТАКИМ ОБРАЗОМ, С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДМЕТОВ (ПОНЯТИЙ, ОБРАЗОВ, СИМВОЛОВ, ЗНАКОВ, ЗНАЧЕНИЙ, СМЫСЛОВ) РЕБЁНОК ПОСТИГАЕТ И РАЗВИВАЕТ НЕ ТОЛЬКО ОКРУЖАЮЩИЙ МИР, НО ГЛАВНОЕ — СВОЙ СОБСТВЕННЫЙ, В КОНТЕКСТЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ОПЫТА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.

- духовно-нравственное воспитание • информационно-коммуникационные технологии
- историко-культурологические контексты • метапредметный уровень • интеграция
- погружение в эпоху • смыслы • смыслообразы • символы • идеи

*Разве ты не знаешь, что, хотя геометры используют
видимые формы и рассуждают о них, мыслят они
не о самих формах, а об идеалах?
Платон*

В последние годы духовно-нравственное воспитание на уроках математики выходит на принципиально иной уровень. Скажем, что в 50–70 годы прошлого века учителя-математики преимущественно нацеливались на формирование логического и диалектического мышления школьников, а также на социально востребованные черты характера учащегося (честность, настойчивость, целеустремлённость и т.д.). Например, в известной статье академика А.Я. Хинчина «О воспитательном эффекте уроков математики» делается акцент на становлении таких знаний, умений и навыков как правильные рассуждения, пол-

ноценная аргументация и классификация, полное и выверенное доказательство, законное обобщение, обоснованные аналогии, прямые и обратные утверждения, простота и ясность, лаконизм и символизм, дефинитивность и однозначность, железная и непреклонная логика, объективность, избегание гипостазирования абстракций и тенденциозности, критичность и т.п. [11, с. 18].

В 80–90 гг. XX в. акцент делался на том, что большим потенциалом в деле духовно-нравственного воспитания обладают: общепедагогические методы и формы обучения,

использование спонтанно возникших и специально созданных воспитывающих ситуаций между субъектами образовательного процесса, личность самого учителя и т.д. Другими словами — образовательная среда в целом. Однако эти факторы не являются специфичными именно для математики, они должны культивироваться на всех предметах. Тем самым подавляющее количество статей сводит духовно-нравственное воспитание в рамках математического образования, собственно, не к математике, а к универсальным и неспецифичным для математики факторам. Для нас же принципиально важна интерпретация математического материала (содержания) именно в контексте развития внутреннего мира человека, его духовно-нравственной составляющей. А это гораздо эвристичнее и продуктивнее...

В XXI в. духовно-нравственное воспитание находит внушительную поддержку в пространстве информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и в мире культурологических и философских знаний. Благодаря ИКТ появляется возможность достаточно быстро и оперативно погрузить учащихся в эпоху, познакомиться с её культурой, встретиться с известными математиками того времени, ощутить себя человеком иной эпохи и культуры. В этом процессе нам помогают культурно-исторические наработки математической направленности таких известных учёных как А.Ф. Лосев, Я.И. Перельман, Ф.Ю. Зигель, Г.И. Глейзер, В.А. Успенский, А.В. Волошинов, Ю.В. Пухначёв, Ю.П. Попов, Л.Ф. Пичурин, А.А. Ивин, П.П. Гайденок и многих других. За это время произошли значительные информационно-культурологические изменения, которые вплотную подводят нас к возможности духовно-нравственного воспитания на уроках естественно-математического цикла, в частности — математики.

В последние десятилетия вышли глубокие по культурно-историческому обобщению и содержанию работы по математике: «Энциклопедический словарь юного математика» (1995), обширная серия из 45 книг «Мир математики» (2014), «Энциклопедия по математике для детей» (2003), книги из серии

ЖЗЛ (Н. Лобачевский, Пифагор, Галуа, Паскаль, Ньютон, Лейбниц, Фурье,

Пуанкаре и др.), переведены на русский язык занимательные книги известных математиков мира (Д. Пойа, М. Гарднер, И. Леман и др.), много интересных книг написали отечественные учёные (Н.А. Васютинский, Н.Я. Виленкин, Ю.В. Пухначёв, Ю.П. Попов и др.). Усилилась в связи с гуманитарными процессами культурно-историческая составляющая таких журналов как «Математика» и «Математика в школе».

Как показала практика, привлечение дополнительных предметов («Истоки», «Психология», «Человековедение», «Основы религиозных культур и светской этики» и т.п.) в деле духовно-нравственного воспитания к существенным результатам и прорывам не привело. Наш многолетний опыт показывает, что это связано со следующей главной причиной. На этих предметах доля объективированных знаний и оснований, которые и «держат» урок («скрепы»), недостаточна (ниже, условно говоря, 50%), поэтому нередко субъективный фактор является преобладающим, доминирующим, избыточным. Часто релятивизм в детских оценках приводит к «разноголосому хаосу», когда каждый участник диалога стремится утвердить именно своё мнение, свой «голос», не слыша других. «Железная логика» порой просто бессильна. При этом позиция учителя, особенно для подросткового возраста, далеко не всегда является убедительной и доказательной. И как закономерный итог — зачастую учителя подключают авторитарные формы воздействия, что недопустимо.

Нередко целью детей в открытых диспутах, не обременённых ответственностью, является не поиск истины, а самоутверждение в глазах одноклассников, завуалированное продолжение и выяснение внеурочных отношений. Методический же инструментарий и содержание основных предметов значительную долю возможного субъективизма и релятивизма блокируют. Более того, позволяют достигать высокого уровня интеллектуального и эмоционального напряжения, которое благоприятствует усвоению не только научных понятий, но и духовно-нравственных ценностей¹. Поэтому нам близок подход, который позволяет решать проблему духовно-нравственного воспитания средствами основных дисциплин, не создавая отдельного предмета, не привлекая

¹ Научные понятия, не только транслирующие значения, но и генерирующие смыслы, перерастают в ценности.

специальных преподавателей, и в рамках существующего учебного плана [2], но привлекая значительные потенциалы основного и дополнительного образования.

Учитывая освоенное общемировое интеллектуально-математическое богатство, теперь мы говорим о возможности формирования на уроках математики не только абстрактно-логического, визуально-пространственного и практико-прикладного мышления, но и наглядно-образного, проектно-исследовательского, комбинаторно-вероятностного, знаково-символического, креативно-эвристического, ассоциативно-пластического, культурно-исторического, нравственно-этического. Существенно то, что многие учителя делают акцент не только на развитии различных типов мышления, но и на формировании определённых качеств личности школьника: совестливости, правдивости, трудолюбия, усидчивости, терпимости, упорства, пунктуальности, гибкости, солидарности, силы воли, чуткости, коммуникабельности и т.д.

Значимую роль здесь начинает играть такой педагогический метод как образовательное путешествие, т.е. погружение в определённую культуру, в частности — в научную картину мира и мировоззрение конкретного мыслителя, учёного, писателя. Как отмечал С.И. Гессен, «образование человека есть путешествие... Это есть путешествие в стране духа, в мире человеческой культуры, в течение которого деятельность человека приобретает всё более характер творческого развития, а круг его общения последовательно расширяется, вбирая в себя в пределе не только всё нынешнее поколение, но и прошлое и даже будущее человечества» [1, с. 5]. Несомненно, что для этого требуются единство и интеграция школьного, внешкольного и семейного образования.

На каждом уроке математики можно выделить 3–5 минут, чтобы, продуманно сменив форму деятельности, высветить существенный эпизод из жизни учёного (то, что его потрясло, что он открыл, каким был в детстве, и т.п.), рассмотреть математическое понятие в контексте внутреннего мира человека (например, роль пропорции в семейных отношениях у Фалеса, «человек есть дробь» у Л.Н. Толстого, влияние

теоремы Пифагора на мировоззрение А.Ф. Лосева и т.п.), к месту «вспомнить» поучительный афоризм (например: «Мы почитаем всех нулями, а единицами себя», «Всегда я рад заметить разность между Онегиным и мной...», — А.С. Пушкин). Нередко воздействие этих минутных погружений намного сильнее, чем если бы мы морализировали по поводу какого-нибудь нравственного понятия целый урок. При этом минутные культурно-исторические погружения нужно рассматривать как органичный итог, как заслуженный результат напряжённого и творческого восхождения к вершинам знаний в течение целого урока, когда полученные знания интерпретируются в контексте внутреннего мира учащегося.

Серьёзных успехов в деле духовно-нравственного воспитания средствами математики достигли учителя, работающие в рамках межрегионального объединения «Этическое воспитание школьников» (более 30 лет) под руководством д-ра пед. наук А.И. Шемшуриной. На семинарах под данной эгидой популярны интегрированные уроки. Например, у заслуженного учителя РФ Н.С. Москвиной (г. Мытищи, гимназия № 1) на уроке о многогранниках учащийся, сопереживая качества человека и свойства многогранника, написал следующее краткое эссе: «Как известно, в математике существуют красивейшие многогранники. Некоторые из них существуют и в природе. Их свойства давно используются ювелирами: они научились придавать природным кристаллам совершенную форму с помощью огранки. Посмотрите, как выглядит природный алмаз и что с ним смог сделать ювелир, получив из него бриллиант! Личность человека также напоминает кристалл-многогранник и требует уникальной огранки...»

Конечно, для культурно-исторического погружения необходимо широко использовать преимущества ИКТ и делать это систематически, чтобы ребята ждали этого, «предвкушали» и спокойно реагировали. Не секрет, что духовно-нравственное воспитание чаще всего происходит в процессе творческой деятельности, когда ученики настолько увлечены делом, что не замечают, что их воспитывают. Здесь срабатывает эффект уместного, но в то же

время опосредованного («между прочим») или произвольного педагогического влияния. Такую методику можно назвать так: «Россыпь духовно-нравственных жемчужин на ниве математики». Для этого мы, например, создали банк данных, в котором собираем афоризмы, поговорки, высказывания, притчи, стихотворения, связанные одновременно с математикой и этикой. Сочиняют мини-тексты и дети. Приведём некоторые из них [4].

Пропорция отношений. Древнегреческий математик Фалес говорил: «Помните, что дети ваши будут обходиться с вами так же, как вы обходитесь со своими родителями». В данном высказывании Фалес использует те знания о пропорции, в которых утверждается, что пропорция — это равенство двух отношений: $a/b = c/d$. Учитывая знания о пропорции, мысль Фалеса можно сформулировать и так: моё отношение к родителям будет равным отношению моих детей ко мне. Также в высказывании Фалеса присутствует золотое правило нравственности: относиться к другим так, как ты хотел бы, чтобы они относились к тебе.

Свято место пусто не бывает. Говорят, что «свято место пусто не бывает». Действительно, если мы не прилагаем необходимых нравственных усилий, то в пространство нашей жизни заползает зло. Получается так, что для возникновения зла нужно просто прекратить творить добро, т.е. быть пассивными. Таким образом, между добром и злом существует обратная зависимость: чем больше сотворяется добра, тем меньше остаётся места злу.

Сократ и эпикурец. Однажды к Сократу подошёл эпикурец и заметил, что, если он предложит его ученикам множество различных удовольствий, то они от него уйдут. Сократ неожиданно согласился: может быть, так и произойдёт, ведь с горы скатиться гораздо легче, чем на неё подняться. В контексте данной истории интересен следующий математический факт: если искомое число уменьшить на 50%, то затем полученное число до первоначального необходимо увеличить уже на 100%. Проценты здесь выступают в роли долей. А доли — это самые пластичные и живые числа, которые помнят о целом и части, чутко реагируя на различные изменения

величин. Данная математическая операция показывает, что в жизни очень легко нечто утратить, но гораздо сложнее восстановить.

Земная точка и точки небесные. Ещё софисты Древней Греции убеждали, что окружность и касательная имеют не одну общую точку, и, казалось бы, реальный опыт это подтверждает. Однако спустя тысячелетия духовный опыт человечества показал, что не только формальная геометрия права, но и «геометрия сакральная». По словам оптинского старца Амвросия, «мы должны жить на земле так, как колесо вертится: только чуть одной точкой касаться земли, а остальным непрестанно вверх стремиться; а мы как заляжем на землю и встать не можем».

Скорость жизни. Существует формула: $vt = s$ — время, умноженное на скорость, равно расстоянию. Будучи распространена на жизненный путь человека, эта формула означает, что чем с большей скоростью «идёт», «бежит» или «летит» человек по жизни, тем длиннее его жизненный путь. Скорость и пройденный путь — прямо пропорциональные величины. Можно прожить короткую по времени жизнь, но пройти за это время в своём развитии громадное расстояние. Таким образом, скорость жизненного движения зависит от способности человека развить нужную скорость. Пушкин прожил всего 37 лет, но за свою жизнь он сделал столько, сколько другой человек не сделал бы за несколько жизней, например за 300 лет. Конечно, многое зависит от врождённых способностей, но многое — и от самого человека. Так будем же двигаться по жизни с оптимальной скоростью!

Однако главным духовно-нравственным потенциалом математического образования является само содержание. Но его нужно особым образом сконструировать и реконструировать, в соответствии с «принципом духовного восхождения». Например.

1. Мир основывается на «природном», натуральном ряде чисел, с помощью которого можно подсчитать и структурировать предметы мира.
2. Мир обладает свойством симметрии, поэтому положительный натуральный ряд чисел уравнивается отрицательными

числами (относительно нуля), образуя ряд целых чисел.

3. Мир имеет целостную природу, но в процессе его осмысления целесообразно учитывать его дробную составляющую; таким образом, числа предстают перед нами в виде отношения m/n , т.е. рациональными.

4. Мир предстаёт перед нами не только как нечто рациональное (логичное, предсказуемое, последовательное и т.п.), но и как иррациональное (алогичное, непредсказуемое, загадочное, несоизмеримое и т.п.), поэтому мир есть парадоксальное сочетание рационального и иррационального.

5. Мир включает в себя не только нечто рациональное и иррациональное, но и нечто надприродное, таинственное, трансцендентное (числа π и e), которое невозможно зафиксировать, определить, отложить (на числовой прямой) относительно других рациональных или иррациональных чисел. Таким образом, сам математический материал в соответствии с возрастом постепенно усложняет духовно-нравственную составляющую внутреннего мира развивающегося человека.

Мы исходим из того, что интеллектуально-содержательная фактура математики, как и других предметов, коррелирует с духовно-нравственными феноменами, так как все они имеют единые архетипические общечеловеческие корни. Общеизвестна мысль А. Эйнштейна: «В научном мышлении всегда присутствует элемент поэзии. Настоящая наука и настоящая музыка требуют однородного мыслительного процесса». Более того, духовно-нравственные феномены стремятся «утвердиться» в более объективных формах и структурах, имеющих более-менее однозначные интерпретации. С этим связан тот факт, что нередко философы и писатели пытаются найти подтверждение своим этическим взглядам в мире математики.

Приведём пример философско-этического осмысления жизни в контексте математики у Л.Н. Толстого в романе «Война и мир»: «Разумный человек всегда делал по отношению бесконечно малых жизненных явлений, могущих влиять на его поступки, то, что в математике называется интегрированием, то есть устанавливать, кроме отношения к ближай-

шим явлениям жизни, своё отношение ко всему бесконечному по времени и пространству миру, понимая его как одно целое». Стремясь установить необходимые связи, ассоциации и дети. Например, пропорцию они интерпретируют как равновесие, меру, соразмерность, соизмеримость, ритм, соотношение, соответствие, симметрию, подобие, баланс, масштаб, порядок, целесообразность, органичность, совершенство, гармонию.

Таким образом, духовность и нравственность не есть нечто аморфное, бесформенное. Они держатся благодаря формам (слово, символ, знак, формула, образ, звук и т.д.), предполагают некую структурную выразительность, которая является для них опорой. Вспомним в этой связи строки из стихотворения О. Мандельштама: «Я слово позабыл, что я хотел сказать, и мысль бесплотная в чертог теней вернётся». Тем самым, мы закономерно попадаем в сферу эстетики. Отсюда и единство триады «истина — добро — красота» (науки, этики и эстетики). И, если мы, например, говорим о духовно-нравственном развитии, то, конечно же, представляем себе или линию (прямую, параболу, синусоиду и т.п.), или окружность, или пространственную спираль, которая является как бы синтезом двух первых фигур.

В мире математики мы — учащиеся, педагоги, учёные — переживаем такие духовно-нравственные чувства и эмоции как состояние полноты, порядка, целостности, гармонии, совершенства, идеальности, симметрии, ясности, логической стройности, точности, строгости, доказательности, бесконечности, парадоксальности, визуальности и интеллектуальной обозримости, изящества, интеллектуальной сосредоточенности, напряжённого размышления, концентрированного внимания и т.д. Все перечисленные чувства, эмоции и состояния собраны автором за многие годы преподавания математики в средней школе, а также обнаружены в высказываниях математиков различных эпох, начиная с Древней Греции до наших дней. Уже более двух тысяч лет назад древние греки, включая Платона и Аристотеля, рассматривали математику как эффективное средство «делать душу прекрасней» [5].

Опросы детей после уроков математики с духовно-нравственным подтекстом выявляют, в целом, позитивные мнения: «такие

уроки дают возможность задуматься, понимать, переживать», «нравится, когда математические понятия используют поэты и писатели», «не только решать задачи, но и познавать самого себя», «уяснить, что всё в мире взаимосвязано», «моральным нужно оставаться в любой сфере человеческой деятельности», «математика важна даже в нравственности», «математика и жизнь неразрывны», «математика помогает самосовершенствованию», «гениальные учёные велики во всём», «все предметы приходят к одному и тому же», «математика учит гармонии», «математика учит оставаться самим собой», «геометрия помогает видеть невидимое» и т.д.

Замечательно и то, что математические знания уже органично вросли в нашу повседневную речь, в наш духовно-интеллектуальный мир и без них наше общение просто невысказано. Мы говорим: многогранная личность, учесть все плюсы и минусы, поменять вектор развития, административная пирамида, аксиомы религиозного опыта, сменить единицу измерения, выстроить геометрию отношений, расширить периметр общения, играть в современном мире осевую роль, выступать в роли точки отсчёта, задать систему мировоззренческих координат, достигнуть высокой степени взаимопонимания, привести взгляды к общему знаменателю, поступать перпендикулярно, смотреть через призму своего мировоззрения, и т.д. Получается так, что с помощью математических смыслообразов мы подключаем, кодируем и раскодируем (интерпретируем) значительные духовно-интеллектуальные ресурсы и богатства.

Рассуждая чуть шире, важно отметить, что значительным духовно-нравственным потенциалом обладает не только математика, но и все предметы естественно-математического цикла (физика, биология, химия, география, астрономия и т.д.). В этой связи автор исходит из убеждения, что духовно-нравственным воспитанием можно и нужно заниматься не только на уроках учебного курса «Основы религиозных культур и светской этики» и предметов гуманитарного цикла, но и на каждом общеобразовательном уроке в школе. Выделение каких-либо исключительных предметов приводит к тому, что очень точно описывает Ф.Н. Козырев: «Не разрушается ли целостность образова-

тельного пространства, когда задача духовно-нравственного воспитания локализуется в одном из его секторов? Не даётся ли этим санкция “выдворять” духовность и нравственность “на законных основаниях” из других направлений образования? И не обращается ли холистический принцип в свою противоположность, способствуя функциональной фрагментарности педагогических влияний по линии развития отдельных способностей, в действительности тесно переплетённых между собой?» [7, с. 63].

Действительно, если для одного ученика более важными являются гуманитарные предметы, то для другого — естественно-математические. Разнообразные школьные знания помогают «прощупывать» и «выстраивать» внутренний мир человека, его уникальную конфигурацию («топографию») на том языке, который ему более понятен, органичен его индивидуальному миру. Таким образом, для каждого человека близок тот язык (математики, физики, химии, истории, литературы, рисования, музыки и т.д.), который помогает обнаруживать себя в смысле декартовского «я есмь», лютеровского «я здесь стою и не могу иначе» или в смысле пушкинского личностного «самостояния». И здесь не столь принципиально, на каком содержании это осуществляется: религиозном или светском, гуманитарном или естественно-математическом, теоретическом или практическом. Важно, чтобы данное содержание было жизнеутверждающим и способствовало позитивному самосовершенствованию человека.

Ещё раз заострим внимание на том, что духовно-нравственным потенциалом обладают не только взаимоотношения между педагогом и учащимися, личность учителя, среда, обстановка, что естественно (об этом уже очень много написано), но и само математическое содержание предмета, если его включить в соответствующий контекст и «насытить» соответствующими жизненными духовно-нравственными смыслами. Мы бы сказали, что духовно-нравственное восприятие математического материала говорит о глубине его постижения, об органичности вхождения во внутренний мир человека. Другими словами, математика в деле духовно-нравственного воспитания школьников — уникальная и незаменимая наука. Более того, во времена возрастающей социальной

неопределённости и множасьихся рисков она может дать реальную объективную жизненную опору.

Например, древние греки считали, что духовный мир во многих аспектах обнаруживается с помощью геометрических форм, это своеобразные посредники между материальным и духовным мирами, так сказать, его своеобразные коды, которые должен освоить и расшифровать человек. Общеизвестно, что пифагорейцы с помощью математики достигали очищения души и соединения с божественным миром, поэтому математика для них была своего рода религией. Отсюда такие высказывания: «музыка сфер», «всё есть число» (которое также имело определённую форму), «да не войдёт в храм тот, кто не знает геометрии» и т.п. В древних государствах (Египет, Древняя Греция, Вавилон, Индия и т.д.) математика обожествлялась, занятие математикой было своего рода сакральным действием, таинством.

Недаром геометрические фигуры являются хорошим подспорьем для формотворчества в различных сферах деятельности человека:

- *точка* — символ «ничто», «всего и ничего», «бездны», потенции, зарождения, завершенности и т.п.;
- *прямая* — символ непрерывности, безграничности, движения, потенциальной бесконечности, континуума, идеального движения и т.п.;
- *треугольник* (пирамида) — символ устремлённости «вверх», иерархии, трини, стремление материи к духовному, просвещение и т.п.;
- *квадрат (куб)* — символ устойчивости, нерушимости, постоянства, стабильности, замкнутости, земной или домашней «осёдлости» и т.п.;
- *окружность* (круг, сфера, шар) — символ полноты, актуальной бесконечности, самодостаточности, вечности, защищённости и т.п. [9].

Вот как, например, использует свойства окружности Преподобный Авва Дорофей: «Представьте себе круг, начертанный на земле, середина которого называется центром, а отрезки, идущие от центра к окружности, называются радиусами. Теперь вникните, что я буду говорить: предположи-

те, что круг сей есть мир, а самый центр круга — Бог; радиусы же, идущие от окружности к центру, суть пути жизни человеческой. Итак, насколько люди входят внутрь круга, желая приблизиться к Богу, настолько, по мере вхождения, они становятся ближе и к Богу, и друг к другу; и сколько приближаются друг к другу, столько приближаются и к Богу. Так разумейте и об удалении. Когда удаляются от Бога и возвращаются ко внешнему, то очевидно, что в той мере, как они исходят от средоточия и удаляются от Бога, в той же мере удаляются и друг от друга; и сколько удаляются друг от друга, столько удаляются и от Бога».

Общеизвестно также, что геометрическим символом католического храма является равнобедренный треугольник, а православного — круг. Готический храм резко, круто и стреловидно взмывает вверх, протыкая крутизну пространств, соревнуясь с облаками, почти без опор; стремясь титаническими усилиями взмыть, взлететь, оторваться от земли, преодолеть силу притяжения. Православный храм — текуч, пластичен, связан с окружающей природой и символизирует скорее не прорыв, а воспарение «избяным дымком» к облакам, укрытость домашним покровом, здесь царит идея плавного и неторопливого молитвенного «горения к небесам». Продемонстрируем это с помощью нижеприведённых иллюстраций.



В последние годы стало очевидным, что инструментарием школьной математики являются не только числа, логика и знаки, но и образы, символы, идеи. Последние медиаторы особенно близки для российского менталитета. Замечательный отечественный философ А.Ф. Лосев, который постоянно признавался в своей любви к математике, отмечал, что русскому миропониманию

чуждо стремление к абстрактной, чисто интеллектуальной систематизации взглядов. Оно представляет собой внутреннее, интуитивное, даже мистическое познание сущего, его скрытых глубин, которые не могут быть сведены к логическим понятиям и определениям, поэтому воплощаются в символе и образе посредством силы воображения и внутренней жизненной подвижности [8, с. 71]. Основная идея философии Лосева — признание реальности «тех общностей, без которых нельзя понять и самих фактов». Эти общности, согласно А.Ф. Лосеву, являются реалиями духовного и душевного миров, они принципиально неуничтожимы и могут быть выражены максимально точно на языке математики.

Существенными для нас стали идеи В.П. Зинченко и А.И. Назаренко о символе-образе, который создаёт оптимальную «плотность упаковки знаний», что делает его выразительным источником получения информации через символы и образы [3, с. 139], а также мысли А.П. Огурцова и С.С. Неретиной об «устойчивых смысловых сгущениях», возникающих и функционирующих в процессе диалога и речевой коммуникации [33, с. 51]. Любую математическую формулу, символ, знак можно интерпретировать не только в узкопредметном смысле, но и интегрально, культурологически, философски, с выходом на их мировоззренческую значимость. Очевидно, что в деле духовно-нравственного воспитания важны каждая деталь, каждая мелочь, каждое мгновение. Поэтому над текстом урока учитель работает особенно тщательно, опираясь на мощь методологического и методического потенциала мировой педагогики.

Какие же духовно-нравственные смыслы несёт общеизвестная пропорция? Идея пропорции помогает человеку во многих областях знания и привлекается почти во всех школьных предметах:

- математика — знание обычной, геометрической, золотой пропорции;
- литература — навыки поэтических сравнений и сопоставлений;
- химия — расчёт меры смешиваемых веществ;
- физкультура — чувство равновесия и эстетическое восприятие физической красоты человека;

- технология — способность создать гармоничную устойчивую модель или конструкцию;
- рисование — использование «формулы красоты» = «золотого сечения», отношение рефлексов, тонов и красок;
- этические занятия — использование «золотого правила нравственности» в отношениях;
- география — широкое использование такого понятия как «масштаб»;
- биология-экология — понимание чуткого баланса природного мира;
- иностранный язык — аутентичный перевод, соответствие значений, смысловой баланс, слово — предложение — абзац — текст;
- физика — множество законов имеют структуру пропорции;
- история — «мера» в трактовке событий, чтобы более-менее объективная трактовка не стала одиозной;
- психология — осознание себя в развивающихся контекстах;
- музыка — музыкальная гармония, полифонизм, ритм, доли.

Приведём пример использования пропорции-сравнения у М. Пришвина в притче «Цветок и солнце». «Мне принесли белую водяную лилию. Я дождался, когда солнечный луч попал ко мне в окно, и поставил стакан с купавой против луча. Тогда жёлтое внутри цветка вспыхнуло, как солнце, а белые лепестки стали так ярко-белы, что неровности бросили синие тени, и я понял: весь цветок как отображение солнца на небе». Очевидно, что пропорция-аналогия здесь выглядит следующим образом: жёлтое внутри цветка — к солнцу, как синие тени — к небу.

Таким образом, пропорция рассматривается уже не только на узкопредметном уровне, но и на метапредметном. Достижению метапредметного уровня на уроках математики способствует духовно-нравственное освоение таких понятий как: «единое — многое», «идеальное — реальное», «соответствие — подобие», «равенство — тождество», «конечное — бесконечное», «рациональное — иррациональное», «отношение — пропорция», «целое — часть», «зависимость — функция», «симметрия — антисимметрия» и т.д. Возможна и триадная реконструкция: «отношение — пропорция —

золотая пропорция», «случайное — закономерное — вероятностное», «последовательность — прогрессия — ряд», «целое — доля — часть», «цифра — число — величина», «симметрия — асимметрия — диссимметрия», «конечное — бесконечное — континуум», «соответствие — функция — закономерность» и т.д.

Для примера также укажем, что, осваивая общешкольную тему «Угловатая форма, устремлённая ввысь» (5–11-й классы)² в школе № 6 города Обнинск, учащиеся разрабатывали в течение года индивидуальные исследовательские темы. При этом многие темы содержательно пересекались, что подогревало «профессиональный» интерес к работам друг друга. Вот названия некоторых из них: «Особенности треугольных узоров» (4-й класс), «Треугольные числа» (5-й класс), «Особенности доказательства теоремы Пифагора в различных культурах» (8-й класс), «Трисекция угла» (8-й класс), «Магия равностороннего треугольника в геометрических задачах» (8-й класс), «Пифагорейская пентаграмма» (9-й класс), «Замечательные точки треугольника» (9-й класс), «Взаимосвязь треугольника Паскаля, биннома Ньютона и чисел Фибоначчи» (9-й класс), «Применение свойств правильных выпуклых многогранников в понимании мира: мифы и реальность» (11-й класс), «Парадоксы и загадки треугольника Пенроуза» (10-й класс), «Построение компьютерных моделей готического и православного храмов» (9-й класс), «Сравнительный анализ понимания идейных истоков готического и православного храмов в работах русских писателей и философов» (11-й класс), «Геометрические и мистические загадки пирамид» (11-й класс), «Наиболее эффективные способы конструирования многогранников» (11-й класс).

Если же рассматривать духовно-нравственное развитие школьника в контексте «диалога культур», то можно реконструировать следующие этапы. Античная культура приносит во внутренний мир ребёнка стремление к гармонии и поиску «золотой середины» (меры, баланса, равновесия), чувство неразрывной связи с природой и космосом, логическую и пластическую выразительность мышления, нацеленность на единство истины, красоты и добра, любовь к ис-

кусству, стремление к формированию красоты собственного тела. И в то же время в античной культуре обнаруживается извечное расщепление мира: несоизмеримость рационального и иррационального, борьба хаоса и космоса, добра и зла, красоты и безобразия.

Средневековая культура обогащает внутренний мир школьника такими позитивными идеями как стремление к высшим духовным ценностям, любовь к ближнему и дальнему, соблюдение библейских заповедей, необходимость символического осмысления мира, возможность исследовательского подхода к миру природы. В Библии каждое число имеет сакральное значение. Самого Бога мыслители нередко отождествляют с определённым числом и идеальными геометрическими фигурами — кругом и шаром, уподобляют равностороннему треугольнику (с аллюзиями на «Троицу»), а также наделяют свойством бесконечности. При этом мыслители отказывались признавать существование актуальной бесконечности (т.е. такой бесконечности, с которой могут оперировать «простые смертные») на основании того, что Бог сотворил всё «мерю, числом и весом» (Прем. 11:21), и считая её прямым вызовом единой и абсолютно бесконечной природе Бога.

Эпоха Возрождения для формирования внутреннего мира школьника даёт следующие позитивные идеи: возможность достижения гармонии между духом и телом, стремление к раскрытию своей индивидуальности, уверенность в возможности стать творцом своей жизни, восприятие мира через призму искусства, идею о том, что что-то должно быть выше человека (Бог, совесть). Гуманизм как специфическая система воззрений складывался на протяжении веков, но именно в эпоху Ренессанса гуманизм становится самостоятельным идейным движением. И если в античной культуре бесконечности страшатся, бесконечность игнорируется, бесконечность связана с неразрешимыми противоречиями (апории Зенона), а задача на квадратуру круга неразрешима, то в эпоху Возрождения «бесконечность есть мера всех вещей» (Н. Кузанский). Признаётся существование

² Словосочетание «угловатая форма» имплицитно содержит в себе намёк на сложность подросткового возраста и продуктивной возможности самосовершенствования.

не только конечного в бесконечном, но и бесконечного в конечном. Тем самым признаётся существование не только потенциальной, но и актуальной бесконечности. В «бесконечном пределе» задача на квадратуру круга разрешима (круг можно поделить на бесконечно малые величины — «квадраты»).

Культура Нового времени в духовно-нравственный мир школьника привносит следующие позитивные идеи: критичное отношение к миру и себе, необходимость опытного освоения мира, уважение к государственным и моральным законам, исторический подход к различным явлениям. Прогресс в это время осмыслился как результат распространения истинных идей, которые постепенно устраняют загадки и чудеса мира, из мира устранялось всё, что не поддавалось анализу. Именно в эту эпоху были, в основном, завершены искания по дифференциальному и интегральному исчислениям. Благодаря этому удалось «поймать мгновение» (Гёте) и очень точно вычислять площади (объёмы) криволинейных фигур, т.е. наиболее точно схватывать целое. Но главное — выработалось новое миропонимание. По парадоксальному заявлению Б. Паскаля, «человек самая ничтожная былинка в природе, но былинка мыслящая. В отношении пространства вселенная обнимает и поглощает меня, как точку, мыслью же своей я обнимаю её». Таким образом, человек окончательно «покорил» бесконечность, а значит, нашёл эту бесконечность не только вовне, но и в своём внутреннем мире.

Современная культура привносит в духовно-нравственный мир человека всю его цивилизационную сложность и неопределённость, мы стали жить в вероятностном и плохо предсказуемом мире. Участились бытовые, экономические, природные, экологические, социальные, военные кризисы и катастрофы. Неконтролируемое развитие науки в какой-то степени стало угрожать спокойствию и гармонии мира. Мир раскололся на различные реальности: социальная, моральная, виртуальная, религиозная, мифологическая, научная и т.д. На первый план выходят статистические и стохастические закономерности. В математике существуют попытки более филигранной «сборки» (объяснения) мира, на-

пример с помощью фракталов, с помощью создания новой науки — синергетики. Компьютерные технологии создают новую мифологию: то, что невозможно сделать в реальном мире, возможно — в виртуальном. Начинается новая технологическая революция — «революция роботов». Возникает закономерная дилемма: человек или робот? Теперь любой человек, чтобы выжить, должен воспитать и развить в себе эвристические качества, т.е. стать творческой личностью.

Итак, духовно-нравственное воспитание нуждается в каждом предмете школьного цикла, в ресурсах основного и дополнительного образования, в неисчерпаемых богатствах общечеловеческой культуры. Источником духовно-нравственных смыслов на уроках математики являются: жизненный нравственный опыт педагога и учащихся; этически осмысленные биографии и эпизоды жизни учёных, этически ориентированная интерпретация содержания образовательного материала; нравственно выраженные межличностные отношения, складывающиеся между субъектами образовательного процесса; нравственно направленная творческая деятельность педагога и учащихся. Мы исходим из того, что подлинное образование разрабатывает не абстрактные для ребёнка темы и проблемы, а те, которые, например языком математики, говорят что-то о его внутреннем мире, формируют общую культуру, научную картину мира, целостное мировоззрение [6]. Таким образом, с помощью языков различных предметов (понятий, образов, символов, знаков, значений, смыслов) ребёнок постигает и развивает не только окружающий мир, но главное — свой собственный, в контексте интегрального духовно-нравственного опыта человечества. □

Литература

1. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. — М., 1995.
2. Духовно-нравственное образование в средней школе: монография // под ред. Т.Г. Жарковской. — М., 2013.
3. Зинченко В.П., Назаров А.И. Размышления об искусственном интеллекте // О человеческом в человеке. — М., 1991. — С. 139.

4. Клепиков В.Н. Духовно-нравственные миниатюры (притчевые миниатюры, сказки, эссе, этюды с духовно-нравственным содержанием) // Воспитание школьников. — 2015. — № 8 (электронное приложение CD-диск).
5. Клепиков В.Н. Пути формирования научной картины мира в школе // Школьные технологии. — 2018. — № 5. — С. 3–13.
6. Клепиков В.Н. О формировании мировоззрения школьников средствами математики // Математика в школе. — 2008. — № 9. — С. 49–56.
7. Козырев Ф.Н. Религиозный компонент духовно-нравственного воспитания // Педагогика. — 2008. — № 9. — С. 63.
8. Лосев А.Ф. Страсть к диалектике. — М., 1990. — С. 71.
9. Неаполитанский С.М., Матвеев С.А. Сакральная геометрия. — СПб.: Изд-во Института метафизики, 2004.
10. Неретина С.С., Огурцов А.П. Концепты политического сознания [Электронный ресурс]. — URL: <http://politconcept.sfedu.ru>.
11. Хинчин А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики // Повышение эффективности обучения математике в школе: Кн. для учителя: Из опыта работы / сост. Г.Д. Глейзер. — М.: Просвещение, 1989.
7. Kozyrev F.N. Religioznyj komponent duhovno-nravstvennogo vospitaniya // Pedagogika. — 2008. — № 9. — S. 63.
8. Losev A.F. Strast' k dialektike. — M., 1990. — S. 71.
9. Neapolitanskij S.M., Matveev S.A. Sakral'naya geometriya. — SPb.: Izd-vo Instituta metafiziki, 2004.
10. Neretina S.S., Ogurcov A.P. Koncepty politicheskogo soznaniya [Elektronnyj resurs]. — URL: <http://politconcept.sfedu.ru>.
11. Hinchin A.Ya. O vospitatel'nom effekte urokov matematiki // Povyshenie effektivnosti obucheniya matematike v shkole: Kn. dlya uchitelya: Iz opyta raboty / sost. G.D. Glejzer. — M.: Prosveshchenie, 1989.

Литература

1. Gessen S.I. Osnovy pedagogiki. Vvedenie v prikladnuyu filosofiyu. — M., 1995.
2. Duhovno-nravstvennoe obrazovanie v srednej shkole: monografiya // pod red. T.G. Zharkovskoj. — M., 2013.
3. Zinchenko V.P., Nazarov A.I. Razmyshleniya ob iskusstvennom intellekte // O chelovecheskom v cheloveke. — M., 1991. — S. 139.
4. Klepikov V.N. Duhovno-nravstvennyye miniatyury (pritchevye miniatyury, skazki, esse, etyudy s duhovno-nravstvennym sodержaniem) // Vospitanie shkol'nikov. — 2015. — № 8 (elektronnoe prilozhenie SD-disk).
5. Klepikov V.N. Puti formirovaniya nauchnoj kartiny mira v shkole // Shkol'nye tekhnologii. — 2018. — № 5. — S. 3–13.
6. Klepikov V.N. O formirovanii mirovozzreniya shkol'nikov sredstvami matematiki // Matematika v shkole. — 2008. — № 9. — S. 49–56.