

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата педагогических наук, доцента Кошечевой Елены Сергеевны на диссертацию Антоновой Дарьи Андреевны на тему «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))

Диссертационная работа Д.А. Антоновой связана с исследованием возможностей совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей к применению компьютерных симуляций в обучении физике в средней школе. Область научного поиска связана с выявлением условий и методов формирования у них готовности к самостоятельному проектированию учебного процесса по физике с использованием компьютерных симуляций.

Выбор объекта и предмета исследования обусловлен выявленными соискателем противоречиями практики применения компьютерных симуляций в обучении физике в средней школе. Следует согласиться с соискателем, что значительный образовательный потенциал этого цифрового ресурса не реализуется учителями с необходимой полнотой. Одной из значимых причин этого является недостаточная разработанность вопросов теории и практики их подготовки в период обучения в педагогическом вузе. В содержании методических дисциплин учебного плана компьютерное моделирование, как правило, не представлено и не изучается как составляющая системы методов учебного познания, которыми должны овладеть учащиеся средней школы. Компьютерные симуляции обсуждаются чаще всего как одно средство наглядности в обучении. Вследствие этого выпускник педагогического вуза – будущий учитель физики – слабо ориентирован на формирование у школьников полного представления о системе методов науки и освоение в их составе компьютерного моделирования как одного из эффективных методов современного физического исследования, не обеспечивается и требуемый уровень осознания широкого комплекса дидактических возможностей компьютерных симуляций. Необходимость разрешения выявленных соискателем противоречий свидетельствует об **актуальности** проблемы представленного к защите диссертационного исследования и лежит в области обновления практики подготовки будущих учителей в этой области профессиональной деятельности.

Внимание соискателя сосредоточено на поиске оптимального концептуального, методического и технологического решения этой проблемы. Справедливо от-

мечается, что этот поиск, с *одной стороны*, должен лежать в области реализации междисциплинарных связей методических и фундаментальных дисциплин профессиональной подготовки студентов в области компьютерного моделирования, что обеспечивает реализацию принципов научности и системности в обучении, с *другой* – быть связанным с поиском возможностей целенаправленной методической подготовки выпускников к применению компьютерных симуляций, раскрывающей общие подходы к их использованию в учебной практике как метода познания и средства обучения.

Считаю, что соискателю удалось найти один из вполне успешных вариантов такого решения. Поставлена цель в рамках одной из методических дисциплин учебного плана на заключительном этапе обучения в вузе организовать продуктивную проектную деятельность студентов по разработке и применению в обучении компьютерных симуляций. Выбор соискателем концепции продуктивного обучения как основы организации этой деятельности имеет своей целью, прежде всего, формирование самостоятельности студентов в решении поставленной перед ними профессиональной задачи. В качестве средства поддержки самостоятельного проектирования предлагается комплекс обобщенных регулятивов как инструментов освоения этой деятельности, что придает обучению *методологическую направленность*. На основе такого подхода к обучению, с одной стороны, обеспечивается формирование у студентов профессиональной методологической компетенции в области применения компьютерных симуляций в обучении, с другой – осуществляется систематизация и обобщение, конкретизация и обогащение ранее приобретенных знаний в области фундаментальных дисциплин (физики, математики, информатики) и дисциплин методического цикла. Кроме того, (что ценно!) в работе с методологическими регулятивами студенты ориентированы на работу с источниками специального научного и современного научно-методического знания в поиске и реализации проектных решений.

Методологическая направленность, междисциплинарный характер обучения и опора на продуктивную практику самостоятельной проектной работы на основе обращения к современному научно-педагогическому знанию представляются вполне обоснованным комплексом идей, на основе которых соискателем предлагается строить более результативную подготовку студентов к применению компьютерных симуляций в обучении физике в средней школе.

Предложенный подход к обучению студентов детально раскрывается в содержании диссертационного исследования

Во введении дается убедительное обоснование актуальности избранного направления исследования, раскрывается содержание его методологического аппарата: объекта, предмета, проблемы, цели и задач, гипотезы и положений, выносимых на защиту; теоретико-методологических основ и используемых методов, научной новизны, теоретической и практической значимости, экспериментальной базы и этапов. Анализ введения к диссертации дает ясное представление о сути выявленной соискателем проблемы, подходах к ее решению и не вызывает возражений.

В первой главе «*Теоретические аспекты содержания подготовки будущих учителей физики к разработке и применению в обучении компьютерных симуляций*» на основе анализа сущности метода компьютерного моделирования в современной философии и методологии науки уточнены научно-методические основы его применения в обучении. Итогом является разработка основных компонентов содержания методологической подготовки студентов к проектированию учебного процесса по физике с применением компьютерных симуляций (КС). Соискатель предлагает рассматривать КС в обучении физике как объект познания, как его метод и как средство обучения. Первоначально раскрывается структура компьютерного моделирования как метода учебного исследования, на основе анализа которой видно, какие знания и умения, приобретенные учащимися в курсе информатики, могут быть конкретизированы и закреплены при изучении физики. Представлена отдельно обобщенная структура компьютерного эксперимента как относительно самостоятельного метода в структуре компьютерного моделирования. Далее глубоко и основательно рассматривается вопрос о методологических и дидактических функциях КС. Построены системы этих функций, которые ориентируют учителя в широком поле возможных применений компьютерных симуляций в учебном процессе по физике. Соискателем разработана модель включения компьютерных симуляций в учебный процесс по физике в средней школе, что является важным ориентиром для учителя-предметника. Определение содержания методологической подготовки позволило соискателю определить состав типовых методических задач, которые должен уметь решать учитель в данной области педагогической практики. Следует отметить, что одной из таких задач является освоение студентами начального опыта проектирования и создания *учебных компьютерных симуляций*. Практика работы соискателя со студентами показала, что это посильная для них задача, хотя возможность успешного ее решения подвергается исследователями нередко сомнению. Мы разделяем позицию соискателя. Полагаем, что в этой ситуации важен не столько результат, сколько сам процесс такой работы, который обеспечивает с методологической и дидактической точек зрения глубокое осознание студен-

том именно через осознание особенностей разработки КС их место и роль в обучении.

Виды, функционал, практику создания и применения компьютерных симуляций в обучении физики соискатель рассматривает на примере симуляций учебного физического эксперимента. Внимание к этому виду симуляций важно, поскольку нередко такие симуляции, представленные в образовательной среде, имеют существенные недостатки, не говоря уже о негативной практике их применения в обучении. Приветствуется предложенная соискателем идея совмещения в одной компьютерной модели и симулятора физического эксперимента, и компьютерного вычислительного эксперимента со сменой интерфейсов (от реалистичного к абстрактному). Это позволяет показать учащимся средней школы общность логики планирования физического и компьютерного экспериментов, с одной стороны, достоинства экспериментов каждого вида – с другой, а также их необходимую взаимосвязь в исследовании физических явлений. Обсуждение компонентов содержания подготовки, представленных в первой главе, органично дополнено аналитическими материалами, практическими примерами и методическими рекомендациями Приложения к диссертации.

Во второй главе *«Продуктивное обучение как средство формирования профессиональной методологической компетенции будущего учителя физики в проектировании и применении в обучении компьютерных симуляций»* соискателем раскрываются теоретико-методологические основы построения методической системы подготовки студентов к самостоятельному проектированию учебного процесса по физике с применением КС. Соискатель определяет назначение этой системы – формирование у будущих учителей физики *методологической компетенции* в этой области деятельности профессиональной. Раскрыто содержание этой компетенции. Важно отметить, что процесс ее формирования органично встраивается в систему становления у студентов универсальных и общепрофессиональных компетенций, связанных с разработкой и реализацией проектов, использованием средств ИКТ в обучении, а также освоением научных основ профессиональной деятельности.

Формирование методологической компетенции осуществляется на основе применения в обучении обобщенных регулятивов проектирования практики применения компьютерных симуляций в обучении. Ценно, что это не конкретные инструкции. Каждый регулятив – это ориентировочная основа поиска и реализации проектных решений на основе обращения студента к специальному научному, научно-педагогическому и научно-методическому знанию. Это могут быть материа-

лы ранее усвоенных дисциплин и материалы, представленные в различных источниках профессиональной информации. Такой подход позволяет студентам в проектной деятельности не следовать традиционным решениям, а проявлять инициативу и творчество на всех этапах проектирования.

Структура методической системы подготовки будущего учителя физики представлена классическими составляющими (цели, содержание, методы, средства, формы занятий). Их специфика успешно раскрывается соискателем в контексте выдвинутой гипотезы исследования, т.е. с учетом реализации: концепции продуктивного обучения, его методологической направленности за счет применения методологических регулятивов проектной деятельности и междисциплинарных связей фундаментальной и методической подготовки студентов в области применения компьютерного моделирования.

Важно отметить внимание соискателя к глубокому анализу теоретических основ построения рассматриваемой методической системы. В главе приведена уточненная модель концепции продуктивного обучения, раскрыты его сущностные и атрибутивные принципы. Далее рассматривается разработанный в исследовании комплекс методологических регулятивов проектной деятельности, указывает назначение каждого из этих регулятивов и выделяются их функциональные группы. Предложенный комплекс регулятивов, с одной стороны, раскрывает содержание методологической подготовки будущего учителя, являясь фактически объектом изучения (углубленного анализа, осмысления), с другой – представляет собой совокупность инструментов проектной деятельности, которые студенты должны освоить в ходе проектирования. Следует положительно оценить систематизирующую и обобщающую функции разработанных соискателем регулятивов. Этому способствуют предложенные в работе визуальные схемы некоторых из них. В Приложении к главе 2 предлагается дополнительная характеристика ряда наиболее сложных методологических регулятивов проектной деятельности. Итогом методологической направленности обучения студентов, отмечает соискатель, является освоение базовых элементов *методологии педагогической практики* как составляющей современной методологии педагогики. Заслуживает поддержки выдвинутая в работе идея освоения студентами основ методологии педагогической практики в области применения в обучении компьютерных симуляций. Это означает нацеленность будущего учителя при проектировании образовательного процесса на поиск общих принципов, норм и правил применения в решении этой задачи современного педагогического знания.

При рассмотрении особенностей методической системы раскрывается подход к реализации междисциплинарных связей фундаментальной и методической подготовки студентов. Его основу составляет разработка дисциплинарно-распределенной программы обучения, включающей пять модулей. Указаны дисциплины фундаментальной и методической подготовки студентов, в которых осваиваются элементы содержания этих модулей. Это показывает стремление соискателя к оптимизации процесса подготовки студентов.

Практико-ориентированная часть второй главы представлена описанием базовых составляющих технологии обучения. Конкретизированы цели проектной деятельности, сформулированы требования к разработке студентами образовательного продукта, показано каким образом программа обучения дисциплине может быть представлена системой концептуальных и процессуальных актов проектирования и создания этого продукта, определены этапы проектирования. В Приложении раскрывается содержание и последовательность работы ведущего преподавателя и студентов на всех этапах разработки проекта. Дана характеристика стратегий поддержки самостоятельной работы студентов. Показана роль коммуникаций и сотрудничества в разработке проектов. В приложении приведен богатый иллюстративный материал по результатам проектной деятельности. Очевидно разнообразие технологических и методических решений предложенных студентами, проявление педагогического творчества в проектировании.

В третьей главе «Организация и результаты опытно-поисковой работы» раскрываются цель, задачи, этапы, критерии оценки уровня методологической компетенции студентов в рассматриваемой области практики, анализируются результаты обучения с целью проверки выдвинутой гипотезы. Предложено два взаимодополняющих способа доказательства ее справедливости. Использовалась поэлементная диагностика уровня методологической подготовки студентов, что позволило корректно сравнить ее результаты до и после обучения, и интегральная диагностика, которая сводилась к определению уровня профессиональной методологической компетенции студентов, обучавшихся в разные годы. На основе интегральной диагностики доказана воспроизводимость результатов обучения. При этом мы видим, что в трех группах испытуемых от 10 до 20 % студентов по итогам обучения достигли лишь начального уровня сформированности данной компетенции. Считаю этот показатель вполне реалистичным, поскольку студенты впервые занимались проектной работой по созданию полноценного образовательного продукта для конечного пользователя. Понятно, что уровень самостоятельности в решении этого вопроса не мог быть достаточно высоким у всех студентов, что, по всей видимости,

и привело к снижению общего оценочного балла их компетентности. Важно отметить, что к оценке подготовленных студентами проектов соискателем привлекалась экспертная группа учителей физики.

По каждой главе соискателем сформулированы убедительные выводы, которые отражают глубокий уровень проработанности поставленных в исследовании задач.

В **заключении** диссертации автором представлено обобщение результатов исследования, сформулированы выводы, подтверждающих решение поставленных в исследовании задач.

Новизна выполненного исследования состоит в решении новой научно-методической задачи, связанной с методологической подготовки студентов к самостоятельному проектированию практики применения в курсе физики средней школы компьютерных симуляций. Предложена методическая система методологическая подготовки студентов в этой области предметной практики. Составляющие системы разработаны с учетом концепции продуктивного обучения и реализации междисциплинарных связей фундаментальной и методической подготовки студентов. Методологическая направленность подготовки, обеспеченная применением комплекса обобщенных регулятивов проектной деятельности и имеет своим следствием формирование профессиональной методологической компетенции студентов в области проектирования и применения компьютерных симуляций в обучении физике в средней школе. Разработаны базовые элементы технологии продуктивного обучения студентов проектной деятельности этого вида. Предложена методика диагностики профессиональной методологической компетенции студентов в этой области предметной учебной практики и доказана результативность разработанной методической системы обучения будущих учителей физики.

Теоретическая значимость исследования состоит в обосновании необходимости методологической подготовки студентов к применению компьютерных симуляций в обучении и разработке компонентов содержания этой подготовки, в составе которых представлены: модель обучения учащихся компьютерному моделированию при освоении школьного курса физики, структура компьютерного моделирования как метода учебного познания и компьютерного эксперимента в его составе, классификация компьютерных симуляций, система их методологических и дидактических функций, принципы и требования к разработке и применению компьютерных симуляций в обучении. Введено понятие профессиональной методологической компетенции в области проектирования и применения компьютерных симуляций в обучении физики в средней школе, определено содержание этой компетенции. Уточнены составляющие концепции продуктивного обучения, ори-

ентированного на формирование этой компетенции. Разработан комплекс методологических регулятивов как средства сопровождения самостоятельной проектной деятельности студентов в рассматриваемой области педагогической практики.

Практическая значимость исследования определяется направленностью его результатов на совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей физики в период их подготовки в вузе. Подготовленные материалы будут полезны для применения в учебном процессе по физике в средней школе и в системе дополнительного образования школьников, могут успешно использоваться в системе переподготовки учителей физики.

Следует отметить *обоснованность* и *достоверность положений и выводов исследования*, что достигнуто за счет грамотного подхода соискателя к выбору его теоретико-методологической базы и методов исследования, корректностью способов статистической обработки полученных результатов и их интерпретации. Данные опытно-поисковой работы являются вполне убедительными.

Материалы диссертационного исследования отражены в 30-ти публикациях автора, в том числе в шести научных журналах из реестра ВАК РФ, представлены на всероссийских и международных научных конференциях.

Автореферат имеет четкую структуру, материал изложен ясно и последовательно с необходимой полнотой и отражает основное содержание диссертации.

Содержание диссертации Д. А. Антоновой полностью соответствует Паспорту научной специальности ВАК 5.8.2. Результаты исследования отличаются новизной, теоретической и практической значимостью, а работа в целом заслуживают высокой оценки.

Вместе тем в диссертационной работе Д.А.Антоновой, как в любом обстоятельном исследовании, затрагивается ряд дискуссионных вопросов, которые требуют уточнения:

1. В формулировке научной новизны исследования (п. 2, с. 10 дисс.) перечислены три системообразующих фактора построения модели методической системы методологической подготовки студентов к самостоятельному проектированию практики применения компьютерных симуляций в обучении физике. Предполагается, что необходимой составляющей такого проектирования является самостоятельная разработка студентами таких симуляций. Можно ли сделать вывод, что без знаний основ методологии проектирования и разработки компьютерных симуляций студенты не будут готовы к проектированию практики их применения в обучении физике, не смогут успешно применять симуляции, созданные кем-то другим?

2. В параграфе 2.3 диссертации (с. 138–154) автор раскрывает рациональный подход к разработке содержания продуктивного обучения, базирующийся на реализации междисциплинарных связей. Обучение строится в два этапа (5–8 и 9–10 семестры) и включает достаточно много дисциплин учебного плана профиля подготовки «Физика» и «Информатика». Какими преподавателями и как осуществляется координация по реализации междисциплинарных связей?

3. В работе показано различие между понятиями «компьютерная модель» и «компьютерная симуляция» (параграф 1.1.1, с. 18–26 дисс.). Используется понятие «компьютерное моделирование», которое как и «компьютерная симуляция» рассматривается соискателем в качестве метода познания (параграф 1.1.2, с. 26–36 дисс.). Оба понятия применяются далее при описании методологического регулятива 3 (с. 111 дисс.), который имеет название «*Компьютерные симуляции в системе методов и уровней научного познания*», при этом отличия этих понятий не обсуждается. Просим соискателя уточнить: каким образом он трактует понятия «компьютерные симуляция» и «компьютерное моделирование»?

4. Методологический регулятив 13 (с. 122 дисс.) «*Проектирование пользовательского интерфейса компьютерных симуляций УФЭ*». Этот регулятив включает требования к интерфейсу симуляций УФЭ и принципы его разработки. Каким образом требования к интерфейсу симуляций УФЭ и принципы его разработки могут быть полезны студенту при самостоятельном проектировании применения компьютерных симуляций в учебном процессе по физике?

5. На странице 78 диссертации перечислены пять негативных последствий использования компьютерных симуляторов для организации учебного физического эксперимента. Каким образом предложенная диссертантом методическая система методологической подготовки проектирования учебного процесса по физике с применением компьютерных симуляций позволяет устранить перечисленные негативные следствия?

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:

кандидат педагогических наук (специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения физике), доцент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», доцент кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии

Кошечкина Елена Сергеевна

17.05.2024 г.

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

Кошечкина Елена Сергеевна

Подпись Кошечкиной Елены Сергеевны удостоверяю:



Е.С. Кошечкина
Исполн. инст. ОК УрГПУ
С.В. Кошечкина
17.05.2024

Сведения об организации:

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

Почтовый адрес: 620091, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 26, ауд. 459.

Телефон: +7 (343) 235-76-14,

Факс: +7 (343) 336-12-42

E-mail: uspu@uspu.ru

Адрес веб-сайта: <https://uspu.ru>