

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора педагогических наук, профессора Шаповалова Анатолия Андреевича о диссертации Антоновой Дарьи Андреевны «Методологическая направленность подготовки будущих учителей к применению компьютерных симуляций при обучении физике в средней школе», представленной на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (физика, физика и астрономия (высшее образование))

Различные компьютерные технологии в преподавании физики уже являются реалиями современной средней школы. Программные и аппаратные средства обучения постоянно совершенствуются и всё чаще начинают использоваться учителями при проектировании педагогического процесса. Если учителя в обозначенной области не имеют серьёзной теоретической и профессионально-методической подготовки, то цифровые продукты, коих сейчас на образовательном рынке великое множество, используются на дилетантском уровне и искомого педагогического результата не только не дают, но иногда приносят прямой вред процессу обучения школьников. Сказанное, в первую очередь, относится к компьютерному моделированию изучаемых в школе физических процессов и технологий.

Повышенное внимание со стороны учёных и практиков, занимающихся созданием компьютерных физико-технических моделей учебного назначения и поиском путей их использования в преподавании физики, необходимость глубокой и разносторонней подготовки учителей ещё в стенах педагогического вуза к проектированию и внедрению в педагогический процесс технологий, базирующихся на компьютерном моделировании, позволяют считать диссертационную работу Дарьи Андреевны Антоновой актуальной и злободневной.

Представленная к защите работа многоаспектна и не сводится к частным проблемам теории и методики обучения физике. Её корни уходят в область дидактики и затрагивают философские вопросы теории познания.

Следует отметить, что поднятая автором проблема настолько глубока, что решить её силами одного квалифицированного специалиста и даже целой кафедры педагогического вуза весьма проблематично. Нужна слаженная работа знающих и понимающих друг друга специалистов, представляющих разные направления общепрофессиональной и профессионально-методической подготовки учителей физики в педагогическом вузе. Эта мысль красной линией проведена через весь текст анализируемой диссертации.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографического списка. К диссертации имеется три объёмных приложения, в которых иллюстрируются и раскрываются многие позиции, представленные в основном тексте.

**Во введении** автором, со ссылкой на требования ФГОС среднего общего образования и содержание школьных программ по информатике, результаты анализа значительного количества диссертационных исследований, посвящённых проблемам применения компьютерного моделирования и формирования готовности учителей к работе в этой сфере педагогической деятельности, показана необходимость подготовки будущих учителей к применению компьютерного моделирования в образовательном процессе средней школы. На основе аналитического исследования автором очерчена ещё слабо изученная область научного поиска, сформулированы на научно-педагогическом и научно-методическом уровнях противоречия и обоснована актуальность темы диссертационной работы. Далее автором представлены основные элементы методологического аппарата исследования: его объект и предмет; цель и задачи; гипотеза и положения, выносимые на защиту; теоретико-методологические основы и методы исследования; научная новизна, теоретическая и практическая значимость; определены экспериментальная база и этапы исследования. Элементы методологического аппарата согласованы друг с другом и позволяют составить общее впечатление о выполненной работе.

**Первая глава** диссертационной работы посвящена теоретическим аспектам содержания подготовки будущих учителей физики к разработке и применению в обучении компьютерных симуляций. Рассматриваются теоретические основы (на материале конкретной предметно-методической области) проектирования образовательного материала, предназначенного для обучения будущих учителей физики применению в предметно-ориентированном образовательном процессе компьютерного моделирования.

В главе проводится мысль, что если будущие учителя физики изучают метод компьютерного моделирования только в рамках профессионально-ориентированных фундаментальных дисциплин, то они не могут в полной мере быть подготовленными к успешной работе по применению данного метода в учебном процессе. Обосновывается необходимость решения задачи формирования у студентов специальных знаний и опыта в области методологии проектирования педагогической практики, связанной с включением компьютерного моделирования в учебную деятельность школьников, в рамках дисциплин методического цикла. Сразу отметим, что с этой позицией автора мы полностью солидарны.

Одной из центральных идей, которую автор проводит не только в первой главе, но и через всё исследование, является идея о том, что компьютерное моделирование, будучи хорошим средством обучения, не должно ограничиваться этой утилитарной функцией. В образовательном процессе подготовки учителей оно должно непременно рассматриваться и в качестве метода познания, анализироваться на уровнях философии и методологии науки. Заход в область иерархически «более высоких» наук мы только приветствуем. При такой позиции автор эти «высокие» науки рассматри-

вает не только в качестве методологической базы исследования, но и предлагает аналитически и экспериментально обоснованный материал, обогащающий систему знаний в области теории и методики применения компьютерного моделирования в изучении в средней школе предметов естественнонаучного цикла.

Неординарной является мысль, проводимая автором в данной главе, о гибридности обозначенного метода познания. Рассматривая этот метод на его общенаучном уровне, соискатель как бы по ступенькам спускается к его конструктивной и инструментальной составляющим, а далее к его методологическим и дидактическим функциям в структуре профессиональной подготовки учителя физики. Здесь мы усматриваем и логику проведенного исследования, и междисциплинарные связи, и хорошую ориентацию на практику модернизации образовательного процесса в вузах, проводящих подготовку учителей физики для современной школы.

Привлекает внимание авторская модель компьютерного моделирования как метода учебного познания (с. 37–39 дисс.) и ее достаточно наглядная визуализация (с. 13 автореф.), а также комментарий к этой модели в приложении к диссертации (с. 211–228 дисс.). Отдельно раскрывается структура компьютерного эксперимента (с. 65–67 дисс.) как составляющая метода компьютерного моделирования. Это целесообразное решение, поскольку на занятиях по физике учащиеся преимущественно работают с «готовыми» компьютерными моделями. Выделены уровни работы с «готовыми» моделями в зависимости от сложности математического описания моделируемого физического явления и вычислительного алгоритма его реализации, поскольку их понимание не всегда может быть доступным учащимся средней школы.

Автор обращает внимание на то, что целый ряд компьютерных моделей, представленных в цифровой образовательной среде, обладает лишь дидактическим функционалом и не предназначен для выполнения компьютерных экспериментов. В работе показано, что некоторые симуляции имеют сложную многоуровневую структуру и наделены как методологическими, так и дидактическими функциями. Справедливо подчеркивается образовательная ценность именно таких компьютерных симуляций.

Автором построена импонирующая нам стратегическая уровневая модель освоения учащимися средней школы компьютерного моделирования при обучении физике (с. 51 дисс.). В структуре модели на базовом и профильном уровнях раскрыты основные особенности содержания, методов, средств и форм организации обучения школьников компьютерному моделированию.

Следует обратить внимание на представляемое автором видовое разнообразие симуляций физического эксперимента (с. 57–59 дисс, с. 228–229 прил. к дисс.) и на то, что компьютерные симуляции рассматриваются в учебном процессе в качестве дополнительного к лабораторному эксперименту дидактического средства (с. 15 ав-

тореф.). Автор указывает на возможные негативные следствия дидактически нецелесообразной практики применения таких симуляций в обучении (с. 78 дисс.). Это указание, на наш взгляд, является ключевым и одним из самых важных в рекомендациях автора к работе с такими симуляциями.

**Вторая глава** диссертации содержит ряд важных теоретических положений, но в целом является практико-ориентированной. В ней проанализировано содержание дискуссионного понятия методологии педагогической практики и представлена его авторская интерпретация (с. 91–95 дисс.). Приведено резюме выполненного обзора состояния проблемы методологической подготовки учителей к проектированию практики применения компьютерных симуляций в обучении физике (с. 289–293 прил. 2) и на основе обзора выделено ключевое направление поисковой работы в области развития содержания и методики подготовки учителей физики к компьютерному моделированию в школе (с. 100–102 дисс.). Подробно описан комплекс, состоящий из 15-ти методологических регулятивов практической деятельности учителя физики, связанных с проектированием и применением в обучении компьютерных симуляций (с. 104–129 дисс.). Приведена уточнённая модель теоретического базиса и представлена концепция продуктивного обучения студентов (с. 130–138 дисс.). Подробно описана методическая система продуктивного обучения студентов процессам разработки и применения компьютерных симуляций физического эксперимента (с. 138–167 дисс.). Дана авторская трактовка методов обучения (с. 146–153 дисс., с. 17 автореф.). Описаны уровневый подход к процедуре разработки студентами цифровых учебных модулей и содержание этапов выполнения проектов.

**В третьей главе** описана процедура проведения педагогического эксперимента, направленного на проверку выдвинутой гипотезы и положений, вынесенных на защиту. Детально прописаны цель, задачи, этапы опытно-экспериментальной работы. Приведены все фактические данные, необходимые для их математической обработки и получения достоверных сведений об итогах экспериментальной работы. В наглядной форме представлены исходные данные и результаты, полученные в процессе их статистического анализа. Сделаны необходимые выводы. Обоснована результативность проделанной работы.

**В заключении** подведены итоги теоретических изысканий автора и проведённой опытно-экспериментальной работы.

Содержательно богатые и объёмные **приложения к работе** включают не только необходимые пояснения и дополнения к основному тексту диссертации, но и имеют самостоятельную ценность. Знакомство с приложениями показывает, что исследование выполнено очень тщательно и доказательно. Приложения могут служить образцом отчёта о выполненной работе.

**Научная новизна** выполненного исследования состоит в том, что его автором решена проблема методологической подготовки студентов к самостоятельному проектированию практики применения в курсе физики средней школы компьютерных симуляций, выступающих одновременно в качестве средства обучения, объекта и метода познания; на основе выделенных системообразующих факторов разработана система методологической подготовки учителей к проектированию учебного процесса по физике с применением компьютерных симуляций, направленная на формирование их профессиональной методологической компетенции в проектировании практики применения компьютерных симуляций в учебном процессе; определены субъекты, цели, этапы и содержание разработанной технологии продуктивного обучения студентов проектированию учебного процесса по физике с применением компьютерных симуляций, где в качестве деятельностной основы содержания обучения приняты концептуальные и продуктивные акты проектирования образовательного продукта и методологические регулятивы, выступающие как объекты познания и инструменты проектной деятельности студентов; предложена уровневая методика диагностики профессиональной методологической компетенции будущих учителей физики в области проектирования педагогической практики создания и использования компьютерных симуляций в обучении, основанная на оценке качества созданного образовательного продукта, методологических знаний и умений в их применении при выполнении проекта, самостоятельности проектной работы студента.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в том, что автором доказана целесообразность методологической подготовки будущих учителей к проектированию практики обучения физике в средней школе с применением компьютерных симуляций; введено понятие «профессиональная методологическая компетенция в области проектирования педагогической практики и средств ее дидактического обеспечения» и представлены его компоненты; уточнено содержание теоретико-методологического базиса продуктивного обучения как составляющей разработанной модели методологической подготовки студентов; применительно к предмету исследования определены сущностные и атрибутивные принципы продуктивного обучения, условия его организации; разработан комплекс методологических регулятивов проектной деятельности, раскрывающих структуру методов учебного познания, обобщенные характеристики компьютерных симуляций, принципы и требования к их проектированию, методологические ориентиры предметной дидактики, структуру современного научно-педагогического знания как методологической основы поиска и обоснования проектных решений.

**Практическая ценность** полученных результатов определяется тем, что внедрение результатов исследования в процессе фундаментальной и профессионально-методической подготовки учителей физики обеспечит их готовность к ком-

плексной реализации в учебном процессе по физике методологических и дидактических функций компьютерных симуляций, будет способствовать обновлению практики применения компьютерных симуляций в курсе физики средней школы и росту качества подготовки учащихся по предмету. Теоретическая часть исследования, богато иллюстрированная конкретными примерами, не только полезна преподавателям педагогических вузов, осуществляющим общепрофессиональную и профессионально-методическую подготовку учителей физики, но может принципиально изменить идеологию и содержание этой подготовки.

**Название диссертации соответствует её содержанию и характеру выполненного исследования.**

**Диссертация написана грамотным и очень хорошим научным языком.** Стиль изложения свидетельствует, что исследование выполнено не новичком, а зрелым исследователем, имеющим всестороннюю и глубокую теоретическую подготовку не только в направлении проведённого исследования, но и в смежных областях науки. Практическая подготовка диссертанта также не вызывает никаких сомнений. Текст хорошо иллюстрирован, что способствует его восприятию.

**Выводы по всем главам, заключительная часть диссертации** представлены чётко, обоснованы и достоверны.

**Материалы диссертационного исследования отражены в 30-ти публикациях автора, в том числе в 6-ти научных журналах из реестра ВАК РФ.** Обращает на себя внимание широта географии конференций, на которых представлены результаты выполнявшегося на протяжении более десяти лет (2012–2023 гг) исследования (Ростов-на-Дону, Петрозаводск, Санкт-Петербург, Москва, Томск, Пенза) Немаловажно, что Д.А. Антонова является соавтором солидного учебного пособия и монографии, тематика которых полностью лежит в плоскости проведённого исследования.

**Автореферат соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду работ, его содержание** включает основные идеи исследования, необходимые обобщения, выводы и отражает сущностную сторону диссертации.

Содержание диссертации Д. А. Антоновой полностью соответствует Паспорту научной специальности ВАК 5.8.2.

**Положительно и очень высоко оценивая диссертационное исследование Дарьи Андреевны Антоновой, отмечая его целостность и логичность, обозначим, тем не менее, некоторые замечания и вопросы.**

1. Формулировка проблемы исследования представлена соискателем в форме вопроса. Ответ на него может быть дан как на репродуктивном, так и на эвристическом уровнях. Мы полагаем, что для того, чтобы отсесть первый вариант и показать проблемность ситуации, желательно было бы в формулировке проблемы ука-

зать на условия, мешающие реализации авторских идей. Иначе возникает вопрос к автору: «Что до проведённого исследования не позволяло обеспечить методологическую подготовку будущих учителей к самостоятельному проектированию учебного процесса по физике ... (далее по тексту формулировки проблемы исследования)?»

2. В формулировке гипотезы исследования говорится о факторах, определяющих результативность методической системы методологической подготовки будущих учителей физики к применению компьютерных симуляций в обучении. В связи с этим возникает два вопроса. *Первый вопрос:* быть может, следовало указать в этой формулировке, что отсчёт будет вестись от имеющегося уровня этой подготовки, и использовать с этой целью фразу «результативность подготовки повысится»? *Второй вопрос:* как теоретически и экспериментально определялись необходимость и достаточность обозначенных в гипотезе условий результативности?

3. В работе методологическая подготовка будущих учителей к проектированию практики применения в обучении физике в средней школе компьютерных симуляций рассматривается как целостная система. Однако в тексте диссертации отсутствует фрагмент, посвящённый доказательству того, что речь идёт действительно о системе. На наш взгляд, используемое понятие требует обоснования с точки зрения соответствия определению и основным признакам системы.

4. В педагогическом эксперименте принимали участие студенты, проходившие в 2019–2021 уч. гг. подготовку по профилю «Информационные технологии в образовании». Разве учебные планы и программы, соответствующие данному профилю, предполагают ориентацию на какую-либо подготовку студентов в области методики обучения физике?

5. Объём диссертации, на наш взгляд, несколько завышен, в особенности в части приложения. Конечно, официальных жёстких установок на объём основного текста и, тем более, на объём приложений нет. Но считается, что диссертант должен найти возможность изложить суть выполненной работы в общепринятом объёме. Конечно, приложения к работе Д.А. Антоновой очень информативны, интересны и полезны сами по себе. Но для читателей, глубоко интересующихся проблемой исследования, имеются ссылки на публикации автора.

6. При обработке данных педагогического эксперимента автор применяет интервальную измерительную шкалу, предполагающую проведение поэлементного анализа собранных данных и использование критерия t-Стьюдента. На наш взгляд, приведённых аргументов в пользу использования этой шкалы и соответствующего критерия недостаточно. В частности, отсутствует процедура доказательства равноценности назначаемых баллов. Поскольку в дальнейшем автор переходит к младшей порядковой шкале, то, на наш взгляд, было бы правильнее изначально на этой шкале остановиться и для расчётов использовать, например, критерий хи-квадрат.

## Заключение

На основе анализа текста диссертации и автореферата можно сделать вывод о том, что диссертационное исследование Антоновой Дарьи Андреевны на тему «Методологическая направленность подготовки будущих учителей к применению компьютерных симуляций при обучении физике в средней школе» является самостоятельным завершённым, теоретически и практически значимым исследованием, соответствующим требованиям п.п. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а его автор Антонова Дарья Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.8.2 – Теория и методика обучения и воспитания (физика, физика и астрономия (высшее образование)).

Официальный оппонент:

доктор педагогических наук (специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения физике), профессор, профессор кафедры физики и методики обучения физике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Заслуженный учитель РФ.

03.05. 2024 г.

Шаповалов Анатолий Андреевич

Против включения персональных данных, заключённых в отзыве, в документах, связанных с защитой указанной диссертации, и их дальнейшей обработки не возражаю.

Шаповалов Анатолий Андреевич

Подпись Шаповалова Анатолия Андреевича удостоверяю:



Подпись(и) Шаповалова  
Анатолия Андреевича

**ЗАВЕРЯЮ**

Начальник отдела Управления кадров  
Жокина Татьяна Николаевна

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный педагогический университет».

Почтовый адрес: 656031, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодёжная, 55.

Телефон: +7(3852)36-82-71

Факс: +7(3852)24-18-72

E-mail: [rector@altspu.ru](mailto:rector@altspu.ru)