

На правах рукописи

ГАРМАШОВ Михаил Юрьевич

**ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ
НА ОСНОВЕ ВИДЕОКОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(физика)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Волгоград — 2013

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Волгоградский государственный социально-педагогический университет».

Научный руководитель — член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор
Данильчук Валерий Иванович.

Официальные оппоненты: *Стефанова Галина Павловна*, доктор педагогических наук, профессор (ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет»), профессор кафедры теоретической физики и методики преподавания физики);

Павлов Николай Илларионович, кандидат педагогических наук, доцент (ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»), профессор кафедры общей физики).

Ведущая организация — ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет».


Защита диссертации состоится 20 ноября 2013 г. в 12.00 час. на заседании диссертационного совета ДМ 212.027.04 в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете по адресу: 400066, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 27.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Волгоградского государственного социально-педагогического университета.

Текст автореферата размещен на официальном сайте Волгоградского государственного социально-педагогического университета: <http://www.vspu.ru> 18 октября 2013 г.

Автореферат разослан 18 октября 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор педагогических наук,
профессор

 Т.М. Петрова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Современному обществу необходимы выпускники школ, которые наряду с предметными знаниями и умениями владеют опытом их применения в социокультурной среде, т.е. компетенциями. Именно компетентностный уровень сформированности исследовательских качеств свидетельствует о прочном усвоении материала, готовности и способности использовать его для решения профессиональных и бытовых задач.

Обучение физике предоставляет широкие возможности для построения учебно-воспитательного процесса на базе компетентностного подхода. Учебный предмет «Физика» традиционно включает в себя опыт применения исследовательских методов, в первую очередь эксперимента для познания объектов и явлений окружающего мира, и направлен на формирование у учащихся представлений о методологических основах познания с помощью учебного физического эксперимента.

Физический эксперимент в обучении рассматривается с нескольких позиций: как основной метод изучения явлений окружающего мира, как способ связи теории с практикой, как необходимый элемент содержания физического образования, как методическое средство, обеспечивающее наглядность обучения, развивающее интерес к физике, а также как способ организации самостоятельной, творческой, исследовательской деятельности учащихся. Одной из важных задач, стоящих перед физическим экспериментом в школе, является наглядная демонстрация изучаемых физических процессов и явлений, в том числе и таких, непосредственное восприятие которых затруднено, например, протекающих с большой скоростью или совершающихся на молекулярном и атомарном уровнях. По понятным причинам в системе натурального эксперимента невозможно детально проследить и описать их динамику. В связи с этим возникает необходимость фиксации эксперимента в аналоговом или цифровом виде, поскольку работа с видеозаписью эксперимента позволяет сжать или расширить его временные рамки, а также воспроизвести интересующую исследователя часть. Видеокомпьютерное сопровождение реального физического эксперимента — одно из проявлений метода моделирования, суть которого в том, что на основе содержательного анализа какого-либо физического объекта и экспериментально установленных свойств создается идеальная модель, служащая для учащихся предметом рассмотрения и приводящая к появлению нового теоретического знания.

Обращение в данной работе к видеокомпьютерному эксперименту обосновано тем, что видеокомпьютерная модель, создаваемая в ходе такого эксперимента, — это не видеоролик, который учитель приносит на урок. Она создается на основе натурального эксперимента и позволяет об-

ратить внимание учащихся на наиболее существенные стороны протекающего физического явления или процесса, изменяя условия его течения, что не всегда возможно в реальном эксперименте. Физическое оборудование, поставляемое в школы, не позволяет реализовать такой эксперимент, хотя эта проблема легко решается при помощи простых и доступных технологий. Тем не менее возможности и особенности видеокомпьютерного эксперимента как формы школьного физического эксперимента и средства формирования исследовательских компетенций учащихся в теоретических и практических исследованиях не описаны. Кроме того, сам подход к преподаванию физики в школе не позволяет реализовать весь исследовательский потенциал школьного курса физики: с одной стороны, учащиеся регулярно проводят физические эксперименты, с другой стороны, как отмечают эксперты, выпускники школ не в полной мере владеют методами научного познания, они не подготовлены к организации самостоятельной исследовательской работы, не способны осуществить ее на высоком качественном уровне.

Теоретическими предпосылками исследования послужили работы, посвященные организации натурального физического эксперимента (А.И. Анциферов, В.А. Буров, В.В. Майер, А.А. Покровский, Н.И. Павлов, Н.М. Шахмаев, В.Ф. Шилов и др.) и виртуального физического эксперимента (Л.Я. Боровский, Е.И. Бутиков, Л.В. Пигалицын и др.); формированию исследовательских умений учащихся при обучении физике (И.А. Игошев, С.Т. Мустафаев и др.) и исследовательской компетентности (Е.А. Румбешта, В.А. Степанов, А.А. Ушаков и др.).

Наряду с теоретическими сложились и *практические предпосылки*: введение и реализация Федерального государственного образовательного стандарта общего среднего образования, направленного на формирование у учащихся универсальных учебных действий как основы компетентности; накопленный в практике физического образования методический опыт формирования исследовательских умений посредством реализации эксперимента; доступность видеотехники, позволяющей сделать более наглядным традиционный физический эксперимент и расширить его исследовательские возможности.

В практике физического образования учебно-исследовательская деятельность направлена лишь на формирование исследовательских умений и навыков учащихся, при этом недостаточно учитываются личностно-смысловые аспекты рассматриваемой деятельности. Анализ существующих педагогических исследований по данной проблематике показывает, что специальные исследования, посвященные формированию исследовательской компетентности учащихся при проведении видеокомпьютерного физического эксперимента, отсутствуют.

Таким образом, в теории и практике среднего общего образования по физике сегодня обострились **противоречия** между:

— востребованностью исследовательского подхода в обучении как ведущего требования современного стандарта общего среднего образования и недостаточным использованием современных, в том числе информационных, ресурсов для формирования исследовательской компетентности учащихся при изучении школьного курса физики;

— возможностями применения информационных технологий для обеспечения визуализации и измеримости физических процессов и неразработанностью методики школьного физического эксперимента в соответствии с новыми возможностями его проведения, предоставляемыми современными цифровыми и видеотехнологиями;

— возможностями видеокомпьютерного физического эксперимента для развития исследовательской компетентности учащихся и неразработанностью методической системы ее формирования.

Проблема исследования, таким образом, связана с недостаточной изученностью методических средств, обеспечивающих формирование исследовательских компетенций учащихся, способности осваивать методы научного познания и овладевать опытом их применения в социокультурной среде. Соответственно, нуждаются в рассмотрении содержание и уровни сформированности исследовательской компетентности, возможности физического видеокомпьютерного эксперимента в ее формировании, методические требования к отбору содержания материала при проведении такого эксперимента, условия обеспечения его современного технического уровня.

С учетом вышеизложенного была определена **тема исследования**: «Формирование исследовательской компетентности учащихся средней школы при обучении физике на основе видеокомпьютерного эксперимента».

Объект исследования — процесс обучения физике учащихся средней школы.

Предмет исследования — методическая система формирования исследовательской компетентности учащихся на основе видеокомпьютерного физического эксперимента.

Цель исследования — разработать и научно обосновать методическую систему формирования исследовательских компетенций учащихся посредством применения в учебном процессе технологии видеокомпьютерного эксперимента.

Гипотеза исследования состоит в том, что формирование исследовательской компетентности учащихся при изучении физики будет осуществляться эффективно, если:

— исследовательская компетентность учащихся будет рассматриваться как единство понимания ими методологии физического исследования,

владения ориентировочной основой и опытом применения методов физического исследования в различных ситуациях;

— проектирование и проведение видеокomпьютерного эксперимента будет выступать процессуальной основой формирования исследовательской компетентности у учащихся;

— в основу методической системы формирования исследовательской компетентности будет положена последовательность ситуаций исследовательской деятельности с применением видеокomпьютерного эксперимента.

В соответствии с целью и гипотезой были поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Уточнить и конкретизировать понятие исследовательской компетентности, формируемой при проведении видеокomпьютерного эксперимента, определить содержание и уровни ее сформированности.

2. Разработать и обосновать технологию организации видеокomпьютерного эксперимента в процессе изучения учащимися физики как средства формирования исследовательской компетентности.

3. Обосновать методику формирования исследовательской компетентности учащихся в процессе проведения видеокomпьютерного физического эксперимента и апробировать ее.

Теоретико-методологические основы исследования: общедидактическая теория, раскрывающая взаимосвязь содержательного и процессуального аспектов обучения (В.В. Краевский, И.Я. Лернер, В.М. Полонский, М.И. Скаткин); идеи построения обучения как процесса овладения учащимися деятельностью (П.Я. Гальперин, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин, Н.Ф. Талызина, Г.П. Щедровицкий); концептуальные идеи целостного педагогического процесса (В.С. Ильин, А.М. Саранов, Н.К. Сергеев); теория компетентностного подхода в системе общего образования (В.А. Болотов, О.Е. Лебедев, А.А. Пинский, В.В. Сериков, А.В. Хуторской, Б.Д. Эльконин); концепция гуманитаризации естественнонаучного образования (А.Т. Глазунов, В.И. Данильчук, В.М. Симонов, Е.Н. Шиянов); теоретические основы физического образования (Г.А. Бордовский, Ю.А. Гороховатский, В.А. Извозчиков, А.С. Кондратьев, И.Я. Ланина, В.В. Лаптев, В.В. Мултановский, А.А. Пинский, А.Д. Суханов, В.А. Фабрикант, Н.В. Шаронова, Б.М. Яворский); концепция формирования исследовательских умений учащихся при обучении физике (С.В. Анофрикова, И.А. Игошев, С.Т. Мустафаев, А.И. Подольский, Л.Д. Шабашов); концепция формирования экспериментальных умений у учащихся при обучении физике (А.А. Бобров, Л.А. Бордонская, Л.В. Гурьева, Е.Л. Долганова, В.В. Завьялов, П.А. Знаменский, П.В. Зуев, Н.А. Константинов, Н.В. Кочергина, А.А. Кузнецов, А.П. Лешуков, А.В. Перышкин, Н.С. Пурышева, В.Г. Разумовский, Г.П. Стефанова, Т.Н. Шамало, А.В. Усова и др.).

Для достижения цели, решения поставленных задач и проверки гипотезы были использованы следующие **методы исследования:**

— *теоретические* (анализ психолого-педагогической, методической, естественнонаучной литературы по данной проблеме, их систематизация на основе разнообразных подходов к содержательным и процессуальным аспектам обучения физике в средней школе; изучение нормативных документов, определяющих содержание подготовки учащихся по физике в средней школе);

— *эмпирические* (анкетирование, тестирование, беседы, наблюдения, опытно-экспериментальная работа);

— *статистические* (статистическая и математическая обработка результатов опытно-экспериментальной работы, их интерпретация).

Экспериментальной базой исследования послужили ГКОУ «Волгоградский лицей (областная экспериментальная мужская средняя школа-интернат педагогического профиля)», в котором диссертант работает учителем и заместителем директора по учебно-методической работе и информационным технологиям, НОУ СО «Частная интегрированная школа» г. Волгограда.

Исследование проводилось в 2001—2013 гг. и включало в себя три этапа:

• *первый этап* (2001—2006 гг.) — проведен теоретический анализ проблемы, изучен и обобщен педагогический опыт по обозначенной выше проблеме, сформулированы цель и задачи исследования, обоснована гипотеза; проведен констатирующий эксперимент;

• *второй этап* (2007—2010 гг.) — разработана методическая система формирования исследовательской компетентности учащихся; обоснована технология проведения видеокomпьютерного эксперимента; проведен поисковый эксперимент;

• *третий этап* (2011—2013 гг.) — в ходе формирующего эксперимента проводилось апробирование системы видеокomпьютерного эксперимента как средства формирования исследовательской компетентности; проведен контрольный эксперимент; структурированы, обобщены и оформлены материалы исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Исследовательская компетентность учащихся является результатом освоения опыта исследовательской деятельности и включает систему методологических знаний, исследовательских умений, опыт постановки и решения исследовательских задач с различными условиями. При включении учащихся в проведение видеокomпьютерного эксперимента актуализируются следующие аспекты данной компетентности: понимание технической и социальной значимости применения современных технологий для исследования физических процессов; способность выявлять проблемы, определять

цели и задачи их решения посредством видеокомпьютерного эксперимента; умение проектировать теоретическую модель проведения эксперимента; готовность реализовывать видеокомпьютерный физический эксперимент и интерпретировать его данные. Процесс формирования исследовательской компетентности учащихся посредством видеокомпьютерного эксперимента состоит из 4 этапов: мотивационный — формирование готовности учащихся к осуществлению исследовательской деятельности на основе видеокомпьютерного эксперимента; рефлексивно-оценочный — развитие рефлексивных функций учащихся, направленных на оценку значимости изучаемого физического процесса для социокультурной практики и собственной готовности к исследованию; содержательно-операционный — формирование способности создавать теоретическую модель видеокомпьютерного эксперимента; деятельностный — формирование умения учащихся реализовывать видеокомпьютерный эксперимент и научно интерпретировать его результаты.

2. Видеокомпьютерный эксперимент представляет собой способ организации школьного физического эксперимента, в ходе которого осуществляются реальный (натурный) эксперимент и видеосъемка процесса с последующим созданием компьютерной модели для изучения быстротекущих физических явлений стробоскопическим методом, и служит дидактическим средством формирования у учащихся исследовательской компетентности. Технология организации видеокомпьютерного эксперимента включает техническое описание экспериментальной установки и алгоритм его проведения. Технически экспериментальная установка для проведения видеокомпьютерного эксперимента состоит из неизменной для любого эксперимента части (а именно: видеокамеры, закрепленной на штативе; компьютера или ноутбука; соединительных кабелей или картридера) и изменяемой части, представляющей собой установки для проведения реального эксперимента, а также средств, обеспечивающих его наглядность и количественную обработку результатов. Алгоритм проведения видеокомпьютерного эксперимента представляет следующую последовательность действий: 1) сборка установки для проведения натурального эксперимента; 2) сборка установки для проведения видеокомпьютерного эксперимента; 3) проведение натурального эксперимента с одновременной видеозаписью; 4) получение стробоскопической картинке; 5) проведение измерений и расчетов по полученной стробоскопической картинке.

3. Методическая система формирования исследовательской компетентности посредством проведения видеокомпьютерного эксперимента включает в себя следующее:

- целевой компонент, ориентирующий учителя на формирование у учащихся знаний об эмпирических основах исследования природных яв-

лений, объясняющих их фундаментальных теориях, методологических умений и опыта исследовательской деятельности с использованием современных технологий на примере выполнения видеокомпьютерного эксперимента;

- критерии готовности учащихся к исследовательской деятельности, организованной посредством видеокомпьютерного эксперимента (наличие мотивации исследовательской деятельности, а также владение теоретическими основами физических явлений и процессов, изучаемых посредством видеокомпьютерного эксперимента; алгоритмом исследовательской деятельности; компьютерными и мультимедийными технологиями в объеме, необходимом для описания и обработки результатов эксперимента в аналитической, модельной и графической формах);

- критерии отбора содержания физического образования, востребующего использование видеокомпьютерного эксперимента (наличие динамически протекающих физических процессов и явлений, реализуемых посредством реального эксперимента; направленность на овладение экспериментальными методами научного исследования в ходе видеокомпьютерного эксперимента; контекстный характер содержания учебного материала, позволяющий оценивать социальную значимость исследуемого физического процесса);

- процессуальный компонент, включающий постановку проблемы в форме контекстной задачи, на основе которой организуется эвристическая беседа, направленная на обсуждение проблемы, объекта, гипотезы и плана исследования; проведение натурального эксперимента с видеосъемкой и создание видеокомпьютерной модели; проведение экспериментального исследования видеокомпьютерной модели; обсуждение результатов эксперимента, границ их применимости и соотнесение результатов с гипотезой исследования;

- диагностические средства, позволяющие определить уровни сформированности исследовательской компетентности учащихся, включают в себя творческие задания, методики самооценки, проектирование видеокомпьютерного эксперимента при решении физических задач.

Научная новизна результатов исследования состоит в том, что дополнены характеристики исследовательской компетентности, значимые для освоения курса физики на уровне требований современного образовательного стандарта, впервые обоснована возможность ее формирования средствами видеокомпьютерного эксперимента. Введено понятие «видеокомпьютерный эксперимент» и обоснована технология его подготовки и проведения. Разработана методическая система формирования исследовательской компетентности при проведении видеокомпьютерного эксперимента, включающая последовательность целей, содержания и приемов соз-

дания учебных ситуаций, обеспечивающих овладение исследовательскими навыками. Определен набор методик диагностирования уровня сформированности исследовательской компетентности (анкеты, экспериментальные задания, творческие задания, контекстные задачи).

Теоретическая значимость результатов исследования обусловлена тем, что представленные методические основы формирования исследовательской компетентности учащихся при проведении видеокомпьютерного эксперимента являются вкладом в дальнейшую разработку компетентностного подхода в процессе преподавания физики в средней школе. Теория и методика обучения физике обогащены представленным опытом разработки содержания исследовательской компетентности и обоснованием нового средства ее формирования — видеокомпьютерного эксперимента. Полученные результаты могут быть использованы в исследованиях по проблемам компетентностного подхода и организации исследовательской деятельности учащихся в обучении предметам естественнонаучного цикла.

Практическая ценность результатов исследования заключается в возможности использования разработанного учебно-методического обеспечения по организации и проведению видеокомпьютерного эксперимента, методик изучения исследовательских компетенций учащихся, методических указаний и рекомендаций по реализации методической системы формирования исследовательской компетентности в ходе видеокомпьютерного эксперимента в профессиональной деятельности учителями физики, преподавателями педагогических вузов по дисциплине «Теория и методика обучения физике» и методистами.

Достоверность результатов исследования обусловлена методологической обоснованностью исходных теоретических положений и логикой исследования, обеспечена органическим соединением комплекса методов исследования, адекватных целям, задачам и организации опытно-экспериментальной работы, характеризующейся устойчивой повторяемостью и статистической значимостью полученных результатов. Истинность теоретических посылок и выводов проверялась на основе развертывания процесса от теоретического моделирования до внедрения в практику преподавания.

Апробация результатов исследования. Материалы исследования обсуждались на ежегодных научных конференциях и методологических семинарах в ВГСПУ, в методических объединениях учителей физики в ходе III Международной научно-методической конференции «Новые технологии в преподавании физики: школа и вуз» (Москва, 2002 г.), в ходе работы VIII Международной конференции «Физика в системе современного образования» (Санкт-Петербург, 2005 г.), Международной научно-практической конференции «Информатизация образования — 2007» (Калуга, 2007 г.), IV Международной научно-практической конференции «Актуальные на-

правления развития современной физики и методики ее преподавания в вузе и школе» (Борисоглебск, 2009 г.), XI Международной конференции «Физика в системе современного образования» (Санкт-Петербург, 2011 г.), XI Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития» (Москва, 2012 г.), XII Международной учебно-методической конференции «Современный физический практикум» (Москва, 2012 г.), зональной научно-практической конференции «Формирование учебных умений в процессе реализации стандартов образования» (Ульяновск, 2001 г.), научно-практической конференции «Теория и практика построения современных образовательных технологий» (Волгоград, 2002 г.), а также на IX годичном собрании Южного отделения РАО и XXI региональных психолого-педагогических чтений Юга России «Развитие личности в образовательных системах региона» (Ростов-на-Дону, 2002 г.), на конференции «Современные информационные технологии в образовании: Южный федеральный округ» (Ростов-на-Дону, 2005 г.).

Автором опубликовано 20 работ, три из них — в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации основных результатов диссертационных исследований.

Внедрение результатов исследования. Результаты исследования эффективно используются в учебно-воспитательном процессе и научно-исследовательской работе педагогов НОУ СО «Частная интегрированная школа» г. Волгограда, ГКОУ «Волгоградский лицей (областная экспериментальная мужская средняя школа-интернат педагогического профиля)», МБОУ «Гимназия № 3» г. Волгограда.

Объем и структура диссертации. Диссертация включает в себя введение (12 с.), две главы (гл. 1 — 60 с., гл. 2 — 65 с.), заключение (7 с.), список литературы (193 наименования) и 6 приложений. Текст диссертации содержит 8 таблиц и 27 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** определены актуальность, цель, объект и предмет исследования, обосновываются научная новизна, теоретическая значимость и практическая ценность, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, указаны сведения об апробации и внедрении результатов.

В **первой главе** «Теоретико-методологические основы формирования исследовательской компетентности учащихся средней школы при обучении физике на основе видеокомпьютерного эксперимента» рассматриваются сущность, содержание и уровни исследовательской компетентности учащихся, формируемой при обучении физике, а также технологии организации видеокомпьютерного эксперимента как средства формирования исследовательской компетентности.

Одной из характеристик метапредметной подготовки учащихся, обозначенной в стандартах второго поколения, является владение ими навыками учебно-исследовательской деятельности, при этом на предметном уровне они должны освоить приемы и методы науки, изучаемой в рамках конкретных учебных дисциплин. Физика как учебный предмет предполагает получение учащимися знаний, установление закономерностей и связей физических величин, описывающих явления окружающего мира, что невозможно без применения экспериментальных методов в организации исследовательской деятельности учащихся.

Обобщив результаты исследований по проблемам формирования исследовательской деятельности (И.А. Игошев, И.Я. Лернер, Х.Я. Мулюков, С.Т. Мустафаев, М.Н. Скаткин, А.И. Подольский, З.А. Хайретдинова, Л.Д. Шабашов, Г.П. Щедровицкий и др.) и определения содержания исследовательской компетентности (Е.А. Румбешта, С.И. Осипова, В.А. Степанов, А.А. Ушаков и др.), формируемой при обучении физике, нами сделан вывод о том, что исследовательская компетентность учащихся при проведении видеокomпьютерного эксперимента — интегральное качество личности, которое включает следующие компетенции: понимание технической и социальной значимости исследования рассматриваемого физического процесса; способность выявлять проблемы, определять цели и задачи их решения посредством видеокomпьютерного эксперимента; способность проектировать теоретическую модель проведения эксперимента; готовность реализовывать видеокomпьютерный физический эксперимент и интерпретировать его данные. Для каждой компетенции определены основные знания, умения и способности учащихся, которые проявляются в исследовательской деятельности при проведении видеокomпьютерного эксперимента. При этом были выделены три уровня сформированности исследовательской компетентности. Учащиеся с *высоким уровнем* характеризуются интересом к проведению исследовательской деятельности в ходе натурального эксперимента и способностью интерпретировать его данные посредством видеокomпьютерной техники; эмоциональным отношением к познавательной исследовательской деятельности с проявлением поисковой и познавательной активности в процессе проведения исследования; ценностно-смысловым отношением к результату эксперимента; знанием этапов проведения физического эксперимента, умением осуществлять видеокomпьютерный эксперимент посредством реального физического оборудования и обрабатывать результаты эксперимента с применением мультимедийных технологий; умением делать выводы по результатам проведенного эксперимента, сравнивая их с эталонными значениями (или оценивая их достоверность); способностью интерпретировать данные эксперимента с учетом их проявления в социокультурной среде. Учащимся *среднего уровня* свойствен интерес к отдельным этапам исследо-

вательской деятельности; эмоциональное отношение к тем этапам исследовательской деятельности, к которым они проявляют интерес; знание отдельных элементов научно-познавательной деятельности; умение работать с видеокomпьютерной моделью; умение представлять и обрабатывать данные эксперимента. Учащиеся *низкого уровня* характеризуются отсутствием интереса к исследовательской деятельности, не владеют элементами исследовательской деятельности, умением выполнять экспериментальные действия по образцу, работать в компьютерной среде для представления данных эксперимента.

Процесс формирования исследовательской компетентности учащихся как совокупного результата формирования каждой отдельной компетенции состоит из четырех этапов: мотивационный (формирование готовности учащихся к осуществлению исследовательской деятельности при проведении видеокomпьютерного эксперимента); рефлексивно-оценочный (развитие рефлексивных функций учащихся, направленных на оценку значимости изучаемого физического процесса для социокультурной практики); содержательно-операционный (формирование у учащихся способности создавать теоретическую модель видеокomпьютерного эксперимента и использовать методологические умения); деятельностный (формирование умения реализовывать видеокomпьютерный эксперимент и (или) обобщивать его данные).

Процессуальным аспектом формирования исследовательской компетентности учащихся при обучении физике выступает физический эксперимент как средство обучения, объект изучения и способ проявления компетентности. Однако в условиях глобальной информатизации, в том числе и науки, стандартная система организации школьного физического эксперимента уже не отвечает современному уровню физического познания. Требуется дополнить ее современными цифровыми и видеотехнологиями, о чем свидетельствуют работы Л.Я. Боревского, Е.И. Бутикова, Л.В. Пигалицына и других, направленные на исследование особенностей виртуального физического эксперимента, а также работы В.А. Извозчикова, В.В. Лаптева, А.С. Кондратьева, А.П. Рымкевича, Б.Е. Стариченко, Е.Е. Мининой и других, в которых рассматриваются методические вопросы использования компьютеров на уроках физики. При этом видеокomпьютерное сопровождение натурального физического эксперимента с последующей компьютерной обработкой результатов и созданием модели физического явления не рассматривалось исследователями как специфический способ организации школьного физического эксперимента, хотя проведенный педагогический эксперимент доказал его актуальность и эффективность для формирования у учащихся исследовательской компетентности при обучении физике.

В ходе исследования было обосновано, что *видеокомпьютерный эксперимент* представляет собой способ организации школьного физического эксперимента, в ходе которого осуществляются реальный (натурный) эксперимент и видеосъемка процесса, создание компьютерной модели для изучения быстротекущих физических явлений стробоскопическим методом, и служит дидактическим средством формирования у учащихся исследовательской компетентности. Были выделены теоретические идеи, которые легли в основу построения образовательного процесса: 1) видеокомпьютерный эксперимент повышает эффективность образовательного процесса за счет дополнения теоретического материала иллюстрациями, в частности, не воспроизводимыми в натурном эксперименте; 2) видеокомпьютерный эксперимент расширяет арсенал приемов подачи учебного материала посредством статического и динамического отображения его результатов с помощью современных технологий; 3) интеграция реального физического эксперимента и современных технологий, моделирующих и имитирующих физические явления и процессы, способствует активизации у учащихся стремления к исследовательской деятельности.

Организация видеокомпьютерного эксперимента требует технической подготовки экспериментальной установки к работе, а также знания алгоритма его проведения. Экспериментальная установка для проведения видеокомпьютерного эксперимента включает в себя неизменяемую (видеокамера, закрепленная на фотоштативе; компьютер или ноутбук; соединительные кабели или картридер) и изменяемую (установка для проведения реального эксперимента, а также средства, обеспечивающие наглядность эксперимента и количественную обработку его результатов) части. Для реализации алгоритма проведения видеокомпьютерного эксперимента необходимо: собрать экспериментальную установку для проведения натурального эксперимента; собрать установку для проведения видеокомпьютерного эксперимента; провести натурный эксперимент с одновременной видеозаписью; получить стробоскопическую картинку; провести измерения и выполнить расчеты по полученной стробоскопической картинке.

Так, алгоритм работы с экспериментальной установкой «Определение ускорения свободного падения» реализуется следующим образом. Установка для проведения натурального эксперимента в данном случае включает: светлый экран; измерительный метр, установленный вертикально на фоне экрана; секундомер (при проведении видеокомпьютерного эксперимента не требуется); металлический шарик. На фотоштативе закрепляют видеокамеру (или веб-камеру) так, чтобы объектив был направлен перпендикулярно плоскости движения шарика в ходе натурального эксперимента. На фоне экрана с некоторой высоты отпускают шарик, предоставляя ему возможность падать под действием силы тяжести, и производят видеосъемку данного процесса. Стробоскопическую картинку свободного падения тела

создают следующим образом: разбивают видеофайл на отдельные кадры с помощью программы “Free Video to Jpg Converter” (распространяется свободно); получают стробоскопическую картинку наложением изображения движущегося объекта на первый кадр через равные промежутки времени при помощи разработанной нами программы «СтробоГраф» (программа для создания стробоскопической картинки из видеозаписи и проведения измерений времени и расстояний; минимальные системные требования: операционная система “WindowsXP”, процессор “Pentium 4”, оперативная память — 512 Мб; программа представлена в приложении к диссертации). Измерения и расчеты по полученной стробоскопической картинке проводятся путем прямых измерений пройденного пути на распечатанной копии при помощи стандартных измерительных инструментов (линейка, транспортир, измерительный циркуль) или в программе «СтробоГраф» с помощью встроенных инструментов («Калибровка», «Измерить», «Длина отрезка»). Определить интервалы времени в видеокомпьютерном эксперименте с точностью до сотых секунды можно без дополнительных датчиков (если частота видеосъемки 50 кадров в секунду, а стробоскопическую картинку строили с интервалом в два кадра, то интервал времени между двумя изображениями шарика равен 0,04 сек). Данные измерений интервалов времени (Δt) и пройденного пути (Δh) записываются в таблицу, и по ним рассчитывается ускорение свободного падения по формуле $g=2\Delta h/\Delta t^2$.

В ходе исследования определены принципы, на которых должна строиться система исследовательской деятельности учащихся при выполнении видеокомпьютерного эксперимента: 1) приоритетность мотивации исследовательской деятельности (отражает необходимость организовывать деятельность учащихся, начиная с актуализации их исследовательской потребности в объяснении сущности природных явлений); 2) свободный выбор (с наибольшим интересом и эффективностью ученик будет выполнять ту деятельность, которая свободно выбрана им самим); 3) отсутствие временных границ (обработка и моделирование экспериментальной ситуации могут быть перенесены в домашние условия, т.к. видеокомпьютерная модель сохраняется в электронном виде и может быть воспроизведена на любом компьютере без привлечения физического оборудования и дополнительных технических средств); 4) интерактивность (обеспечивается за счет предоставления учащимся возможности управлять видеокомпьютерной моделью, меняя параметры протекающего физического процесса и устанавливая новые качественные зависимости); 5) практическая значимость (учащиеся должны видеть, что результаты эксперимента могут реально применяться в жизни и учебной деятельности); 6) новизна (предполагает новизну объекта и способа деятельности по организации эксперимента и условий выполнения). Видеокомпьютерный эксперимент не только применим для демонстрации явлений, но и выступает эффективным средством фор-

мирования исследовательской компетентности учащихся. Для этого требуется организация учебного процесса на основе специально созданной методической системы.

Во **второй главе** «Опытно-экспериментальная работа по формированию исследовательской компетентности учащихся при обучении физике на основе видеокомпьютерного эксперимента» представлена методическая система формирования исследовательской компетентности учащихся, описана опытно-экспериментальная работа в соответствии с данной системой и дана оценка ее эффективности.

Методическая система включает в себя следующие элементы: 1) развернутое описание целей формирования исследовательской компетентности учащихся на различных этапах применения видеокомпьютерного эксперимента при изучении предмета; 2) критерии готовности субъектов образовательного процесса к проведению эксперимента; 3) критерии отбора содержания физического образования, обуславливающего эффективность использования видеокомпьютерного эксперимента; 4) методы, организационные формы и средства проведения видеокомпьютерного эксперимента, отобранные с учетом их возможностей для формирования исследовательской компетентности учащихся; 5) диагностические средства оценки уровня сформированности исследовательской компетентности учащихся.

Целевой компонент данной методической системы включает знания о теоретических основах физических явлений и процессов, изучаемых посредством видеокомпьютерного эксперимента, а также об истории и методах их исследования в процессе развития физической науки; о методологических основах организации реального (натурного) и виртуального физического эксперимента; умения выдвигать гипотезу, формулировать проблему, цель, задачи, прогнозировать результат исследования физических процессов; применять логические приемы мышления (аналогия, сравнение, анализ, синтез) для построения логики эксперимента; опыт создания алгоритма исследования научными методами познания (моделирование, реальный и мысленный эксперименты); владение научными основами проектирования, описания и обработки результатов эксперимента в аналитической, модельной и графической формах, предъявляемых в печатном виде и посредством информационно-компьютерных технологий.

Понимание компетентности как способности и готовности субъекта осуществлять деятельность позволило определить следующие критерии готовности учащихся к исследовательской деятельности, организованной посредством видеокомпьютерного эксперимента: мотивация исследовательской деятельности, а также владение теоретическими основами физических явлений и процессов, изучаемых посредством видеокомпьютерного эксперимента, основами создания алгоритма исследовательской деятельности (выдвижение гипотезы, формулировка проблемы, цели, задач,

прогнозирование результата деятельности по исследованию физических процессов), компьютерными и мультимедийными технологиями в объеме, необходимом для описания и обработки результатов эксперимента в аналитической, модельной и графической формах. Эффективность реализации методической системы формирования исследовательской компетентности учащихся при проведении видеокомпьютерного эксперимента зависит от владения учителем умениями создавать (монтировать) учебные экспериментальные установки, проводить физический эксперимент с целью организации исследовательской деятельности учащихся по изучению процессов, явлений и законов, использовать компьютерные и мультимедиа-технологии как средство в процессе демонстрации, моделирования физических явлений и обработки результатов эксперимента.

Критериями отбора содержания физического образования учащихся, обуславливающими эффективность использования видеокомпьютерного эксперимента, являются: наличие динамически протекающих физических процессов и явлений, реализуемых посредством реального эксперимента; направленность на овладение экспериментальными методами научного исследования в ходе видеокомпьютерного эксперимента; контекстный характер содержания учебного материала, позволяющий оценивать социальную значимость исследуемого физического процесса.

Данные критерии разработаны в соответствии с предложенными общедидактическими требованиями отбора содержания учебного материала, направленными на формирование исследовательского опыта учащихся, и частнометодическими, обуславливающими целесообразность проведения эксперимента для изучения физических явлений и законов.

К общедидактическим были отнесены следующие требования:

- наличие необходимого оборудования для проведения видеокомпьютерного эксперимента по изучаемой теме;
- соответствие сложности учебного материала и исследовательских заданий уровню предметной подготовки учащихся;
- обеспечение логической последовательности построения ситуации экспериментальной деятельности посредством видеокомпьютерного эксперимента с опорой на предшествующий познавательный опыт учащихся;
- возможность овладения экспериментальными методами научного исследования в ходе проведения и обработки данных видеокомпьютерного эксперимента.

Частнометодическими требованиями являются:

- наличие реальных демонстрационных опытов по изучаемому материалу, связанных с трудностями воспроизведения, наблюдения и исследования в условиях школьного физического кабинета;
- наличие характеристик физических явлений, процессов и закономерностей, фиксация которых затруднена или невозможна в реальном эксперименте (например, мгновенная скорость движения тела);

- возможность изучения явлений и процессов стробоскопическим методом (например, свободное падение тела, колебательное движение);
- контекстный характер содержания учебного материала, позволяющий оценивать социальную значимость исследуемого физического явления или процесса.

Процессуальным компонентом данной методической системы выступают способы, средства и методы включения видеокомпьютерного эксперимента в учебный процесс на различных этапах организации исследовательской деятельности учащихся. Данный компонент реализуется посредством модели методики использования видеокомпьютерного эксперимента для формирования исследовательской компетентности. Она включает в себя постановку проблемы в форме контекстной задачи, на основе которой организуется эвристическая беседа (обсуждение проблемы, объекта, гипотезы и плана исследования). Далее проводится натурный эксперимент с видеосъемкой и создание видеокомпьютерной модели. (При необходимости уточнения видеокомпьютерной модели исследователь может возвратиться к натурному эксперименту.) В случае организации самостоятельной деятельности учащихся им предоставляется видеочасть с записью видеокомпьютерного эксперимента или его стробоскопическая картинка. Далее проводится экспериментальное исследование видеокомпьютерной модели, а также обсуждение результатов эксперимента, границ их применимости и соотнесение результатов с гипотезой исследования. При подтверждении гипотезы результаты принимаются как достоверные, при ее опровержении проводится дополнительное исследование физического процесса.

Согласно этой модели были рассмотрены следующие способы организации деятельности учителя и учащихся: 1) учитель проводит реальный эксперимент, видеосъемку и на основе этого создает компьютерную модель, а ученики используют полученные данные, проверяют закономерности; 2) учитель совместно с учащимися проводит реальный эксперимент, видеосъемку, и на основе этого создается компьютерная модель, при этом учащиеся самостоятельно планируют и обрабатывают данные; 3) ученики самостоятельно осуществляют видеокомпьютерный эксперимент, учитель выполняет при этом роль консультанта; 4) ученики используют видеокомпьютерный эксперимент в творческой, проектной, исследовательской деятельности.

Первый из вышеобозначенных способов проведения видеокомпьютерного эксперимента целесообразно использовать при осуществлении демонстрационных опытов, которые требуют много времени для подготовки установок и наладки аппаратуры. Например, продемонстрировать равномерное прямолинейное движение тела удастся не всегда в связи с тем, что только в короткие промежутки времени оно является истинно равно-

мерным, а, как правило, в начале и конце пути — равнопеременным. Для реализации данной модели при изучении нового материала ставится проблема в виде контекстной задачи, решение которой направлено на имитацию научно-познавательной деятельности человека. Методическая ценность данных задач состоит в том, что они позволяют ученику целостно представить процесс научно-исследовательской деятельности в области физики, его эмпирические и теоретические компоненты.

Модель методики использования видеокомпьютерного эксперимента для формирования исследовательской компетентности в случаях совместной деятельности учителя и учащихся, а также самостоятельной деятельности учащихся реализуется следующим образом. При изучении баллистического движения проблема формулируется в виде физической задачи. Например: *Мальчик ныряет в воду с крутого берега высотой 5 м, имея после разбега скорость 6 м/с, направленную горизонтально. Каковы модуль и направление скорости мальчика при достижении им воды?*

В ходе эвристической беседы учащиеся выдвигают предположения о направлении скорости, исходя из следующих фактов: начальная скорость тела направлена горизонтально, при движении действует сила тяжести в вертикальном направлении, что приводит к искажению траектории и движению по ветке параболы, которую, в свою очередь, можно рассматривать в качестве элемента окружности. Учащимся известно, что при движении тела по окружности линейная скорость направлена по касательной к каждой точке траектории. Следовательно, при вхождении мальчика в воду его скорость направлена по касательной к траектории движения и под некоторым углом к вертикали.

Далее посредством видеокомпьютерного эксперимента по движению шарика, брошенного горизонтально, создается модель процесса в виде стробоскопической картинки, на которой отражена баллистическая кривая, позволяющая отследить изменение скорости в каждой точке траектории. Оценивая результаты, полученные в ходе решения и проведения эксперимента, учащиеся могут рассчитать безопасные параметры вхождения в воду при прыжке с берега (или вышки). Так, например, известно, что при прыжке с вышки оптимальный угол направления вектора скорости к вертикали при вхождении спортсмена в воду составляет 15—20°.

Полученная при проведении видеокомпьютерного эксперимента стробоскопическая картинка использовалась для организации исследовательской деятельности по изучению второго закона Ньютона в импульсной форме и закона сохранения энергии при движении тела в поле силы тяжести Земли.

В ходе педагогического эксперимента были разработаны и апробированы видеокомпьютерные эксперименты по разделу «Механика»: «Изу-

чение равнопеременного движения», «Исследование свободного падения тел», «Изучение баллистического движения тел», «Изучение колебаний математического маятника», разработаны системы демонстрационных опытов и исследовательских заданий учащимся, построенных на их основе.

Опытно-экспериментальная работа по апробации методической системы формирования исследовательской компетентности учащихся на основе видеокomпьютерного эксперимента и диагностика ее эффективности осуществлялись на базе НОУ СО «Частная интегрированная школа» г. Волгограда, ГКОУ «Волгоградский лицей (областная экспериментальная мужская средняя школа-интернат педагогического профиля)», МБОУ «Гимназия № 3» г. Волгограда.

В эксперименте участвовали 377 учащихся 10-х классов.

Диагностика сформированности исследовательской компетентности учащихся при проведении видеокomпьютерного эксперимента была направлена на определение уровней сформированности компетенций, составляющих ее, а также мотивации к исследовательской деятельности как критерия готовности к ней.

Понимание технической и социальной значимости исследования рассматриваемого физического процесса диагностируется посредством выполнения творческих заданий в форме написания статьи, в которой отражаются следующие аспекты: история открытия явления или процесса, рассматриваемого при проведении видеокomпьютерного эксперимента; вклад различных ученых в открытие рассматриваемого явления; использование теоретических положений рассматриваемого явления в природных и (или) технологических процессах.

Диагностика сформированности способности учащихся выявлять проблемы, определять цели и задачи их решения, проектировать теоретическую модель проведения эксперимента проводилась на основе оценки учащимися своих исследовательских умений, а также оценки уровня умений проектирования теоретической модели видеокomпьютерного эксперимента при выполнении экспериментальных заданий по физике.

С целью диагностики сформированности готовности реализовывать видеокomпьютерный физический эксперимент и интерпретировать его данные определялся уровень практических умений учащихся по проектированию и реализации видеокomпьютерного эксперимента на основе интерпретации текстов физических задач.

Диагностирование исходного уровня исследовательской компетентности учащихся позволило установить, что в начале эксперимента уровень состав экспериментальной и контрольной групп не имел значительных количественных расхождений (см. рис. на с. 21).

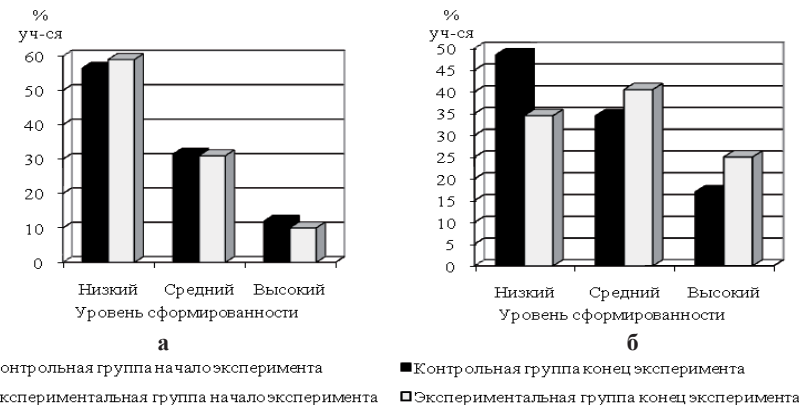


Диаграмма уровня сформированности исследовательской компетентности учащихся при реализации видеокomпьютерного эксперимента на этапе констатирующего эксперимента (а), формирующего эксперимента (б)

Формирующий этап исследования показал, что в экспериментальных классах количество учащихся с высоким уровнем исследовательской компетентности увеличилось в 3,5 раза, а с низким — уменьшилось в 2,4 раза (см. рис.). Количество учащихся со средним уровнем исследовательской компетентности увеличилось в 1,3 раза, что говорит о доминировании динамики перехода со среднего уровня на высший по сравнению с переходом с низкого уровня на средний. Результаты формирующего эксперимента подтвердили эффективность разработанной методической системы и применяемых методических средств.

В **заключении** диссертации анализируются итоги проведенного исследования и приводятся его основные выводы.

1. Исследовательская компетентность выступает важным фактором социализации личности учащегося и повышения качества овладения основами физики. Анализ современных представлений о сущности исследовательской компетентности с позиций деятельностного и компетентностного подходов позволил уточнить ее сущность, содержание и уровни сформированности, а также обосновать эффективное средство ее формирования.

2. В качестве средства формирования исследовательской компетентности учащихся в процессе изучения физики рассмотрен видеокomпьютерный эксперимент. Разработана технология его проведения и обоснована его эффективность в организации исследовательской деятельности учащихся.

3. Разработана методическая система формирования исследовательской компетентности учащихся, опосредованная логикой организации и проведения видеокomпьютерного эксперимента.

4. Результаты опытно-экспериментальной работы подтверждают гипотезу о том, что видеокomпьютерный эксперимент является эффективным средством формирования исследовательской компетентности учащихся.

Перспективы дальнейшей разработки проблемы формирования исследовательской компетентности учащихся в процессе проведения видеокomпьютерного эксперимента связаны с выявлением специфики проявления данного феномена для различных уровней предметной подготовки и возрастных групп учащихся. Отдельного исследования требует проблема, связанная с обучением студентов педагогических вузов методике и технике проведения видеокomпьютерного эксперимента.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях автора:

Статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России

1. Гармашов, М.Ю. Методика формирования исследовательских компетенций учащихся средней школы посредством видеокomпьютерного физического эксперимента / М.Ю. Гармашов // Школа будущего. – 2013. – № 4. – С. 118–124 (0,35 п.л.).

2. Гармашов, М.Ю. Формирование ключевых компетенций старшеклассников при изучении физики с использованием видеокomпьютерного эксперимента / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та. Сер. «Педагогические науки». – 2007. – № 4 (17). – С. 58–61 (авт. – 0,2 п.л.).

3. Гармашов, М.Ю. Методика проведения видеокomпьютерного физического эксперимента в средней школе / М.Ю. Гармашов, Д.В. Завьялов // Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та. Сер. «Педагогические науки». – 2012. – №5(69). – С. 100–104 (авт. – 0,2 п.л.).

Статьи в сборниках научных трудов и материалов научных конференций

4. Гармашов, М.Ю. Видеокomпьютерное моделирование физических процессов как средство вовлечения старших школьников в исследовательскую деятельность / М.Ю. Гармашов // Физическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы XI Междунар. науч.-метод. конф. – М.: МГТУ: Изд. Карпов Е.В., 2012. – С. 76–80 (0,23 п.л.).

5. Гармашов, М.Ю. Видеокomпьютерное моделирование на уроках физики в старших классах как средство воспитания положительного отношения к науке / М.Ю. Гармашов // Актуальные направления развития современной физики и методики ее преподавания в вузе и школе: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Борисоглебск: Борисоглеб. изд. дом, 2009. – С. 24–29 (0,31 п.л.).

6. Гармашов, М.Ю. Компьютерное моделирование при изучении темы «Ток в вакууме» / М.Ю. Гармашов // Тезисы докладов III Международной научно-методической конференции «Новые технологии в преподавании физики: школа и вуз». М.: МПГУ, 2002. – С. 242–244 (0,17 п.л.).

7. Гармашов, М.Ю. Некоторые проблемы и перспективы компьютерного моделирования в учебном процессе школы / М.Ю. Гармашов // Тезисы докладов V региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области. – Волгоград: Перемена, 2001. – С. 230–232 (0,12 п.л.).

8. Гармашов, М.Ю. Формирование мотивации достижения у старшеклассников в условиях лекционно-семинарской системы обучения физике / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова, О.П. Филатова // Физика в системе современного образования (ФССО-05): материалы Восьмой Междунар. конф. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – С. 445–447 (авт. 0,06 п.л.).

9. Гармашов, М.Ю. Подготовка будущих учителей физики к использованию видеокomпьютерного эксперимента в учебном процессе / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов: материалы конф. – Красноярск, 2005. – С. 118–120 (авт. – 0,8 п.л.).

10. Гармашов, М.Ю. Видеокomпьютерный эксперимент в курсе физики средней школы / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Сборник тезисов докладов IX Международной учебно-методической конференции «Современный физический практикум». – М.: Изд. дом МФО, 2006. – С. 173–174 (авт. – 0,04 п.л.).

11. Гармашов, М.Ю. Технология создания учебных ситуаций в процессе изучения физики посредством видеокomпьютерного эксперимента / М.Ю. Гармашов, В.В. Ребро // Физика в системе современного образования (ФССО-11): материалы XI Междунар. конф. – Волгоград: Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2011. – С. 39–42 (авт. – 0,11 п.л.).

12. Гармашов, М.Ю. Видеокomпьютерный эксперимент в моделировании физических процессов в школьном курсе / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова, Э.С. Попов // Информатизация образования-2007: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Калуга: Калуж. гос. пед. ун-т им. К.Э. Циолковского, 2007. – Ч. 1. – С. 315–319 (авт. – 0,1 п.л.).

13. Гармашов, М.Ю. Роль видеокomпьютерного физического эксперимента в формировании исследовательских компетенций учащихся / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Сборник тезисов докладов XII Международной учебно-методической конференции «Современный физический практикум». – М.: Изд. дом МФО, 2012. – С. 175–176 (авт. – 0,05 п.л.).

14. Гармашов, М.Ю. Применение компьютерного моделирования при изучении темы школьного курса физики «Ток в вакууме» / М.Ю. Гармашов // Формирование учебных умений в процессе реализации стандартов образования: тез. докл. зон. науч.-практ. конф. – Ульяновск: УГПУ, 2001. – С. 65 (0,06 п.л.).

15. Гармашов, М.Ю. Гуманистические умения школьников в компьютерном образовании / М.Ю. Гармашов, А.М. Коротков // Развитие личности в образовательных системах региона: тез. докл. IX годич. собр. Юж. отд-ния РАО и XXI регион. психол.-пед. чтений Юга России. – Ростов н/Д.: РГПУ, 2002. – Ч. 1. – С. 147–148 (авт. 0,06 п.л.).

16. Гармашов, М.Ю. Совершенствование демонстрационного эксперимента по механике с помощью компьютерных технологий / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова, Э.С. Попов // Современные информационные технологии в образовании:

Южный Федеральный округ: материалы конф. – Ростов н/Д., 2005. – С. 55–57 (авт. – 0,05 п.л.).

17. Гармашов, М.Ю. Применение физического демонстрационного эксперимента и компьютерного моделирования при изучении темы «Ток в вакууме» / М.Ю. Гармашов // Вестник СНО. – Волгоград: Перемена, 2000. – № 14. – С. 28–30 (0,12 п.л.).

18. Гармашов, М.Ю. Воспитание мотивации достижения у старшеклассников в условиях лекционно-семинарской системы обучения физике с использованием компьютерного моделирования / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Образовательные технологии: межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж: Центр.-Чернозем. кн. изд-во, 2003. – С. 54–57 (авт. – 0,11 п.л.).

19. Гармашов, М.Ю. Методы компьютерного моделирования и их влияние на мотивацию при обучении старшеклассников физике / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Дидактика современного учебного предмета: сб. науч. тр. / под ред. И.М. Осмоловской; сост. Н.В. Мунина. – М.: ИТИП, 2006. – С. 239–242 (авт. – 0,11 п.л.).

20. Гармашов, М.Ю. Формирование мотивации достижения у старшеклассников при осуществлении видеокомпьютерного эксперимента: ситуационный подход / М.Ю. Гармашов, Т.В. Клеветова // Информатизация образования в XXI веке: сб. науч. тр. к 75-летию со дня рожд. проф. А.В. Петрова. – Волгоград: Перемена, 2008. – С. 58–65 (авт. – 0,22 п.л.).

ГАРМАШОВ Михаил Юрьевич

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ
НА ОСНОВЕ ВИДЕОКОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Подписано к печати 15.10.13. Формат 60x84/16. Бум. офс.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 110 экз. Заказ

Издательство ВГСПУ «Перемена»
Типография Издательства ВГСПУ «Перемена»
400066, Волгоград, пр. им. В. И. Ленина, 27