

**Красин Михаил Станиславович**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики, преподаватель физики физико-математической школы «Омега» при КГУ им. К.Э. Циолковского, доцент, Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

В статье представлено одно из направлений контекстного подхода в методической подготовке будущих учителей физики к обучению школьников решению качественных задач. В рамках предложенной методики профессиональной подготовки учителей физики предусматривается вовлечение студентов в деятельность по решению разнообразных качественных задач предметного и межпредметного характера, обучение их умению подробно и доступно объяснять решения таких задач, умению учитывать возможные варианты разработки моделей задачных ситуаций, не противоречащих с условиями, но отличными от авторских, умению использовать различные варианты организации деятельности учащихся средней школы по решению качественных задач и оценивать результативность их деятельности, а также умение самостоятельно составлять качественные задачи.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка учителя, развитие творческой активности студентов, формирование предметных, метапредметных и личностных достижений учащихся, тематические уроки решения качественных задач

Проблема профессиональной подготовки учителя многогранна и многоаспектна. Среди многих важнейших качеств, которыми должен обладать идеальный учитель, можно выделить следующую триаду:

*Хорошее знание раздела науки*, для изучения которого включён в учебную программу соответствующий учебный предмет. Понятие «хорошее знание» означает владение общенаучной, предметной и методологической терминологией; знание формулировок и понимание сущности законов, изучаемых в школьном курсе,

на уровне, превышающем уровень достижений выпускников, намеченных государственными нормативными документами среднего общего образования органами управления образования; знание истории и методологии научных открытий в области знаний, охватываемой программой учебного предмета, знание устройств и принципа действия технических устройств, изучаемых в школьном курсе, умение применять предметные и методологические знания для решения различного типа учебных задач, используемых



в учебном процессе для обучения и развития школьников.

*Хорошее владение методикой обучения, воспитания и развития* учащихся, в том числе умение, опираясь на общенаучные, предметные, психолого-педагогические знания, педагогическую интуицию и педагогический такт, организовывать деятельность учащихся в рамках предметного преподавания, таким образом, чтобы эффективно решать образовательные задачи развития, воспитания и обучения учащихся.

*Творческая педагогическая и интеллектуальная активность*, предусматривающая творческий подход к организации деятельности учащихся, к варьированию учебных заданий с учётом познавательных интересов учащихся, уровня их знаний и интеллектуальных способностей, к разработке новых по содержанию и форме учебных задач, с целью мобильного реагирования на всплеск познавательных интересов обучающихся, спровоцированный той или иной жизненной ситуацией, а также способность показывать школьникам пример проявления интеллектуального творчества при решении нестандартных проблемных ситуаций, в том числе нестандартных учебных задач, за помощью в решении которых учащиеся периодически обращаются к своему учителю.

Развитию всех трёх отмеченных качеств у студентов, будущих учителей, способствует вовлечение их в деятельность по решению качественных задач, по изучению форм и методов организации решения качественных задач учащимися, а также по составлению новых и видоизменению уже известных задач. Отметим,

что *качественными задачами* называют задачи, решение которых может быть найдено лишь путём логических умозаключений на основе анализа и учёта качественных аспектов рассматриваемых в них объектов.

В рамках учебных дисциплин учреждения высшего образования можно выделить две дисциплины, при изучении которых наиболее удобно организовывать деятельность студентов в области решения качественных задач: это курсы методики обучения учебному предмету и практикума по решению предметных задач. Кроме того, к этой деятельности в индивидуальном порядке можно привлекать студентов при подготовке курсовых и дипломных работ.

При организации учебной деятельности студентов на занятиях практикума по решению физических задач преподавателям приходится решать проблему сочетания объёма учебного времени, отводимого на решение качественных и решение расчётных задач. Педагогический эксперимент, проведённый в конце 90-х годов в Калужском государственном педагогическом университете, показал, что увеличение учебного времени на решение качественных задач за счёт уменьшения количества решаемых расчётных задач на занятиях практикума по решению физических задач способствует повышению уровня сформированности умения студентов решать качественные задачи и не снижает степень их подготовленности к решению расчётных задач [1–4]. При этом к области решения качественных задач относились виды деятельности, связанные: во-первых, с решением задач, сформули-

рованных в виде качественной задачи; во-вторых, с решением качественных задач, формулируемых в процессе решения и анализа решения расчётной задачи на предмет обсуждения возможной степени идеализации свойств рассматриваемых в задаче объектов, и соответственно возможности использования различных математических моделей для описания этих свойств, обсуждения, на уровне качественных оценок, возможности получения различных ответов при использовании различных моделей задачной ситуации, выявления и обсуждения возможных различных способов решения задачи в рамках разработанной модели, исследования частных и предельных случаев на уровне логических рассуждений и качественных оценок. На основании полученных результатов в системе обучения будущих учителей физики в Калужском государственном университете им. К.Э. Циолковского на занятиях практикума по решению физических задач доля аудиторного учебного времени, отводимого на решение качественных задач, традиционно занимает приблизительно половину всего времени. Используются следующие способы вовлечения студентов в эвристическую деятельность по поиску ответов на вопросы качественных задач:

- Коллективный поиск решения задач, при котором преподаватель руководит эвристическим процессом, используя различные методы активизации творчества студентов: деловую игру, эвристические приёмы, метод контрольных вопросов, метод «мозговой атаки», элементы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

- Индивидуальная работа студентов по карточкам с последующим устным ответом и коллективным обсуждением его правильности, полноты и доступности для понимания учащимися соответствующего возраста.

- Работа в микрогруппах (по 3–4 человек) с тематическими задачами (по 4–5 задач на группу). Через некоторое время, отводимое на поиск решений, участники микрогруппы представляют свои версии ответов, причём каждый участник группы должен ответить хотя бы на один из вопросов задания.

- Выполнение контрольного задания с необходимостью подробных письменных ответов на вопросы качественных задач.

- Поиск ответов на задачи во внеаудиторное время.

Значительную творческую активность и заинтересованность проявляют студенты на занятиях, проводимых в форме тематического урока решения качественных задач, с методикой проведения которых они знакомятся на занятиях дисциплины «Методика обучения физике» [6–8]. С учётом необходимости контекстного обучения [5] в рамках подготовки будущих учителей физики структура и форма проведения подобных занятий со студентами оказывается максимально приближенной к структуре и форме проведения школьных уроков (виртуальные школьные оценки трансформируются в бонусы для рейтинговой оценки практикума по решению задач или методике обучения).

План и структура тематического урока решения качественных задач представлены в следующей таблице.



## Структура тематического урока решения качественных задач

Этапы / время	Виды деятельности
Мобилизующее начало / 1 мин	Краткое вступительное слово учителя о важности данного урока для углубления и проверки знания, формирования умений учащихся.
Орг. момент / 2±1 мин	Назначаются учащиеся для индивидуального решения (3 человека) и для работы в творческих группах (2 группы по 3 человека). Раздаются—выбираются карточки-задания, определяются места для подготовки, сообщаются критерии оценок.
Разминка с классом / 9±2 мин	Фронтальное решение 3–4 качественных задач с остальными учащимися, в том числе, решение экспериментальных и «квазиэкспериментальных» (в словесной формулировке, с использованием видеоматериалов, фотографий, рисунков) качественных задач. Правильный ответ поощряется плюсом (за три плюса, набранных в течение урока, ставится «5», остальные оценки («4» — за два правильных обоснованных ответа и «3» — за один) выставляются в конце урока при согласии учащегося).
Ответы «индивидуалов» / 12±2 мин	Выслушиваются ответы учеников по карточкам. Если ответ на какую-либо из 3-х предложенных задач неверен, то она предлагается для обсуждения классу. Правильные развёрнутые ответы ещё раз повторяются учителем. Выставляются предварительные оценки «индивидуалам» (за три правильных ответа из трёх ставится «5», ноль из трёх — «2»). Каждый из них может поправить оценку, если до конца урока сможет набрать хотя бы один «плюс» за решение задачи, с которой не справились учащиеся, отвечающие по карточкам. Если улучшения оценки не произошло, то выставляется исходная оценка.
Блиц-опрос / 2±1 мин	Вызывается один из учеников, не участвовавших в работе по карточкам. Он должен быстро ответить на любые три вопроса из только что разобранных задач. Наличие этого этапа позволяет удерживать внимание большинства учеников во время ответов «индивидуалов», а также приучает школьников к оперативной переработке и усвоению информации, полученной от других участников учебного процесса.



Продолжение таблицы

Этапы / время	Виды деятельности
Ответы творческих групп / 18±2 мин	<p>Каждый ученик из группы должен ответить хотя бы на одну из 4-х предложенных группе задач. Два вопроса подбираются по уровню сложности соответствующему уровню задач для «индивидуалов», а два других имеют повышенную сложность. Эти задачи имеют, как правило, исследовательский или практико-ориентированный метапредметный характер, на что указывают сами названия групп: «научно-исследовательское бюро», «отдел технологической экспертизы», «лаборатория биофизики», «геофизическая лаборатория», «литературное общество» и т.п. Поскольку вопросы предлагаются достаточно сложные, рекомендуется ставить оценку «5», если даны правильные ответы на 3 из 4-х вопросов. Чтобы уменьшить вероятность занижения оценки тем учащимся из группы, которые знали и могли правильно ответить на вопрос, на который отвечал другой участник, учитель, в случае неправильного ответа одного представителя творческой группы даёт право корректировки ответа сначала другим участникам группы и лишь затем переадресует вопрос остальным учащимся класса. Интересная и сложная для учащихся тематика задач для творческих групп устраняет необходимость педагогического принуждения школьников к соучастию в выслушивании ответов и самостоятельному поиску решений.</p>
Итог урока / 1 мин	<p>Завершающее ободряющее слово учителя, выставление итоговых оценок, задание на дом тех задач, с которыми не справились учащиеся. (Это задание добровольное, а правильные ответы на задачи учащиеся могут узнать у учителя только при условии их правильного решения одноклассниками или в конце обучения в школе (отсроченный ответ), поскольку ценность решения учебных качественных задач не в ответах, а в процессе приобретения умения решения)</p>

Данная структура урока выдерживается во времени только в случае хорошего темпа его проведения, не слишком большого количества наводящих вопросов и не слишком долгих пояснений учителя. Но если даже за 45 мин успевают ответить учащиеся только одной творческой группы, то не менее 6 (но обычно 9) учащихся оказываются в ситуации, требующей от них мобилизации предметных

и методологических знаний, проявления способности к обоснованному и правильному ответу. Минимум один из учащихся, которого вызвали отвечать на блиц-опрос, должен будет продемонстрировать свою внимательность на уроке, умение понимать, запоминать и повторять ответы других участников. Кроме того, все остальные ученики класса оказываются вовлечены в поиск и обсуждение задач.



Эффективность таких уроков проявляется только в случае системного их проведения и обеспечения уровня сложности заданий, позволяющего получать отличные оценки, наиболее способным и обученным учащимся. В среднем за год школьники изучают около четырёх укрупнённых тем, что позволяет проводить столько же тематических уроков решения качественных задач (в старших классах получается больше). Учитель, учитывая личностные особенности, может на первых уроках приглашать в качестве индивидуалов наиболее самоуверенных учащихся, а наиболее робких продвигать от участия во фронтальном решении и ответу с места к ответу в составе творческих групп, и только после этого к ответу по индивидуальному заданию.

Важнейшими факторами, обеспечивающими успешное проведение таких уроков, являются:

- регулярное, систематическое привлечение учеников к решению качественных задач в течение всего учебного времени, а не только на уроке решения качественных задач (такие уроки нельзя «обрушивать» на учащихся без получения ими подобного опыта на предыдущих учебных занятиях);

- интересная для школьников подборка содержания и формулировка качественных задач (в настоящее время, помимо традиционных задачников и сборников качественных задач, существенную помощь может оказать интернет-ресурс, а также задачи, самостоятельно составленные учителем или его учениками, в том числе с использованием видео- и фототехники);

- доброжелательная обстановка в классе, предполагающая исключение всякой

критики за неверный ответ (поскольку в поисках истины никто не застрахован от ошибок);

- хорошее понимание самим учителем процессов и законов, разбираемых в задачах (чтобы уточнить и объективно оценивать ответы учеников);

- уважительное отношение учителя к ответам учеников, предусматривающее осознание им возможности иного моделирования задачной ситуации (из-за неучтённых при подготовке заданий недостатков формулировок задач или иной степени упрощения исследуемых процессов и объектов);

- строгое пресечение попыток передать и получить подсказку, в том числе и с помощью электронных средств (это сложная проблема, но без её решения развивающий эффект урока пропадает).

Примеры заданий для учащихся (и студентов) на тематическом уроке решения качественных задач по теме «Механические и электромагнитные волны» (на занятии со студентами, моделирующем такой урок).

## ВОПРОСЫ НА РАЗМИНКУ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

### *Создать волну*

На столе находятся: стопка листов бумаги, небольшое зеркало, пластиковая коробка, напильник, два электроскопа с большими шарами, груз, подвешенный на пружине, деревянная линейка. С помощью этих приборов создайте электромагнитную волну. *(Потереть листом бумаги о пластмассовую коробку, наэлектризовать её, а затем помахать коробкой. Объяснение: ускоренное движение избы-*

*точных электрических зарядов, появившихся в результате трения на коробке, приведёт к возникновению в окружающем пространстве электромагнитной волны.)*

### **Выключить телефон**

На столе находятся: небольшой мобильный телефон, стопка листов бумаги, небольшое зеркало, пластиковая коробка, напильник, два электроскопа с большими шарами, груз, подвешенный на пружине, деревянная линейка. С помощью этих приборов создайте электромагнитную волну. С помощью находящихся на столе приборов сделайте так, чтобы исправный телефон временно не смог принимать сигналы. *(Поместить мобильный телефон внутрь одного металлического шара и закрыть отверстие в шаре другим шаром.)*

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛОВ**

### **Связист**

1. Почему радиолокационная установка должна посылать радиосигналы в виде коротких импульсов, следующих друг за другом с определёнными интервалами? *(Чтобы было время для приёма отражённого сигнала.)*

2. Почему очень сложно осуществлять радиосвязь с подводной лодкой, когда она находится под водой? *(Морская вода является хорошим проводником и отражает радиоволны.)*

3. Почему радиосвязь с ракетой, которая летит на высоте более 100 км, может осуществляться только на коротких или ультразвуковых волнах? *(Более длинные волны отражаются от верхних ионизированных слоёв атмосферы и возвращаются, а ультразвуковые волны проходят сквозь них.)*

### **Наблюдательный человек**

1. Почему радиоприёмник в автомобиле плохо работает, когда тот проезжает под эстакадой или под мостом? *(Стальные детали, являющиеся неизменной составной частью железобетонных изделий, отражают радиоволны.)*

2. Известно, что у многих лягушек имеются большие шарообразные пузыри по бокам головы, которые раздуваются при кваканье. Каково их назначение? *(Усиление звука с помощью резонанса.)*

3. Стекло поглощает звук меньше, чем воздух. Почему же уличный шум лучше слышен при открытых окнах? *(При закрытом окне, большая часть звуковых волн отражается от стекла и не проходит в помещение.)*

### **Спец из отдела технологической экспертизы**

1. Миноискатель представляет собой генератор незатухающих колебаний звуковой частоты, катушку которого изготавливают в виде проволочного кольца. При перемещении кольца вблизи поверхности земли и приближении его к mine, в стальном корпусе в телефоне высокий тон звука сменяется низким. Объясните принцип действия миноискателя. *(Когда кольцо приближается к mine, индуктивность контура увеличивается вследствие влияния ферромагнитного корпуса mine, благодаря этому возрастает период колебания контура, а это обуславливает снижение тона звука.)*

2. Почему на судах устанавливают не звуковые, а ультразвуковые эхолоты? *(Ультразвуковые волны имеют меньшую длину волны и поэтому в меньшей степени испытывают явление дифракции.)*



3. Как изменится частота электромагнитных волн, излучаемая приёмником, если: а) в катушку индуктивности его колебательного контура ввести железный стержень, б) увеличить расстояние между пластинами конденсатора? (*В первом случае — уменьшится, т.к. увеличится индуктивность контура, а во втором случае — увеличится, т.к. уменьшится ёмкость контура.*)

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ТВОРЧЕСКИХ БРИГАД

### *Лаборатория биофизики*

1. Рабочая пчела, вылетевшая из улья за взятком, делает в среднем 180 взмахов крыльями в секунду. Когда же она возвращается с грузом, число взмахов у неё возрастает до 280. Как это отражается на звуке, который мы слышим? (*Тональность звука, определяемая частотой колебаний крыльев, повышается.*)

2. В конце XVIII века биолог Луиджи Гальвани сделал удивительное открытие: лапка лягушки, подвешенная на крючке, дергалась при соприкосновении со скальпелем. Физик Алессандро Вольта обратил внимание на то, что мышцы лягушки сокращались только из-за того, что к лапке прикасались двумя разными металлами (в опытах Гальвани был медный крюк). И Вольта создал первый в мире источник тока — вольтов столб. Однако Гальвани наблюдал эффект, когда лапка начинала дёргаться вообще без дополнительного прикосновения к ней другого металла. При каком атмосферном явлении были сделаны эти наблюдения Гальвани? Почему? (*Лапка лягушки дёргалась во время грозы. Электромагнитная волна вызывала элек-*

*трический ток в мышцах лапки лягушки, из-за чего они сокращались.*)

3. Почему, когда вы грызёте сухарь, то вам кажется, что вы производите гораздо больше шума, чем находящийся рядом сосед, тоже грызущий сухарь, даже если он грызёт его возле вашего уха? (*Затухание происходит в процессе колебаний. Скорость звука в твёрдых средах значительно больше, чем в газах. При прохождении звуковой волны в твёрдой среде (в кости) на определённое расстояние совершается значительно меньше колебаний, чем при распространении такой же волны в газе (воздухе) на такое же расстояние, поэтому и затухание в твёрдой среде оказывается значительно меньшим.*)

4. Почему летучие мыши даже в полной темноте не налетают на препятствия? И почему они иногда запутываются в пышных девичьих волосах? (*Летучие мыши в темноте ориентируются по отражённому ультразвуковому сигналу, длина волны которого сравнима с толщиной волоса, поэтому вследствие дифракции ультразвука на пышных волосах мыши их «не видят».*)

### *Лаборатория геофизики*

1. На дороге, которая первоначально была ровной, возникает ухаб, а вслед за ним через некоторое время ещё один. Кажется он сам собой вырастает поперёк дороги. И дорога, будь то грунтовая, асфальтированная или даже бетонная, становится похожей на стиральную доску, особенно после дождя, когда в складках собирается вода. Аналогичные «стиральные доски» встречаются лыжникам

на лыжне. Почему возникает такая волнообразная поверхность и чем определяется её период? *(После прохождения первого ухаба возникают колебания автомобилей, вследствие чего они неодинаково давят на поверхность дороги в различных её участках. Скорости движения автомобилей на автодороге примерно одинаковые, поэтому они оказывают наиболее сильное воздействие на дорогу примерно в одних и тех же местах, через определённые интервалы.)*

2. Колебания земной коры, вызванные землетрясением или сильным взрывом, распространяются продольными волнами на огромные расстояния. Поперечные же волны от взрывов и землетрясений проникают лишь на глубину 3000 км. Почему? Какое заключение из этого можно сделать о строении земного шара? *(После твёрдой земной коры идёт область расплавленных земных пород, а поперечные волны внутри жидкостей распространяться не могут.)*

3. Скорость распространения упругих волн в горных породах различна: для нефти — 6–7 тыс. м/с, для каменной соли — 5 тыс. м/с, для глины — 2 тыс. м/с. Предложите метод геологоразведки. *(С помощью взрыва создать мощную механическую волну и определить скорость её прохождения через различные участки земной поверхности.)*

4. Цунами — длинные океанские волны, возникающие при подводных землетрясениях. Длина их десятки и даже сотни километров, скорость до 1000 км/ч, а высота волн-цунами в открытом море не более 3 метров. Будучи совершенно безопасной в открытом океане, волна становится край-

не опасной в прибрежной полосе. При этом скорость волны снижается до 200 км/ч, существенно уменьшается длина волны, высота же возрастает до десятков метров. Всю свою огромную энергию вкладывает цунами в сокрушительный удар по берегу. Чем объясняется рост цунами? *(При выходе волны на мелководный участок та же энергия колебаний приходится на меньший объём воды, поэтому энергия колебаний каждого единичного объёма воды увеличивается, а следовательно, увеличивается его амплитуда колебаний.)*

Творческая атмосфера подобных занятий нравится студентам, позволяя им отчасти вернуться в мир школьных уроков. Кроме того, бóльший, по сравнению со школьниками, запас знаний позволяет студентам более успешно отвечать на вопросы задач, что создаёт позитивный фон и способствует росту уровня самооценки студентами собственного творческого потенциала. Приходилось неоднократно слышать пожелания проводить за пару сразу два тематических урока, чтобы большее количество студентов могли попробовать себя и в ответах на индивидуальные задания и поучаствовать в работе творческих микрогрупп. Вместе с тем у них формируется и понимание, что организация деятельности учащихся по решению качественных задач, в том числе подготовка и проведение таких занятий, как тематический урок решения качественных задач, требует существенных педагогических и интеллектуальных усилий от учителя, умения находить достаточное количество интересных для учащихся качественных задач.



Причём не столько находить их в различных сборниках задач, сколько формулировать самостоятельно. В качестве материала для составления таких задач студентам рекомендуются научно-популярные журналы (например раздел «Маленькие хитрости» в журнале «Наука и жизнь»), научно-популярные сборники статей (например из серии «Библиотечка «Кванта»), газетные заметки и сообщения интернет-изданий, книги авторов о живой природе (например статьи В.М. Пескова из серии «Окно в природу»), материалы энциклопедий для детей (правда, содержащиеся в них сведения полезно критически перепроверять), сюжеты из популярных в данное время художественных фильмов, видеозадачи, срежиссированные самими студентами; интересны и фотозадачи либо придуманные самостоятельно, либо трансформированные из текстовых качественных задач из известных задачников (например задачника М.Е. Тульчинского [9]). В большинстве своём сформулированные студентами задачи требуют существенной доработки, но иногда они сразу получаются довольно интересными. Несколько примеров приведено ниже:

- Зачем природный инстинкт заставляет пингвинов «охотиться» за чужими яйцами для их последующего «усыновления»? (В.М. Песков «Окно в природу»). *Тема: теплопроводность.*

- Почему большинство живущих на земле животных горизонтальны, т.е. головной мозг и сердце — два самых важных органа — находятся на одном уровне? (К.Ю. Богданов «Физик в гостях у биолога»). *Тема: гидростатика.*

- Колебания земной коры, вызванные землетрясением или сильным взрывом, распространяются продольными волнами на огромные расстояния. Поперечные же волны проникают лишь на глубину 3000 км и отражаются. Какое заключение о строении земли можно из этого сделать? (Г.С. Франтов, Ю.С. Глебовский «Занимательная геофизика»). *Тема: колебания.*

- В экипировке средневековых рыцарей обязательным атрибутом являлась кожаная рубаха, которая надевалась под доспехи, только ли для предохранения тела от натирания о доспехи? *Тема: теплопроводность.*

- Было установлено, чтобы плоды винограда получались более сладкими и ароматными при его выращивании в средней полосе России, полезно раскладывать под рядами лозы листы алюминиевой фольги. Почему в этом случае достигается нужный эффект? *Тема: излучение.*

При подборе экспериментальных задач сейчас существенную помощь оказывает интернет-ресурс, в частности видеоролики на портале Ютуб. Но бывают случаи проявления студентами собственной смекалки. Например, лет 15 назад, когда сложно было найти подсказки в Интернете, после демонстрации известного опыта по вдавлению варёного куриного яйца в бутылку перед студентами было поставлено задание придумать способ вытащить это яйцо из бутылки, не повредив его. Стимулом было автоматическое получение зачёта за семестр. Одна девушка нашла и продемонстрировала достаточно простой способ: сначала в бутылку с яйцом заливается холодная вода и через некоторое время выливается.

Затем методом встряхивания добиваются, чтобы яйцо изнутри частично протиснулось узким концом в отверстие бутылки, после этого бутылка поливается горячей водой и яйцо выталкивается нагретым воздухом из бутылки. Любопытно, что придумавшая это студентка после окончания университета через некоторое время защитила учёную степень кандидата педагогических наук по методике математики, поэтому её сложно обвинить в стремлении с помощью данного опыта избавиться от изучения методики обучения.

Подводя итоги, сделаем следующие выводы:

- Решение качественных задач способствует более глубокому осознанию изучаемых природных процессов и формирует одно из главных дидактических умений учителя: способность научно, просто и понятно пояснять суть рассматриваемого

явления и делать обоснованные прогнозы по его дальнейшему развитию.

- Умение решать качественные задачи формируются в результате целенаправленной деятельности.

- Принуждение студентов к участию в творческом процессе поиска правильных ответов на явления окружающего мира вызывает у них, в конечном счёте, отклик и понимание необходимости данного вида деятельности, особенно у той части студентов, кто собирается в дальнейшем работать преподавателем физики.

Конечно, такое обучение требует более тщательной подготовки к занятиям и большей импровизации при их проведении, однако это окупается положительными эмоциями преподавателя, который становится соучастником творческого процесса студенческих открытий и получает моральное удовлетворение от результатов своей педагогической деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Е.Н., Красин М.С., Краснощёченко И.П. Новые технологические особенности применения качественных задач в системе многоуровневой профессиональной подготовки учителей // Многоуровневая профессиональная подготовка учителей естественно-научных дисциплин в контексте личностно-ориентированной парадигмы. — Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 1999. — С. 20–43.
2. Богданов Е.Н., Красин М.С., Краснощёченко И.П., Степович Е.М. Личностно-деятельностный подход к формированию творческих способностей будущих учителей физики // Съезд российских физиков-преподавателей «Физическое образование в XXI веке»: тезисы докладов. — М.: Физический факультет МГУ, 2000. — С. 308.
3. Богданов Е.Н., Красин М.С., Краснощёченко И.П. Система профессиональной подготовки как фактор развития творческих способностей будущих учителей физики: материалы тезисов и докладов III Международной научно-практической конференции «Педагогический процесс как культурная деятельность». — Самара. 2000. — С. 342–344.
4. Богданов Е.Н., Захарова Н.И., Красин М.С., Краснощёченко И.П. Развитие творческих способностей будущих учителей физики в системе профессиональной подготовки. Edukacja humanistyczna — wyzwanie i rzeczywistosc. Miedzynarodowa konferencja naukowa. Materialy konferencyjne. Miedzyzdroje — Szczecin. — 2000. — С. 102–105.



5. *Вербицкий А.А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. — М., 1991. — 124 с.
6. *Красин М.С.* Тематические уроки решения качественных задач // Методический альманах «Эврика» департамента образования г. Калуги, 1993. — № 7. — С. 26–43.
7. *Красин М.С.* Тематические уроки решения качественных задач (дидактический и гуманитарный аспекты) // Многоуровневая профессиональная подготовка учителей естественно-научных дисциплин в контексте личностно-ориентированной парадигмы. — Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 1999. — С. 52–69.
8. *Красин М.С.* Тематические уроки решения качественных задач // Физика в школе. — 2003. — № 1. — С. 18–25.
9. *Тульчинский М.Е.* Сборник качественных задач по физике. — Калуга: Калужское книжное изд., 1959. — 372 с.