

На правах рукописи

Лебедева Ольга Васильевна

**ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И
ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(физика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Нижний Новгород – 2019

Работа выполнена на базе ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского»

Научный консультант: **Гребенев Игорь Васильевич**
доктор педагогических наук, профессор,

Официальные оппоненты: **Исаев Дмитрий Аркадьевич**
доктор педагогических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Московский педагогический
государственный университет», кафедра теории и
методики обучения физике им. А.В. Перышкина,
заведующий кафедрой

Румбешта Елена Анатольевна
доктор педагогических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический
университет», кафедра общей физики, профессор
кафедры

Стефанова Галина Павловна
доктор педагогических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
университет», кафедра теоретической физики и методики
преподавания физики, профессор-консультант кафедры

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический
университет»

Защита состоится 13 февраля 2020 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета Д 212.166.22 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, созданного на базе ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» по адресу: 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.23, корп. 3, ауд. 227.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», 603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д.23, корп. 1 и на сайте университета по адресу: <https://diss.unn.ru/files/2019/982/diss-Lebedeva-982.pdf>

Автореферат разослан «_____» _____ 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
доктор педагогических наук, профессор

Ирина Михайловна Швец

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время в мире происходят стремительные технологические изменения, касающиеся всех сфер жизни. Современное производство требует высококвалифицированных кадров всех уровней, готовых к постоянному технологическому прогрессу, непрерывному обновлению своих знаний и навыков, решению исследовательских задач в профессиональной деятельности. Соответственно вызовам времени изменяются требования к результатам освоения профессиональных образовательных программ, одно из которых – способность выполнять исследовательскую деятельность в профессиональной области. Для реализации этих задач на уровне высшего и среднего профессионального образования нужны абитуриенты, которые еще в школе приобрели опыт учебно-исследовательской деятельности, позволяющий освоить программы профессионального образования и продолжить профессиональную деятельность в высокотехнологичных сферах.

В Федеральные государственные стандарты общего образования (ФГОС ООО и СОО) включены требования формирования опыта исследовательской деятельности обучающихся: на уровне основного общего образования – формирование основ культуры исследовательской деятельности, на уровне среднего общего образования – формирование системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации учебно-исследовательской деятельности. Соответствующие требования Стандарты предъявляют к подготовке учителя, у которого должны быть сформированы основные компетенции, в том числе «организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта»¹. В профессиональном стандарте «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса определена как основная обобщенная трудовая функция учителя, в том числе учитель должен уметь проектировать и организовывать учебно-исследовательскую деятельность обучающихся.

В современных условиях вариативного учебного процесса, разноплановости условий обучения физике невозможно вооружить учителя готовыми «рецептами» деятельности, передать готовые проекты уроков, учитель должен выполнять операцию проектирования учебно-исследовательской деятельности учащихся с учетом конкретной дидактической ситуации. Эта педагогическая задача обладает значительной

¹ Федеральные государственные стандарты среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/> (дата обращения: 30.08.2019).

новизной, требует разработки новых теоретических подходов к подготовке учителя физики, моделей и алгоритмов проектирования образовательного процесса.

Констатирующий эксперимент, в котором приняли участие 69 учителей физики Нижегородской области, показал, что учителя испытывают серьезные затруднения в проектировании и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и нуждаются в дополнительной подготовке в этой области. В результате систематически организуют учебно-исследовательскую деятельность на уроках лишь 15%, на внеклассных занятиях (факультативах, кружках) – 26% учителей физики, принимавших участие в эксперименте. Как результат создавшейся ситуации, уровень исследовательских умений выпускников школ недостаточен для организации исследовательского обучения на этапе высшего образования, что показал входной контроль этих умений у первокурсников физического факультета ННГУ.

Недостаточный уровень сформированности умений российских школьников применять методы естественнонаучного исследования показывает международное мониторинговое исследование Programme for International Student Assessment (PISA). Российские школьники наиболее успешно справляются с заданиями на воспроизведение знаний, но испытывают затруднения при выполнении заданий на научное объяснение явлений, применение методов естественнонаучного исследования, интерпретацию данных и использование доказательств для получения выводов. Научиться применять методы естественнонаучного исследования школьники могут только в учебно-исследовательской деятельности, однако мониторинговое исследование PISA-2015 показало, что применяемые учителями практики на основе исследовательской деятельности в большинстве случаев имеют отрицательную связь с естественнонаучной грамотностью учащихся: «при активном их использовании результаты российских учащихся снижаются»². Полученные данные говорят о том, что учителя не умеют конструировать учебный процесс, в основе которого лежит учебно-исследовательская деятельность учащихся, в результате чего организуемая учебно-исследовательская деятельность учащихся становится малоэффективной. Исследователи, анализирующие особенности образования в России в ракурсе международных мониторинговых исследований, важнейшим фактором повышения естественнонаучной грамотности российских школьников считают разработку методик преподавания естественнонаучных предметов (в первую очередь, физики), ориентированных на применение знаний и освоение способов действий, присущих естественным наукам: исследовательских действий и научной аргументации, и подготовку учителя к их реализации.

²Ковалева, Г. С. Успешная школа и эффективная система образования: какие факторы помогают приблизиться к идеалу? (По данным исследования PISA-2015) / Г. С. Ковалева, О. Б. Логинова // Педагогические измерения. – 2017. – №2. – С. 56-62.

Проблема организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, формирования исследовательских умений была объектом внимания ряда исследований. Психологические основания развития исследовательской деятельности учащихся разработаны в трудах А.В. Леонтовича, А.С. Обухова, А.Н. Поддьякова, А.И. Савенкова и др. В работах рассмотрена психология исследовательского поведения, модели развития исследовательских способностей, подходы к их диагностике, механизмы развития и саморазвития исследовательской инициативности и исследовательской позиции, психологические условия комплексного социокультурного проектирования исследовательской деятельности учащихся.

В ряде работ обоснованы педагогические условия организации учебно-исследовательской деятельности в школе (Т.В. Августманова, Д.И. Захарова, Е.Ю. Кравцова, М.М. Новожилова, О.Н. Проказова, П.Ю. Степаненко и др.).

В методике обучения физике рассмотрены вопросы развития мышления учащихся, обучения эмпирическим и теоретическим методам получения физических знаний (Г.М. Анохина, Н.Е. Важеевская, Р.В. Гурина, Ч. Кизовски, И.А. Крутова, В.В. Майер, Н.И. Одинцова, Н.С. Пурышева, В.Г. Разумовский, Е.А. Румбешта, Ю.А. Сауров, А.А. Синявина, Г.П. Стефанова и др.). Изучены различные аспекты формирования исследовательских умений при обучении физике в школе (Р.А. Абдулов, В.И. Андреев, А.Е. Бойкова, Е.С. Дементьева, В.А. Львовский, Е.С. Кодикова, В.А. Котляров, Е.С. Кошечева, Е.В. Плащевая, А.И. Слепцов, М.И. Старовиков, А.В. Усова и др.).

Проблема подготовки педагогических кадров к организации исследовательской деятельности, развитию исследовательских умений учащихся поднимается в работах В.А. Белянина, А.С. Бычковой, В.И. Вагановой, И.В. Васильевой, Л.В. Дубицкой, В.С. Лазарева, Л.А. Прояненко, П.В. Середенко, Н.В. Сычковой и др. Исследователи выделяют компетентность педагога в области исследовательской деятельности как отдельную составляющую профессиональной компетентности (В.А. Белянин, В.С. Лазарев, П.В. Середенко, Н.Н. Ставринова). В работах Н.В. Сычковой, И.И. Хинича рассмотрена подготовка учителя к собственной исследовательской деятельности.

Различные аспекты педагогического проектирования как профессиональной деятельности учителя рассмотрены в работах А.М. Горнова, И.В. Гребенева, П. Карпиньчика, В.В. Краевского, И.А. Колесниковой, Г.Е. Муравьевой, Г.А. Монаховой, А. М. Новикова. Теоретические основы подготовки учителя физики к педагогическому проектированию образовательного процесса разработаны в трудах Г.И. Китайгородской, А.А. Шаповалова.

Анализ практики зарубежного образования показывает, что наиболее высокий уровень по результатам международных мониторинговых исследований PISA проявляют школьники тех стран, где естественнонаучное

образование базируется на Inquiry-Based Learning – исследовательском обучении. Inquiry-based science является активно развивающимся с 90-х годов прошлого столетия разделом педагогической науки, который в настоящее время имеет серьезное методическое обоснование (Н. Banchi, J.A. Cockman, P.K. Evans, C.J. Wenning и др.). В зарубежных исследованиях разрабатываются вопросы подготовки учителя физики к реализации исследовательского обучения (B. Avalos, M. Cochran-Smith, L. Darling-Hammond, P.A. Kirschner, M. Voet, C.J. Wenning и др.). Однако специфика российской образовательной среды, научно-педагогической школы и методических традиций требует пересмотра основных положений Inquiry-Based Learning и подготовки учителя к его реализации с учетом условий современной российской школы.

ФГОС основного и среднего общего образования требуют такой организации образовательного процесса, чтобы каждый обучающийся имел возможность овладеть исследовательскими умениями и получить опыт учебно-исследовательской деятельности. Однако практика обучения физике, анализ методической литературы показывает, что реализация обучения физике в школе еще весьма далека от требований стандартов. Причину этого мы видим в том, что отсутствует методическая система подготовки учителя физики, обеспечивающая его готовность к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе и эффективность этой деятельности. Методическая система должна учитывать специфику подготовки будущих учителей физики в вузе и учителей физики в постдипломном образовании.

Таким образом, можно утверждать, что существуют **противоречия**:

- между востребованностью обществом выпускников школ с высоким уровнем исследовательских умений и существующим недостаточным уровнем сформированности этих умений у большинства выпускников;
- между необходимостью осуществления учителем физики процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и существующим в педагогической практике уровнем решения этой профессиональной задачи;
- между требованиями нормативных документов к подготовке учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и степенью разработанности теоретических моделей, обеспечивающих выполнение этих требований.

Существование указанных противоречий обуславливает **актуальность** нашего исследования и позволяет сформулировать его **проблему**: какой должна быть методическая система подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, позволяющая обеспечить готовность учителя физики к осуществлению этих процессов и повысить эффективность организуемой учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Эффективность обучения определяют по качеству достигаемого результата за контрольный промежуток времени при рациональном использовании среды, в которой происходит процесс обучения. Применительно к нашему исследованию качество результата определяется уровнем сформированности исследовательских умений учащихся.

Объект исследования: процесс методической подготовки учителя физики.

Предмет исследования: методическая система подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Цель исследования: теоретическое обоснование, разработка и внедрение методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, обеспечивающей готовность учителя физики к осуществлению этих процессов и эффективность организуемой учебно-исследовательской деятельности учащихся.

Гипотеза исследования представляет собой предположение о том, что подготовка учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся обеспечит его готовность к осуществлению этих процессов и повышение эффективности организуемой учебно-исследовательской деятельности учащихся, **если:**

- положенная в её основу модель процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе будет учитывать специфику содержания физики как учебной дисциплины, а также нормы и методы исследовательской деятельности, характерные для физики как науки,

- подготовка учителя физики будет включать совокупность последовательных этапов: теоретическое моделирование деятельности учителя по проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике → проектирование на основе ситуаций, моделирующих профессиональную деятельность учителя → проектирование реального учебного процесса с учетом конкретной дидактической ситуации → реализация созданного проекта в практической деятельности → рефлексия, поскольку в условиях вариативного учебного процесса учитель физики проектирует учебно-исследовательскую деятельность учащихся и реализует разработанный проект с учетом теоретических основ и конкретной дидактической ситуации.

Задачи исследования:

1. Выявить состояние проблемы проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе и подготовки учителя физики к осуществлению этих процессов.

2. Разработать концепцию методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской

деятельности учащихся и на ее основе построить модель методической системы такой подготовки.

3. Разработать модель процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе, обеспечивающую эффективное формирование исследовательских умений учащихся.

4. На основании модели процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся описать алгоритм проектирования учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе как основу проектировочной деятельности учителя.

5. На основе модели разработать методическую систему подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся.

6. Определить понятие готовности учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, его структуру, критерии готовности и показатели их проявления на уровневой основе.

7. Провести опытно-экспериментальную проверку выдвинутой гипотезы и результативности разработанной методической системы.

Методологические основы исследования:

– культурно-исторический системно-деятельностный подход в обучении (С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин и др.);

– концепция и модели личностно-ориентированного образования (Н.А. Алексеев, Е.В. Бондаревская, А.А. Плигин, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.);

– методологические основания научного исследования (П.В. Копнин, В.В. Краевский, И.В. Кузнецов, А.М. Новиков, В.А. Штофф и др.).

Теоретические основы исследования:

– психологические аспекты исследовательского подхода к обучению (А.В. Леонтович, А.С. Обухов, А.Н. Поддьяков, А.И. Савенков и др.);

– разработанный в дидактике категориальный аппарат принципов обучения, содержания, целей, методов, форм и средств обучения (С.Е. Каменецкий, И.Я. Лернер, М.Н. Махмутов, Н.С. Пурешева, В.Г. Разумовский, Н.М. Шахмаев, И.М. Чередов и др.);

– разработанные в теории и методике обучения физике подходы к развитию мышления учащихся, обучения эмпирическим и теоретическим методам получения физических знаний (Г.М. Анохина, Н.Е. Важеевская, И.А. Крутова, В.В. Майер, Н.И. Одинцова, В.Г. Разумовский, Е.А. Румбешта, Ю.А. Сауров, М.И. Старовиков и др.);

– теоретические основы подготовки учителя к педагогическому проектированию образовательного процесса (И.В. Гребенев, П. Карпиньчик, Г.И. Китайгородская, И.А. Колесникова, Г.А. Монахова, Г.Е. Муравьева, А.М. Новиков и др.);

– теоретические основы подготовки учителя к организации учебно-исследовательской деятельности и развитию исследовательских умений учащихся (В.А. Белянин, В.И. Ваганова, В.С. Лазарев, Л.А. Прояненко, П.В. Середенко, Н.В. Сычкова и др.).

В ходе исследования использованы следующие **методы**.

Теоретические:

– анализ нормативных документов в сфере школьного образования, научно-методической литературы по проблеме исследования;

– моделирование процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе и методической системы подготовки учителя физики к осуществлению этих процессов.

Экспериментальные:

– проведение констатирующего, поискового и формирующего педагогического эксперимента, в процессе которых применялись анкетирование и интервьюирование учителей физики, выполнение учителями заданий, моделирующих профессиональную деятельность, наблюдение за деятельностью учителя и учащихся на уроках физики и внеурочных занятиях, личное преподавание, проведение контрольных работ, экспертная оценка;

– математические методы обработки результатов эксперимента.

Исследование проводилось в несколько этапов, в период 2005–2019 гг.

На первом этапе исследования, 2005–2008 гг., проведен анализ нормативных документов в сфере школьного образования, научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и подготовки учителя к осуществлению этих процессов; изучен отечественный и зарубежный опыт организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в школе и подготовки учителя к решению этой профессиональной задачи; определена проблема исследования, его цели и задачи.

На втором этапе исследования, 2009–2014 гг., разработаны модель процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе; сформулирована гипотеза исследования; разработана концепция и на ее основе построена модель методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся; созданы методические материалы для учителя по реализации разработанной модели; разработаны учебные пособия по отдельным разделам физики, физическому практикуму для учащихся; определено

содержание подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике на уроке и во внеурочных формах организации обучения.

На третьем этапе исследования, 2015–2019 гг., проведена апробация результатов исследования, обработка результатов формирующего педагогического эксперимента, проводилось оформление результатов исследования в виде монографии и диссертации, определялись перспективы и направления дальнейшего развития исследования.

Научная новизна исследования состоит в следующем.

1. **Разработана** концепция методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, включающая основание, теоретический блок и блок практических приложений. Основные положения концепции формулируются следующим образом.

– Готовность учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся представляет собой интегративное состояние личности, проявляющееся в стремлении и способности осуществлять процессы проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и обеспечивающее эффективность этой деятельности. В структуре готовности учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся мы выделяем три взаимосвязанных компонента: мотивационный, проектировочный и деятельностный компоненты.

– Процесс подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся реализуется через последовательность выделенных нами этапов: теоретическое моделирование деятельности учителя по проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике → проектирование на основе ситуаций, моделирующих профессиональную деятельность учителя → проектирование реального учебного процесса с учетом конкретной дидактической ситуации → реализация созданного проекта в практической деятельности → рефлексия.

– Проектирование учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике осуществляется учителем с учетом конкретной дидактической ситуации на основе разработанного алгоритма. Алгоритм проектирования учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике определяет закономерную связь отобранного содержания, методов обучения и форм его организации с уровнем проектируемой учебно-исследовательской деятельности учащихся и формируемыми исследовательскими умениями.

2. **Предложены** модель методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и модель процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в

школе. Вторая модель входит в теоретический блок первой модели, поскольку на ее основе происходит подготовка учителя физики.

3. **Описан** алгоритм проектирования учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе, отражающий закономерную связь отобранного содержания, методов обучения физике и форм его организации с уровнем проектируемой учебно-исследовательской деятельности учащихся и формируемыми исследовательскими умениями.

4. **Выделены** основные исследовательские умения, соответствующие каждому этапу учебно-исследовательской деятельности, формируемые на каждом этапе обучения физике в школе, и требуемые уровни их сформированности (начальный, основной, высокий) на основании степени самостоятельности учащихся при выполнении учебно-исследовательской деятельности.

5. **Определено** понятие «готовность учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся», разработана его структура, предложены критерии готовности и показатели их проявления на уровневой основе.

6. **Разработана** методическая система подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, включающая две линии реализации: в подготовке будущих учителей физики на этапе получения высшего образования и учителей физики в постдипломный период. Выделены специфические для каждой линии реализации формы и методы обучения.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что его результаты вносят вклад в развитие теории и методики обучения физике, в частности, теоретических основ методической подготовки учителя физики за счёт:

- выделения системы дидактических принципов и закономерностей, обеспечивающих эффективность учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике с учетом специфики физики как учебного предмета, и специфики норм и методов исследовательской деятельности, характерных для физики как науки;

- разработки теоретических основ проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе, а именно модели и алгоритма деятельности учителя, отражающих закономерную связь содержания, методов обучения физике, форм его организации со степенью самостоятельности учащихся в организуемой учебно-исследовательской деятельности;

- введения понятия «готовность учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся», разработки его структуры, предложены критерии готовности и показателей их проявления на уровневой основе, что расширяет критериальную базу оценки качества методической подготовки учителя физики;

– разработки модели подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся, основанная на последовательном переходе «теоретическое моделирование – нормативное моделирование – проектирование – реализация в практической деятельности», которая может быть положена в основу подготовки учителя физики к решению других профессиональных задач.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработаны и апробированы:

– учебно-методические пособия «Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении предметов естественнонаучного цикла», «Школьный физический эксперимент в исследовательском и проектном обучении», «Практикум по физике для профильной школы», «Проектирование и организация учебно-исследовательской деятельности при обучении физике», которые дают возможность учителю физики проектировать и организовывать учебно-исследовательскую деятельность учащихся в единстве урочной и внеурочной форм обучения;

– программа повышения квалификации «Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении физики в школе в условиях введения ФГОС», которая может быть использована в системе повышения квалификации учителей физики для формирования готовности учителя проектировать и организовывать учебно-исследовательскую деятельность учащихся;

– рабочая программа курса «Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся» и фонд оценочных средств, разработанный как приложение к ней, позволяющих организовать подготовку будущих учителей физики при обучении в вузе к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся;

– учебные пособия для учащихся по отдельным разделам физики «Механика материальной точки», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», которые могут быть использованы учителями физики для дополнительной подготовки учащихся к проведению учебных исследований.

На защиту выносятся следующие положения.

1. Готовность учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся представляет собой интегративное состояние личности, проявляющееся в стремлении и способности осуществлять процессы проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся и обеспечивающее эффективность этой деятельности. Структура готовности учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся включает три взаимосвязанных компонента: мотивационный (стремление осуществлять процессы проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике); проектировочный (способность проектировать учебно-исследовательскую

деятельность учащихся при обучении физике); организационный (способность организовывать учебно-исследовательскую деятельность учащихся при обучении физике).

2. В процессе подготовки учителя к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся должна быть реализована последовательность этапов: теоретическое моделирование деятельности учителя по проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике; проектирование на основе ситуаций, моделирующих профессиональную деятельность учителя; проектирование реального учебного процесса с учетом конкретной дидактической ситуации; реализация созданного проекта в практической деятельности; рефлексия. Указанная последовательность этапов подготовки обеспечивает развитие способности учителя физики проектировать учебно-исследовательскую деятельность на теоретической основе с учетом конкретной дидактической ситуации в условиях вариативности учебного процесса и реализовывать разработанный проект.

3. Модель методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся представляет собой структуру взаимосвязанных элементов: цель, содержание, методы, формы обучения, методы и средства диагностики. Содержание подготовки определяется задачами организации исследовательской деятельности учащихся, предусматривает усвоение алгоритма проектирования исследовательской деятельности, использование специфических для обучения физике видов учебной деятельности: исследования на основе учебного эксперимента, применение цифровых технологий в учебно-исследовательской деятельности учащихся.

4. Учебно-исследовательская деятельность учащихся, организуемая при обучении физике в школе, будет эффективной, если она проектируется учителем физики на основе модели и алгоритма с учетом конкретной дидактической ситуации. Модель процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся построена на основе выделенной в ходе исследования системы дидактических принципов и закономерностей, обеспечивающих эффективность этой деятельности, учитывает специфику физики как учебного предмета, и специфику норм и методов исследовательской деятельности, характерных для физики как науки.

5. Алгоритм проектирования учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе отражает закономерную связь отобранного содержания, методов обучения и форм его организации с уровнем проектируемой учебно-исследовательской деятельности учащихся и формируемыми исследовательскими умениями. Каждому этапу обучения физике в школе соответствует определенный уровень сформированности исследовательских умений учащихся

(начальный, основной, высокий), отражающий степень их самостоятельности при выполнении учебно-исследовательской деятельности.

Апробация и внедрение результатов исследования.

Результаты исследования отражены в публикациях и выступлениях на конференциях различного уровня:

– международных – г. Москва, МПГУ, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 гг. («Физическое образование: проблемы и перспективы»); г. Москва, МПГУ, 2017, 2018, 2019 («Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития»); г. Санкт-Петербург, 2009, 2013, 2014 гг. («Герценовские чтения»); г. Санкт-Петербург, 2009, 2015 г. («Физика в системе современного образования»); г. Лондон, 2015 («2nd International Conference on Creative Education»); г. Минск, 2010 г. («Введение федеральных стандартов второго поколения: реалии и перспективы»);

– всероссийских – г. Киров, 2010, 2013, 2016 гг. («Модели и моделирование в методике обучения физике»); г. Глазов, 2012, 2014, 2015, 2018, 2019 гг. («Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения»); г. Н. Новгород, 2011 г. (Роль инновационных университетов в реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа»); г. Нижний Новгород, 2012 г. («Введение федеральных стандартов второго поколения: реалии и перспективы»); г. Н. Новгород, 2013 г. («Новые педагогические технологии: содержание, управление, методика»); г. Н. Новгород, 2017 г. («Преподавание физико-математических и естественных наук в школе. Традиции и инновации»).

Результаты исследования были апробированы на курсах повышения квалификации учителей физики на факультете повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижегородского института развития образования и ЧУ ДПО «Нижегородский центр непрерывного образования»; в работе педагогической мастерской учителей физики на физическом факультете ННГУ; положены в основу дисциплины «Организация исследовательской деятельности учащихся», реализуемой в учебном процессе магистратуры по направлению подготовки «Физика» по профилю «Методика преподавания физики» на физическом факультете ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Разработанная модель процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе была апробирована учителями физики, прошедшими подготовку, в учебном процессе гимназий №1, 2, 13, 50, лицеев №40, 180, школ №9, 21, 33, 43, 66, 113, 119, 128, 178 г. Н. Новгород, №4 г. Чкаловск, №1 г. Богородск Нижегородской области, специализированной физико-математической школы при физическом факультете ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Полученные в работе результаты отражены в материалах выполненных НИР: «Теория организации исследовательского обучения физике в профильной школе» (2012–2013 гг.), «Методическое обеспечение реализации образовательных стандартов нового поколения в школе и вузе» (2012 г.),

«Разработка и внедрение теории исследовательского обучения естественнонаучным предметам в школе» (2014-2016 гг.), «Разработка современной модели школьного физического образования» (2017-2019 гг.).

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, приложений. Общий объем диссертационной работы составляет 381 страницы. Он включает основной текст объемом 254 страницы, содержащий 23 таблицы и 53 рисунка, список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, 9 приложений, список литературы 408 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность выбранной темы исследования, определяется объект, предмет, цель, задачи и методы исследования, характеризуются научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, раскрываются положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** «Состояние проблемы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся» представлен аналитический обзор существующих отечественных и зарубежных подходов к организации учебно-исследовательской деятельности учащихся (УИДУ), подготовки учителя к ее реализации, анализ нормативных документов по организации УИДУ в школе и сложившейся практики по проблеме исследования.

В педагогической литературе по отношению к УИДУ существуют различные подходы, исследователи по-разному определяют само понятие, место этой деятельности в учебном процессе, ее цели. Опираясь на культурно-исторический системно-деятельностный подход в обучении, можно сделать вывод, что учебная и учебно-исследовательская деятельности связаны отношением «род – вид». В нашей работе мы опираемся на определение, предложенное М.И. Старовиковым: «Учебно-исследовательской деятельностью школьника назовем его учебную деятельность, нацеленную на овладение субъективно новым знанием наиболее характерными и продуктивными для данной предметной области методами его получения, осуществляемую в соответствии с логико-методологическими нормами научного познания»³. В процессе УИДУ учащиеся осваивают способы действий, которыми она осуществляется. Освоенные человеком способы выполнения действий, составляющих исследовательскую деятельность, соответствующие цели и условиям, в которых приходится действовать, называются исследовательскими умениями.

³ Старовиков, М. И. Формирование учебной исследовательской деятельности школьников в условиях информатизации процесса обучения (на материале курса физики): дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Старовиков Михаил Иванович. – Бийск, 2007. – 398 с.

В методике обучения физике исследованы различные аспекты организации УИДУ в учебном процессе: экспериментальные задачи как средство развития исследовательских умений (А.Е. Бойкова); формирование исследовательских экспериментальных умений при выполнении домашнего эксперимента (Е.С. Дементьева); обучение эмпирическим методам познания физических явлений (И.А. Крутова, А.А. Лагутина); обучение школьников выдвижению и экспериментальной проверке гипотез (В.И. Гриценко); развитие исследовательских умений на основе использования компьютерных технологий (М.Ю. Гармашов, Е.С. Кощеева, М.И. Старовиков); особенности формирования исследовательских умений при обучении физике в основной школе (Е.С. Кодикова, А.А. Семенов), формирование научного мышления на основе исследовательского метода обучения (Д.О. Данилов, В.А. Котляров). Предложены методики формирования исследовательских умений учащихся основной школы в проектной деятельности при изучении физики (Е.Ю. Баркова, И.В. Васильева, В.В. Грудина, Д.В. Макарова, Е.В. Плащевая и др.), в системе элективных курсов по физике (Т.В. Альникова), разработаны дидактические ресурсы проектной и исследовательской деятельности учащихся по физике (В.В. Майер, Е.И. Варакина).

Проблема подготовки будущих учителей к организации УИДУ, развитию исследовательских умений навыков учащихся поднимается в работах В.А. Белянина, А.С. Бычковой, В.И. Вагановой, Л.В. Дубицкой, В.С. Лазарева, Л.А. Прояненко, П.В. Середенко, Н.В. Сычковой. В исследованиях, посвященных постдипломной подготовке учителей, также обсуждаются проблемы подготовки учителя в области исследовательской деятельности (О.В. Алиева, И.В. Васильева, А.М. Горнов, Л.А. Лукьянова). В составе профессиональной компетентности учителя выделяют исследовательскую компетентность, как готовность учителя выполнять исследовательскую деятельность при решении профессиональных задач (В.А. Белянин, В.С. Лазарев, П.В. Середенко, Н.Н. Ставринова). В работах Н.В. Сычковой, И.И. Хинича рассмотрена подготовка учителя на основе их собственной исследовательской деятельности.

Проведенный анализ сложившейся практики обучения физике в школах выявил, что учителя физики испытывают значительные затруднения в проектировании и организации УИДУ, нуждаются в дополнительной подготовке и методическом сопровождении этой деятельности. Как следствие, уровень сформированности исследовательских умений выпускников школ недостаточен. Как показал входной контроль, проведенный с первокурсниками физического факультета ННГУ, только третья часть испытуемых умеют планировать эксперимент (определять последовательности измерений, количество измерений, интервалы и т.п.), анализировать полученные результаты, формулировать выводы. Каждый третий испытуемый не освоил в школе даже такие умения, как определять цену деления шкалы и снимать показания измерительного прибора,

определять погрешности прямых измерений. Причину создавшейся ситуации мы видим в том, что отсутствуют теоретические модели подготовки учителя физики, обеспечивающие его готовность к проектированию и организации УИДУ в образовательном процессе. Мы исходим из того, что именно учитель на основе предоставленной ему модели, алгоритмов деятельности должен осуществлять процесс проектирования УИДУ с учетом конкретной дидактической ситуации.

В современном образовании педагогическое проектирование является важнейшим видом профессионально-педагогической деятельности учителя. Говоря об УИДУ как объекте проектирования, целесообразно за основу взять последовательность, предложенную В.В. Краевским: моделирование теоретическое – моделирование нормативное – проектирование – конструирование в реальном учебном процессе. Первые два этапа должны быть выполнены специалистами в методике обучения физике, а последние два этапа осуществляются учителем на основе транслируемых им в процессе соответствующей подготовки моделей.

Проведенный в диссертационном исследовании анализ нормативных документов в области образования в школе, отечественных и зарубежных психолого-педагогических исследований, состояния практики обучения физике в школе показал актуальность проблемы исследования, наличие предпосылок для разработки теоретической модели подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ в образовательном процессе.

Во **второй главе** «Моделирование процессов проектирования и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе» представлена модель процессов проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе, выделена и обоснована система принципов обучения при организации УИДУ, описан алгоритм процесса проектирования УИДУ учителем физики.

Модель процессов проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе включает целевой, теоретический и методический блоки (рисунок 1).

Целевой блок учитывает запросы современного общества, технологического производства к выпускникам школы, способным выполнять учебно-исследовательскую деятельность (на уровне высшего образования это позволит научить специалистов решать исследовательские задачи в профессиональной области), и требования стандартов образования в школе в части формирования опыта исследовательской деятельности.

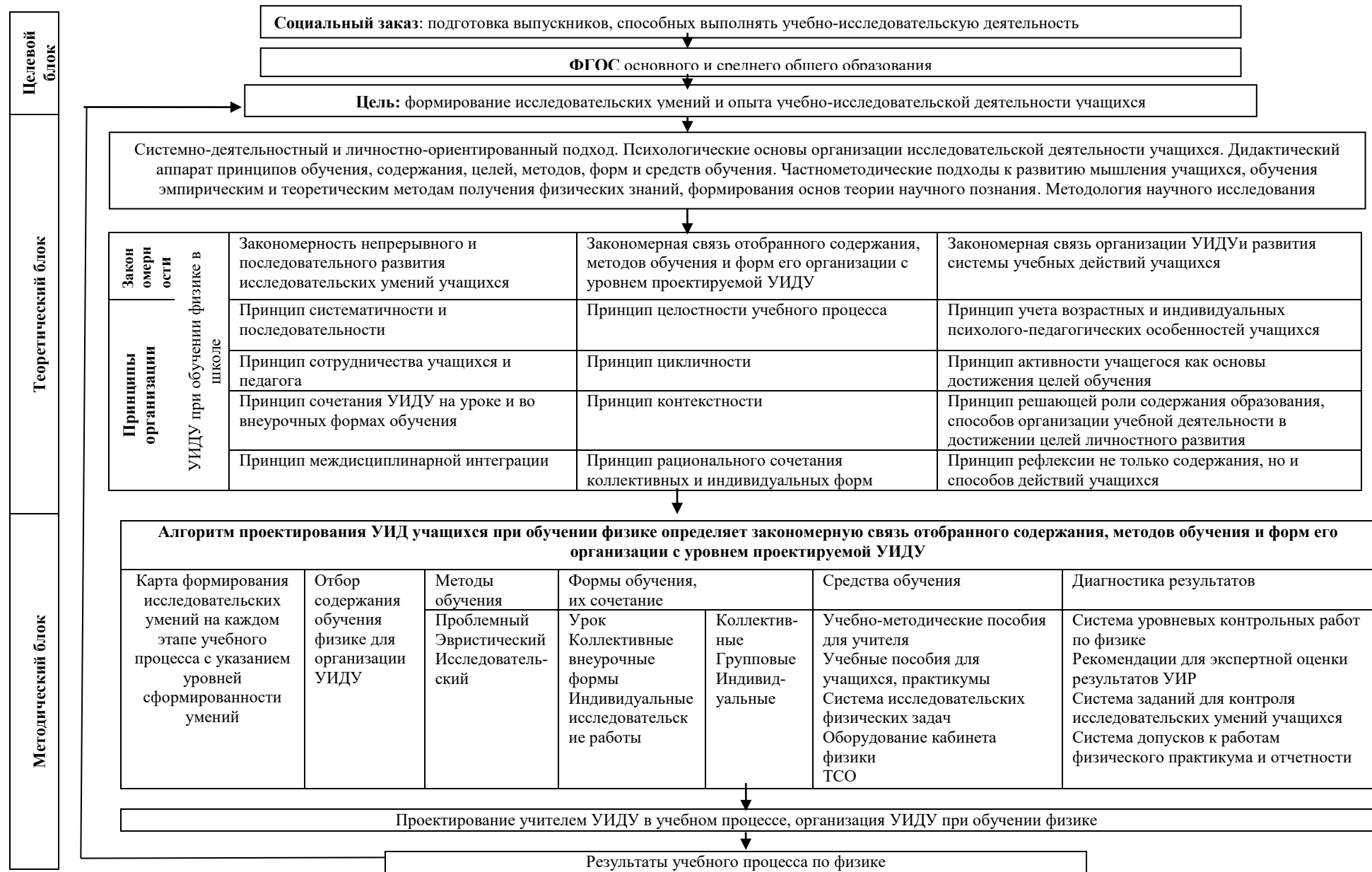


Рис. 1. Структурно-содержательная модель процессов проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе

Теоретическую основу модели составляют принципы и закономерности организации УИДУ при обучении физике в школе, выполняющиеся при условии соблюдения указанных принципов в учебном процессе.

Первая закономерность состоит в непрерывности и последовательности развития исследовательских умений учащихся. Выделенная закономерность реализует принципы систематичности и последовательности, сотрудничества учащихся и учителя в УИДУ, сочетания УИДУ на уроке и во внеурочных формах обучения, междисциплинарной интеграции.

Второй закономерностью является необходимость дидактического проектирования УИДУ, т.е. закономерная связь отобранного содержания, методов обучения физике и форм его организации с уровнем проектируемой УИДУ. Выделенная закономерность реализуется через следующие принципы обучения: целостности учебного процесса, цикличности, контекстности, рационального сочетания форм обучения. Поскольку УИДУ является контекстно-зависимой, выполняется с опорой на научные основы изучаемой дисциплины, это неминуемо отражается в проектировании этой деятельности в образовательном процессе. Положение изучаемого элемента содержания в структуре физической теории (эмпирическое основание, теоретическое ядро, следствия и выводы) определяет степень самостоятельности учащихся в организуемом исследовании и соответствующие методы обучения (рис. 2).

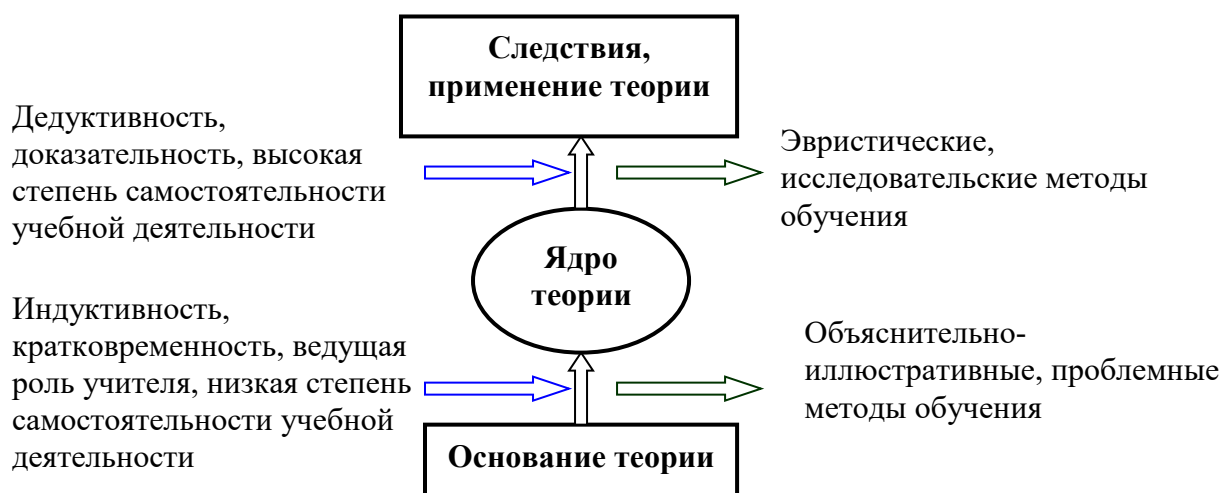


Рис. 2. Отражение структуры физической теории в организации учебного процесса

На этапе перехода к теоретическому ядру степень самостоятельности учащихся крайне мала, т.к. нет содержательной основы для реализации исследования, а при переходе от теории к ее применению самостоятельность учащихся может быть более высокой на всех этапах УИДУ.

Третья закономерность определяет роль вводимых элементов УИДУ в формировании универсальных учебных действий (УУД) и развития личности учащихся. На каждом этапе учебного исследования задействован целый комплекс познавательных УУД. Например, на этапе сбора информации из различных источников реализуются логические операции: сравнение, классификация, систематизация, обобщение, анализ; умение определить

противоречие, проблему. При завершении исследования – сопоставление, классификация, обобщение, построение выводов (анализ и синтез).

Для проектирования УИДУ необходимо конкретизировать формируемые исследовательские умения, определить уровни их сформированности на каждом этапе обучения физике, указать критерии их достижения. Анализ требований ФГОС общего образования и исследований, посвященных формированию экспериментальных и исследовательских умений при обучении физике, позволяет нам выделить основные исследовательские умения, формируемые в процессе обучения физике в школе, и определить три уровня их сформированности (таблица 1). Основанием для определения уровней сформированности исследовательских умений является степень самостоятельности учащихся при выполнении ее элементов (Т.В. Альникова, Е.С. Дементьева, Е.С. Кодикова, Е.А. Юлпатова).

1-й уровень (начальный) предполагает алгоритмизацию деятельности учащегося. Исследовательские умения учащихся проявляются в типичных ситуациях, под непосредственным руководством учителя при их применении.

2-й уровень (основной) предполагает частичную самостоятельность учащихся. Действие выполняет при частичной поддержке учителя (наводящие вопросы, совместное планирование и т.п.)

3-й уровень (высокий) самостоятельное выполнение действия, умение планировать и оценивать свою деятельность.

Для каждого этапа учебно-исследовательской деятельности учащихся характерен определенный набор действий. По таблице 1 можно определить, какие исследовательские умения подлежат формированию на каждом этапе обучения физике, а также уровень, на котором каждое из них должно быть сформировано. Уровень сформированности исследовательских умений на каждом этапе обучения соответствует возрастным психолого-педагогическим особенностям учащихся. В подростковом возрасте 12-13 лет, когда начинается обучение физике в школе, закладываются основы теоретического, рефлексивного мышления, прежде всего проявляющиеся в возможности рассуждать гипотетико-дедуктивным способом. В 7-м классе осваиваются экспериментальные методы исследования, в дальнейшем развиваются теоретические методы исследования, растет сложность предмета исследования по мере изучения курса физики. Некоторые умения уже к концу 7-го класса должны быть сформированы на высоком уровне самостоятельности – это определение цены деления прибора, абсолютной погрешности прямых измерений.

Умения, которые должны быть сформированы на высоком уровне у выпускников основной и средней школы, определены стандартами образования. К моменту завершения обучения в основной школе (9-й класс) на высоком уровне должны быть сформированы умения: определять цель эксперимента, снимать показания приборов, определять погрешности прямых и косвенных измерений, оформлять результаты эксперимента в виде таблиц и

графиков. Остальные умения предполагают частичную самостоятельность (выполнение действий при частичной помощи учителя).

Таблица 1. Карта формирования исследовательских умений на каждом этапе обучения физике в школе (Н – начальный уровень, О – основной, В – высокий)

Этапы УИДУ	Основные исследовательские умения, формируемые при обучении физике	Класс (этап формирования)				
		7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Постановка исследовательской задачи	Собирать факты	Н	Н-О	О	О-В	В
	Выявлять противоречия	Н	Н	Н-О	О	О-В
	Формулировать проблему и цель исследования	Н	Н	Н-О	О	О-В
Выдвижение гипотез	Строить модель исследуемого явления	Н	Н-О	О	О-В	В
	Выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, наблюдений и экспериментов	Н	Н-О	О	О	О-В
Планирование решения исследовательской задачи	Планировать эксперимент (определять последовательность количество измерений, интервалы...)	Н	Н-О	О	В	В
	Отбирать оборудование для проведения эксперимента	Н-О	О	О	О-В	В
Реализация разработанного плана	Собирать установку для проведения эксперимента	Н	Н-О	О	О-В	В
	Определять цену деления прибора	Н-О-В	В	В	В	В
	Снимать показания приборов	Н-О	О-В	В	В	В
Анализ и оценка результатов, построение обобщений	Определять погрешности прямых измерений	О-В	В	В	В	В
	Определять погрешности косвенных измерений	Н-О	О	О	О-В	В
	Оформлять результаты эксперимента в виде таблиц	Н-О	О-В	В	В	В
	Оформлять результаты эксперимента в виде графиков	Н-О	О	О-В	В	В
	Выполнять предварительную оценку результатов опыта	Н	Н-О	О	О	О-В
	Анализировать результаты эксперимента и формулировать выводы, обобщения	Н-О	О	О	О-В	В
	Составлять отчет о работе	Н-О	О	О	О-В	В
	Представлять (защищать публично) результаты исследования	Н	Н	Н-О	О	О-В

Для обоснованного включения УИДУ в учебный процесс учителю необходим алгоритм проектирования, который определит порядок его действий, приводящих к запланированному результату – эффективному формированию исследовательских умений и опыта УИДУ при обучении физике. Алгоритм отражает связь целей, содержания и методов обучения, форм

его организации с уровнем проектируемой УИДУ. Алгоритм как последовательность этапов проектирования УИДУ представлена в виде схемы на рисунке 3.



Рис. 3. Алгоритм проектирования УИДУ

Учитель при проектировании УИДУ последовательно должен пройти следующие этапы:

- провести анализ предметного содержания и выделить содержание, на котором можно формировать исследовательские умения;
- выделить возможные формируемые исследовательские умения на данном предметном содержании;
- определить степень самостоятельности учащихся при выполнении УИДУ с учетом заложенной (сформированной) основы действий;
- осуществить обоснованный выбор методов обучения, позволяющий реализовать УИДУ на данном содержании;
- выбрать формы обучения учащихся при организации УИДУ (индивидуальная, групповая, фронтальная, их сочетание);
- отобрать средства обучения;
- рассмотреть организацию диагностики уровней формируемых умений и возможные способы коррекции деятельности учащихся по продвижению от одного уровня к другому.

В зависимости от дидактической ситуации УИДУ может осуществляться на разных уровнях и реализуется различными методами обучения, поэтому при выполнении предложенного алгоритма как последовательности действий учитель должен опираться на предложенную в таблице 2 закономерную связь содержания и методов обучения физике с уровнем самостоятельности учащихся в УИДУ.

На основе анализа содержания образования (его субъективной новизны и сложности, значимости в общей системе содержания обучения, положения в структуре физической теории) определяется степень самостоятельности учащихся на каждом этапе УИДУ, формы организации обучения на уроке (фронтальные, групповые) и ведущий метод обучения.

Таблица 2. Связь содержания и методов обучения физике с уровнем самостоятельности учащихся при проектировании УИДУ

Содержание и цели обучения	Этапы исследования		Под руководством учителя	Сам-но	Метод обучения
I. Переход в новую понятийную область	1.	Постановка исследовательской задачи	+		ПРОБЛЕМНЫЙ
	2.	Выдвижение гипотез	+		
	3.	Планирование решения задачи	+		
	4.	Реализация разработанного плана		+	
	5.	Анализ результатов, построение обобщений	+		
II. Получение эмпирических законов, применение теории	1.	Постановка исследовательской задачи	+		ЭВРИСТИЧЕСКИЙ
	2.	Выдвижение гипотез	+		
	3.	Планирование решения задачи		+	
	4.	Реализация разработанного плана		+	
	5.	Анализ результатов, построение обобщений	+		
III. Формирование новых способов деятельности, применение теории	1.	Постановка исследовательской задачи	+		ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
	2.	Выдвижение гипотез		+	
	3.	Планирование решения задачи		+	
	4.	Реализация разработанного плана		+	
	5.	Анализ результатов, построение обобщений	+		
IV. Перенос знаний и умений в новую ситуацию	1.	Постановка исследовательской задачи		+	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
	2.	Выдвижение гипотез		+	
	3.	Планирование решения задачи		+	
	4.	Реализация разработанного плана		+	
	5.	Анализ результатов, построение обобщений		+	

При экспериментальном получении принципиально новых фактов, положений теории учащийся не может планировать эксперимент, он просто не подозревает о необходимости проведения тех или иных действий в новой для

него познавательной области. Типичным примером из курса физики средней школы является обнаружение и исследование явления электромагнитной индукции и установление соответствующего закона. Поскольку материал представляет для школьников субъективную новизну, на этом этапе возможно сочетание элементов УИДУ с руководством учителя при обобщении ее результатов и формулировке законов, что соответствует первому уровню и проблемному методу обучения согласно таблице 2.

На этапе применений знаний и формирования умений, получения эмпирических законов, учащиеся участвуют в составлении плана проверки выдвинутых гипотез, его практической реализации в виде экспериментальной деятельности, что соответствует в целом эвристическому методу (второй уровень, таблица 2). Примером может служить эксперимент по выяснению условия плавания тел, зависимости силы упругости от удлинения пружины, вывод газовых законов. Во всех перечисленных случаях у учащихся есть содержательная основа, опираясь на которую, они могут самостоятельно планировать эксперимент, а затем его выполнить. Полученные результаты коллективно обсуждаются и формулируются выводы, обобщения в виде эмпирических законов.

Когда имеются основные знания учащихся и сформированы способы деятельности, можно переходить к собственно исследовательским методам обучения, передавая учащимся функции выдвижения гипотез (третий уровень, таблица 2), а затем и саму постановку исследовательской задачи (четвертый уровень, таблица 2). Примерами могут служить эксперименты по выявлению зависимости периода колебаний маятника от параметров колебательной системы (пружинный и нитяной маятники), по изучению зависимости скорости испарения жидкости от ряда величин (параметры, от которых зависит скорость испарения, должны предложить учащиеся сами), зависимости сопротивления проводника от его длины, емкости плоского конденсатора от параметров системы (площади перекрытия пластин, высоты диэлектрика, вида диэлектрика). Все перечисленные исследования с точки зрения физического содержания относятся к следствиям, применению теории, поэтому есть основа для выдвижения гипотез и планирования эксперимента учащимися. При проектировании выбор учителя между третьим и четвертым уровнями зависит от степени сформированности исследовательских и универсальных учебных умений учащихся.

В диссертации приведены примеры выполнения приведенного алгоритма при проектировании УИДУ при изучении отдельных тем курса физики основной и средней школы, а также отдельных уроков физики.

На основе теоретической модели процессов проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе можно определить содержание подготовки и критерии готовности учителя физики к решению этой профессиональной задачи.

В **третьей главе** «Теоретические основы подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности

учащихся» разработана концепция методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ, представлена модель этой системы, определено понятие готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ.

В ряде исследований структура концепции представлена в виде, приближенным к структуре научной теории. Считая такой подход наиболее наглядным, отразим существо разработанной концепции методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ в виде трех взаимосвязанных блоков: основание, теоретический и прикладной блоки (рисунок 4).



Рис. 4. Структура концепции методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ

Основные факторы, учтенные при разработке концепции: внедрение в практику школ ФГОС ООО и СОО; вариативность обучения физике в школах, связанная с возможностью выбора учебной программы по физике, различием в техническом оснащении учебного процесса в разных школах; взаимосвязь всех составляющих подготовки учителя физики и его готовности к проектированию и организации УИДУ. Основными дидактическими принципами являются принципы системности, контекстности, научности, вариативности, поэтапного формирования готовности. В исследовании мы придерживаемся представления о методической системе как о структуре, компонентами которой являются взаимосвязанные цели, содержание, методы, формы и средства обучения (А.И. Архангельский, Н.В. Кузьмина, А.М. Пышкало). Модель методической системы, разработанная нами на основе представленной концепции, показана на рисунке 5.



Рис. 5. Модель методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ

Как следует из положений концепции, основной целью разрабатываемой методической системы является формирование готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ. Исходя из поставленной цели, разрабатывалось содержание методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ. В содержание методической системы входят модель процессов проектирования и организации УИДУ и алгоритм проектирования, отражающий закономерную связь изучаемого содержания с методами, формами, средствами обучения и степенью самостоятельности учащихся в организуемой деятельности. Поскольку УИДУ при обучении физике реализуется теми же методами и подчиняется тем же нормам, что и исследовательская деятельность в физике как науке, важной частью содержания является знакомство учителя с современными направлениями и методами физических исследований. Роль физического эксперимента (демонстрационного, фронтального, физического практикума) в учебно-исследовательской деятельности составляет важную часть содержания подготовки. В содержание подготовки включено использование цифровых технологий в УИДУ при обучении физике, а также особенности организации УИДУ во внеурочных формах обучения.

Особенностью модели является наличие двух основных линий её реализации: в подготовке будущих учителей физики при обучении в вузе и подготовке практикующих учителей физики в постдипломном образовании. Содержание обучения одинаково для двух линий реализации, поскольку определяется видами деятельности учителя при решении профессиональной задачи – организации УИДУ. Методы и формы обучения отличаются, поскольку определяются, во-первых, спецификой организации учебного процесса в вузе и на курсах повышения квалификации, во-вторых, наличием у педагогов-практиков большого опыта практической деятельности и возможности применять изученные и освоенные в теории модели на практике.

Анализ подходов к определению содержания понятия «готовность учителя к профессиональной деятельности», позволяет нам определить понятие **готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ** как интегративного состояния личности, проявляющегося в стремлении и способности осуществлять процессы проектирования и организации УИДУ и обеспечивающее эффективность этой деятельности.

Для определения структуры понятия «готовность учителя к проектированию и организации УИДУ», выделения критериев готовности детализируем составляющие профессиональной компетентности учителя в применении к решению данной профессиональной задачи. На рисунке 5 представлена конкретизированная структура профессиональной компетентности (ПК) и содержание подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ в учебном процессе по каждой составляющей профессиональной компетентности (рисунок 6).



Рис. 6. Составляющие подготовки учителя к проектированию и организации УИДУ

Как можно заметить, одна из составляющих ПК (психолого-педагогическая) является универсальной, т.е. её можно отнести к любому учителю-предметнику. Две другие – научно-теоретическая и методическая – во многом зависят от специфики физики как учебной дисциплины.

Выделим три компонента готовности и три группы критериев: мотивационный компонент (стремление осуществлять процессы проектирования и организации УИДУ при обучении физике), проектировочный компонент (способность проектировать УИДУ при обучении физике), деятельностный компонент (способность организовывать УИДУ при обучении физике). При выделении критериев в каждой группе анализируется вклад каждой из составляющих профессиональной компетентности: научно-теоретической, психолого-педагогической и методической, детализированных на рисунке 6. Нами выделено 11 критериев: два критерия мотивационного компонента (М1-М2), пять критериев проектировочного компонента (П1-П5) и четыре критерия деятельностного компонента (Д1-Д4).

Количество уровней, на которых проявляется готовность учителя решать профессиональные задачи, в разных исследованиях отличается в зависимости от решаемых автором задач. В процессе исследования нами было выделено три уровня проявления критериев готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ: эмпирический, конструктивный и творческий.

Первый (эмпирический) уровень: учитель в своей практической деятельности руководствуется готовыми проектами, рекомендациями, не умея самостоятельно анализировать и конструировать учебный процесс, находить обоснованное теоретически, а не эмпирическое решение педагогической задачи.

Второй (конструктивный) уровень: учитель, основываясь на существующих методических рекомендациях, готовых проектах, может проанализировать предложенные решения на теоретической основе и осознанно выбрать последовательность применения педагогического инструментария для решения педагогической задачи.

Третий (творческий) уровень: учитель самостоятельно конструирует учебный процесс, свободно применяя в практической деятельности теоретические основы педагогической деятельности, находит обоснованное решение педагогической задачи, ориентируется на достижение требуемого уровня предметных умений и развитие учащихся.

В диссертации приведены показатели проявления каждого из выделенных критериев на каждом из трех уровней. В качестве примера приведем проявление одного из критериев каждой группы на выделенных уровнях (таблица 3).

Таблица 3. Примеры критериев и показателей проявления компонентов готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ на выделенных уровнях

Критерии	Показатели проявления критерия на выделенном уровне		
	1- эмпирический	2 – конструктивный	3 - творческий
М2. Отношение к УИДУ как ценности образования, понимание значения этой деятельности в решении задач современного образования (мотивационный компонент)	Предпочитает традиционные методы обучения. Включает элементы УИДУ только под давлением внешних факторов: требуют программы, проверяющие и т.д.	Понимает значимость УИДУ для развития личности ученика, роль ИУДУ в освоении основ физики как учебной дисциплины, систематически включает УИДУ в учебный процесс	Убежден в необходимости организации УИДУ в учебном процессе с целью развития личности ученика и освоения школьного курса физики, стремится к самореализации в сотрудничестве с учениками в процессе организуемых учебных физических исследований
П1. Умение на основе теоретического анализа содержания обучения выделить то содержание, на котором возможна организация УИДУ (проектировочный компонент)	Для организации УИДУ использует то содержание, которое указано в имеющихся методических рекомендациях, проектах уроков, проектах ученических исследований, затрудняясь обосновать свой выбор и его применимость к собственной дидактической ситуации.	Может проанализировать предложенные в методических рекомендациях варианты организации УИДУ на определенном содержании и сделать выбор с учетом собственной дидактической ситуации	Самостоятельно выбирает содержание для организации УИДУ, исходя из положения изучаемого содержания в структуре физической теории, его новизны и значимости в общей структуре знаний, собственной дидактической ситуации (состав класса, количество часов на изучение темы, степень сформированности умений).
Д4. Умение организовать рефлексию учащихся как предметного содержания, так и способов действия (деятельностный компонент)	Организует этап «повторения и закрепления» полученных знаний, предметом рефлексии является только предметное содержание	Организует этап рефлексии как предметного содержания (что мы получили?), так и способов действия (как мы действовали?) для формирования этих способов УИДУ	Организует этап рефлексии не только предметного содержания, но и способов действия, понимая роль этого этапа и используя его для корректировки способа действия

Разработаны следующие средства диагностики готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ:

- оценка показателей по результатам проведенных уроков или внеурочных занятий (все компоненты);
- оценка показателей по результатам выполненных проектов уроков (проектировочный компонент);
- оценка показателей по результатам выполненных заданий, моделирующих профессиональную деятельность (проектировочный компонент);
- оценку показателей по работе на семинарах, занятиях педагогических мастерских (мотивационный и проектировочный компоненты);
- самоанализ уровня собственной педагогической деятельности, востребованность профессионального роста (мотивационный компонент).

Только в реальном учебном процессе можно оценить показатели проявления всех компонентов готовности учителя к проектированию и организации УИДУ. Для диагностики проектировочного компонента готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ разработаны задания, моделирующие профессиональную деятельность. Приведем несколько примеров конструирования таких заданий.

Объект диагностики: умение на основе теоретического анализа содержания обучения выделить то содержание, на котором возможна организация УИДУ, возможный уровень самостоятельности учащихся в организуемой УИДУ.

Тема «Тепловые явления», 8-й класс. Проведите анализ предметного содержания и определите, на каких уроках возможна организация элементов УИДУ, какие исследовательские умения формируются (развиваются). Обоснуйте свой проект.

Урок «Последовательное и параллельное соединение проводников», 10-й класс. Рассматривая структуру физической теории, к какой части (основание, теоретическое ядро, следствия теории) можно отнести изучаемое на уроке содержание? На каком уровне самостоятельности учащихся (таблица 2) возможна организация УИДУ на данном уроке?

Лабораторная работа «Выяснение условий плавления тел в жидкости». Проанализируйте содержание урока и определите, на каком уровне самостоятельности учащихся (таблица 2) возможна организация УИДУ при выполнении лабораторной работы. Если возможны разные варианты, обоснуйте, что еще влияет на Ваш выбор.

Проявления критериев, относящихся к деятельностному компоненту, можно оценить только при посещении реальных уроков и внеурочных занятий, используя метод экспертной оценки.

В четвертой главе «Методическая система подготовки учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности учащихся» излагается содержание методической системы: особенности двух линий реализации; УИДУ на основе физического эксперимента; применение

цифровых технологий в организации УИДУ; диагностическая деятельность учителя в проектировании и организации УИДУ; организация УИДУ во внеурочных формах обучения.

Разработанная методическая система может быть реализована как в подготовке будущих учителей в вузе, так и при подготовке учителей физики в постдипломный период, но процесс подготовки в том и другом случае будет отличаться. В подготовке учителей в том и другом случае реализована последовательность этапов, изображенная на рисунке 7.



Рис. 7. Последовательность этапов подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ

Указанная последовательность в двух линиях реализации осуществляется с помощью различных форм занятий и методов обучения. Рассмотрим особенности реализации методической системы при подготовке будущих учителей в вузе. В таблице 4 проведена детализация с указанием содержания дисциплин, при освоении которых происходит развитие того или иного компонента готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ при обучении в магистратуре. Особая, системообразующая роль в процессе подготовки будущих учителей к проектированию и организации УИДУ отводится дисциплине «Организация исследовательской деятельности учащихся». Проектирование УИДУ будущие учителя физики должны освоить в системе урочной и внеурочной форм обучения в школе, поэтому формой отчетности по данной дисциплине является защита проекта по одному из разделов физики основной или средней (полной) школы. Проект состоит из трех частей:

- организация УИДУ в системе уроков физики;
- организация УИДУ в коллективной внеурочной форме (факультативный курс, физический или технический кружок);

– организация индивидуальной учебно-исследовательской работы.

Таблица 4. Содержание подготовки будущих учителей физики через дисциплины образовательной программы магистратуры

Содержание подготовки	Наименование дисциплины (модуля)	Средства обучения
Научно-теоретическая составляющая		
Научные основы школьного курса физики, физического эксперимента	Специальный физический практикум Современные проблемы физики	Учебно-методические пособия «Школьный физический эксперимент в исследовательском и проектном обучении», «Физический эксперимент в учебном процессе»
Методология научного познания	История и методология физики История и философия науки Философские вопросы естествознания	Учебно-методические пособия «Механика материальной точки», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм»
Цифровые технологии в УИДУ	Суперкомпьютерные технологии Программная среда Lab View в научных исследованиях ИКТ в преподавании физики	Цифровые лаборатории, компьютеры с выходом в интернет, программное обеспечение для моделирования и обработки результатов эксперимента
Методическая составляющая		
Модель и алгоритм проектирования УИДУ при обучении физике	Методика обучения физики Пропедевтические курсы в базовой школе Организация исследовательской деятельности учащихся НИР и преддипломная практика ВКР	Учебно-методические пособия «Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении предметов естественнонаучного цикла», «Проектирование и организация учебно-исследовательской деятельности при обучении физике в седьмом классе»
Физический эксперимент как основа УИДУ	Школьный физический эксперимент Организация исследовательской деятельности учащихся НИР и преддипломная практика ВКР	Учебно-методические пособия «Школьный физический эксперимент в исследовательском и проектном обучении», «Физический эксперимент в учебном процессе», «Практикум по физике для профильной школы», оборудование для проведения всех видов школьного физического эксперимента, ТСО
Диагностика исследовательских умений учащихся: формы, методы, средства	Методика обучения физики Организация исследовательской деятельности учащихся НИР и преддипломная практика ВКР	Система уровневых контрольных работ по физике, рекомендации для экспертной оценки результатов УИР, система заданий для контроля исследовательских умений учащихся, система допусков к работам физического практикума и отчетности

При защите проекта важно обосновать свое решение, выбор той или иной исследовательской задачи, пути ее решения, степень самостоятельности

учащихся и т.д. На данном этапе оценивается умение будущего учителя проектировать УИДУ, а умения организовывать УИДУ будущие учителя вырабатывают в процессе активной педагогической практики. Кроме того, студенты – будущие учителя активно участвуют в реализации исследовательского обучения в системе «школа-вуз» в части организации физического практикума для старшеклассников и индивидуальных исследовательских проектов учащихся.

В постдипломный период подготовка учителей физики может быть реализована в двух формах: курсы повышения квалификации и педагогическая мастерская, организуемая на базе университета, в рамках которой происходит непрерывная подготовка и методическое сопровождение учителей в их профессиональной деятельности. Нами разработана программа повышения квалификации учителей физики «Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении физики в школе в условиях введения ФГОС» объемом 144 академических часа. При разработке программы мы опирались на модель методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ (рисунок 5), реализовав последовательность этапов, указанную на рисунке 7. Отличие подготовки практикующих учителей заключается в формах и методах обучения. Помимо традиционных лекций, семинаров-практикумов, мастер-классов с учителями физики реализуются такие формы, как круглые столы, конференции, открытые уроки-отчеты с взаимным посещением, занятия физического практикума и экскурсии в научные лаборатории. Большой практический опыт учителей и наличие собственной точки зрения по проблеме развития УИДУ позволяет использовать такие методы, как кейс-метод, деловая игра, дискуссия.

Как показывает практика, кратковременное повышение квалификации позволяет дать учителям теоретические знания, мотивировать к дальнейшей работе. Однако большинству учителей для применения полученных знаний в своей практической деятельности требуется длительная методическая поддержка и сопровождение. Наиболее эффективной формой в этом случае является педагогическая мастерская учителей физики на базе вуза. Педагогическая мастерская работает в течение всего учебного года и включает как аудиторные занятия, так и дистанционные формы обучения, которые реализуют непрерывную подготовку учителей физики в процессе их профессиональной деятельности.

В диссертации описано содержание подготовки учителя физики к проектированию и организации на основе всех видов школьного физического эксперимента (демонстрационный эксперимент, фронтальные лабораторные работы, физический практикум), предложено методическое описание лабораторных работ, предполагающих активную познавательную деятельность учащихся на всех этапах ее проведения. Важную роль в формировании опыта УИДУ может играть физический практикум, особенно в обучении старшеклассников, предложены критерии отбора содержания физического практикума и методика его проведения, обеспечивающие развитие

исследовательских умений, предложены оригинальные работы физического практикума для старшеклассников. В диссертации показано, что одна и та же экспериментальная установка может являться основой организации УИД на разных уровнях: на уроке, на внеурочных коллективных занятиях, при выполнении индивидуального исследовательского проекта.

В пятой главе приведены общая характеристика и результаты отдельных этапов педагогического эксперимента: констатирующего, поискового и формирующего (таблица 5).

Таблица 5. Общая характеристика этапов педагогического эксперимента

	Этап		
	Констатирующий	Поисковый	Формирующий
	2005-2008 гг.	2009-2013 гг.	2014-2019 гг.
Цель	Выявление и изучение состояния проблемы подготовки учителя физики к организации УИДУ	Разработка модели процессов проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе; концепции и модели методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ	Проверка гипотезы исследования
Участники	69 учителей физики г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области; 168 студентов физического факультета ННГУ	27 учителей физики г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области; 427 учащихся 7-11-х классов	139 учителей физики г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области; 50 учителей физики школ – участников проекта «Школа Росатома»; 25 студентов физического факультета; 1142 учащихся 7-11-х классов
Экспериментальная база	Факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ; физический факультет ННГУ	Нижегородский центр непрерывного образования (НЦНО); Факультет повышения квалификации ННГУ; физико-математическая школа при физическом факультете ННГУ, гимназии № 1, 2, 50, школы № 21, 43, 70, 73, 74, 75, 93, 113, 119, 128, 178 г. Н. Новгород, 4 г. Чкаловск, 1 г. Богородск, 4 г. Бор	Факультет повышения квалификации и физический факультет ННГУ; НЦНО; Нижегородский институт развития образования; физико-математическая школа при физическом факультете ННГУ, гимназии № 1, 2, 13, 50, лицей № 40, 180, школы № 9, 21, 33, 43, 66, 113, 119, 128, 178 г. Н. Новгород, 4 г. Чкаловск, 1 г. Богородск

На последнем этапе педагогического эксперимента (2014 – 2019 гг.) проходила проверка гипотезы исследования. Была организована подготовка учителей физики к проектированию и организации УИДУ в магистратуре

ННГУ и в постдипломном образовании (на курсах повышения квалификации учителей физики и в работе педагогической мастерской).

Подготовка будущих учителей физики в магистратуре ННГУ позволила всех обучающихся студентов вывести на конструктивный уровень готовности к проектированию и организации УИДУ по всем трем группам критериев. Школьники, подготовившие учебно-исследовательские работы под руководством магистрантов-будущих учителей физики, являются призерами и победителями районных и городских конференций научного общества учащихся «Эврика». Тематика выпускных квалификационных работ затрагивает проблему проектирования и организации УИДУ: «Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся на занятиях физического кружка в основной школе», «Исследовательский физический практикум в системе «школа-вуз»» и др.

Общее число учителей, прошедших курсы повышения квалификации в объеме 144 академических часа, составляет 189 человек (Группа 1): 139 учителей физики г. Н. Новгорода и Нижегородской области и 50 учителей физики – участники проекта «Школа Росатома» из 15 субъектов РФ. Непрерывную подготовку в форме педагогической мастерской в течение четырех лет прошли 27 учителей физики г. Н. Новгорода (Группа 2).

Для учителей, проходящих краткосрочные курсы повышения квалификации, оценка готовности к проектированию и организации УИДУ проводилась только по проектировочному и мотивационному компонентам, поскольку оценить критерии, относящиеся к деятельностному компоненту, в этом случае невозможно, т.к. они проявляются только непосредственно в профессиональной деятельности. Оценка критериев мотивационного (М1 и М2) и проектировочного компонента (П1-П5) готовности проводилась дважды: до начала обучения и по окончании курсов по семи критериям, на основании показателей, описанных в диссертации.

Для статистической обработки результатов эксперимента используем критерий χ^2 Пирсона, показывающий наличие или отсутствие значимых различий двух распределений (таблица 6). Критическое значение критерия в данном случае на уровне статистической значимости $p \leq 0,05$ составляет $\chi^2_{кр} = 5,99$.

В начале эксперимента две группы учителей не отличаются по проявлению показателей проектировочного компонента, но у учителей физики, принимавших участие в непрерывной подготовке в форме педагогической мастерской мотивация изначально выше, чем у коллег, проходивших подготовку в форме повышения квалификации ($\chi^2_{эмп} > \chi^2_{кр}$).

В результате подготовки у учителей обеих групп наблюдается статистически значимый рост всех показателей готовности к проектированию и организации УИДУ. Сравнение показателей двух групп учителей в конце эксперимента показывает, что уровень проявления всех критериев готовности учителей физики, проходивших подготовку в педагогической мастерской выше, чем у их коллег, проходивших подготовку на курсах повышения квалификации.

Таблица 6. Значения критерия χ^2 Пирсона при сравнении показателей мотивационного (М1 и М2) и проектировочного компонентов (П1-П5) готовности учителей физики

Сравниваемые группы учителей физики	Значения критерия χ^2 Пирсона по каждому критерию						
	М1	М2	П1	П2	П3	П4	П5
Группа 1 и Группа 2 в начале эксперимента	10,81	16,13	1,80	3,02	3,92	2,82	0,01
Группа 1 в начале и в конце эксперимента	61,54	67,35	90,4	80,80	85,30	63,32	41,94
Группа 2 в начале и в конце эксперимента	17,36	8,88	27,33	30,03	28,81	25,00	24,09
Группа 1 и Группа 2 в конце эксперимента	12,10	13,84	21,69	35,74	34,70	34,26	22,83

Подготовка на курсах повышения квалификации позволяет вывести большинство учителей на конструктивный уровень мотивационных и проектировочных умений, но даже при условии активных методов обучения этого недостаточно, чтобы выйти на самый высокий, творческий уровень. Развитие готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ – длительный процесс, требующий апробации в собственной педагогической практике и методического сопровождения этого процесса. Наиболее эффективной формой оказалась непрерывная подготовка учителей физики в процессе их профессиональной деятельности.

Для учителей-участников педагогической мастерской был рассчитан интегральный коэффициент, отражающий уровень готовности учителя к проектированию и организации УИДУ в образовательном процессе, до начала подготовки и через четыре года работы педагогической мастерской. Распределение учителей физики по уровню готовности к проектированию и организации УИДУ в образовательном процессе показано на рисунке 8.

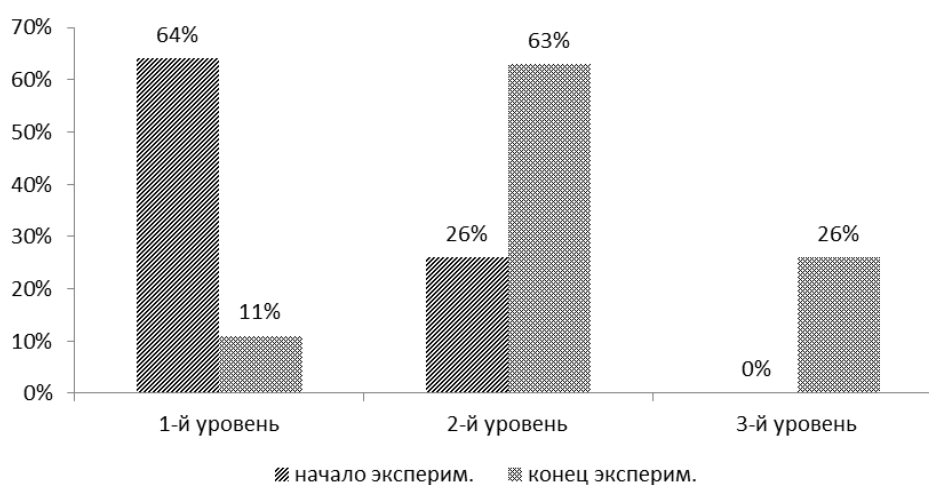


Рис. 8. Распределение учителей по уровням готовности к проектированию и организации УИДУ по результатам непрерывной подготовки в педагогической мастерской

Согласно выдвинутой нами гипотезе исследования, подготовка учителя физики в разработанной нами методической системе обеспечит эффективность организуемой УИДУ, критерием которой является формирование исследовательских умений учащихся. В течение четырех лет формирующего эксперимента проводился постоянный мониторинг исследовательских умений и познавательных УУД учащихся на содержании курса физики. Экспериментальную группу составили 897 учащихся 7-9-х классов и 245 учащихся 10-11-х классов, при обучении физике которых учителя реализовали разработанную нами методическую систему организации УИДУ. Контрольную группу составили 553 учащихся 9-х классов и 235 учащихся 11-х классов, при обучении физике которых не применялась разработанная нами модель проектирования и организации УИДУ.

Проверялись следующие умения, составляющие основные этапы экспериментального исследования:

- 1) определять и точно формулировать цель предстоящей работы;
- 2) строить математическую модель исследования;
- 3) планировать эксперимент (определять последовательность измерений, количество измерений, интервалы и т.п.);
- 4) отбирать оборудование для осуществления экспериментальной деятельности;
- 5) определять цену деления шкалы и снимать показания измерительного прибора;
- 6) определять погрешности прямых измерений;
- 7) анализировать полученный результат, делать выводы, обобщения, формулировать полученное новое физическое знание.

Статистический анализ различий между результатами сформированности основных исследовательских умений контрольной и экспериментальной групп проводился по критерию углового преобразования Фишера ϕ^* ⁴. Результаты приведены в таблице 7.

Таблица 7. Статистическая обработка результатов педагогического эксперимента по критерию Фишера ϕ^*

Сравниваемые группы учащихся	Значение критерия ϕ^* по каждому умению						
	1	2	3	4	5	6	7
7-8-е классы ЭГ	1,70	-	1,81	1,58	3,55	-	-
8-9-е классы ЭГ	2,08	4,46	4,45	6,99	4,71	5,71	3,18
7-9-е классы ЭГ	3,97	-	4,72	9,17	8,96	-	-
9-й класс ЭГ – 9-й класс КГ	-12,92	-7,20	-16,94	-7,78	-10,08	-8,56	-9,53
10-11-е классы ЭГ	4,27	5,14	2,11	6,46	10,70	8,67	6,25
11-й класс ЭГ – 11-й класс КГ	-9,59	-6,82	-13,48	-11,89	-12,13	-9,38	-11,83

⁴ Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб.: Речь, 2010. – С. 158-169.

Сравнивая результаты учащихся 7-9-х классов экспериментальной группы нужно иметь в виду, что уровень сложности заданий растёт, оставаясь адекватным содержанию обучения и возрасту, что позволяет сопоставлять результаты разных групп учащихся. Фактически оценивалась и сравнивалась мера выполнения учащимися нормативных требований для каждой возрастной группы в части исследовательских умений. У семиклассников не оценивались некоторые умения (определять цель исследования, рассчитывать погрешности, формулировать выводы), т.к. эти шаги они выполняют с помощью учителя.

Знак значения критерия φ^* в таблице 6 показывает направление сдвига: возрастание уровня сформированности признака при положительном числе и снижение уровня сформированности при отрицательном. Критическое значение параметра φ^* для уровня достоверности $p \leq 0.05$ $\varphi^*_{кр} = 1,64$. При $|\varphi^*| < \varphi^*_{кр}$ констатируем отсутствие статистически достоверного различия в уровне сформированности признаков. Превышение критического значения говорит о статистически достоверном сдвиге в исследуемом признаке.

Влияние разработанного нами методического инструментария на успешность формирования исследовательских умений выявляется при сравнении результатов экспериментальных групп по мере их продвижения от 7-го к 11-му классу. Обучение на основе разработанной нами модели приводит к статистически достоверному возрастанию уровня сформированности исследовательских умений от 7-го к 11-му классу. Можно утверждать с вероятностью 95%, что по всем проверяемым умениям показатели экспериментальной группы выше показателей контрольной группы. Разработанная модель проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе и ее реализация учителями физики, прошедшими подготовку в разработанной нами методической системе, позволила сформировать исследовательские умения учащихся, превышающие результаты учащихся контрольной группы.

В **заключении** представлены основные выводы, характеризующие результаты диссертационного исследования.

1. Проведенный анализ состояния проблемы организации УИДУ при обучении физике в школе и подготовки учителя физики к этому виду деятельности показал необходимость разработки методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ, обеспечивающей готовность учителя физики к осуществлению этих процессов и повышающей эффективность организуемой УИДУ.

2. Модель процессов проектирования и организации УИДУ при обучении физике в школе построена на основе выделенной в ходе исследования системы дидактических принципов и закономерностей, обеспечивающих эффективность УИДУ, учитывает специфику физики как учебного предмета, и специфику норм и методов исследовательской деятельности, характерных для физики как науки.

3. Описан алгоритм проектирования учителем УИДУ при обучении физике в школе, отражающий закономерную связь отобранного содержания,

методов обучения и форм его организации с уровнем проектируемой ИУДУ и формируемыми исследовательскими действиями.

4. Разработана концепция методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ в образовательном процессе как совокупность трех взаимосвязанных блоков: основание концепции, теоретический и прикладной блоки.

5. Построена модель методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ. В модели предусмотрены две основные линии реализации методической системы: подготовка будущих учителей физики в вузе и учителей физики в постдипломном образовании, для каждой из которых определены специфические методы и формы обучения.

6. Определено понятие готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ как интегративное состояние личности и его структура, включающая три взаимосвязанных компонента: мотивационный, проектировочный и деятельностный компонент.

7. Для диагностики готовности учителя физики к проектированию и организации УИДУ по каждому её компоненту выделены критерии и описаны показатели их проявления на трёх уровнях (эмпирический, конструктивный и творческий).

8. Результаты проведенного педагогического эксперимента подтвердили достоверность гипотезы и позволяют утверждать достижение его цели. Установлено, что реализация разработанной методической системы подготовки учителя физики обеспечивает его готовность к проектированию и организации УИДУ при обучении физике в школе на конструктивном уровне и эффективное формирование исследовательских умений учащихся.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что цель диссертационного исследования, состоявшая в теоретическом обосновании, разработке и внедрении методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ, достигнута.

Перспективными направлениями развития исследования являются:

- перенос модели проектирования и организации УИДУ на процесс обучения физике в классическом университете с целью создания системы непрерывного исследовательского обучения физике в школе и вузе, в которой УИДУ выступает как фактор интеграции;

- перенос и уточнение разработанной методической системы подготовки учителя физики к проектированию и организации УИДУ в образовательном процессе на подготовку учителей естественнонаучных предметов (химии, биологии) с учетом специфики дисциплин.

ПУБЛИКАЦИИ

Содержание и результаты исследования отражены в 79 публикациях общим объемом 118 п.л. (авторских 72 п.л.). Основные из них:

Монография

1. Лебедева, О. В. Учебно-исследовательская деятельность при обучении физике в школе: Проектирование и организация: монография / О.В. Лебедева. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2018. – 205 с. – 10 п.л.

Публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

2. Лебедева, О. В. Теоретические основания развития методической компетентности учителя / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева // Вестник ННГУ. Сер. «Инновации в образовании». – 2007. – № 4. – С. 21-25. – 0,44 п.л. (авторских 50%).
3. Лебедева, О. В. Проблемы организации исследовательской деятельности учащихся / О.В. Лебедева // Наука и школа. – 2008. – № 6. – С. 31-34. – 0,45 п.л.
4. Лебедева, О. В. Формирование методической компетентности учителя в области организации исследовательской деятельности / О.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2010. – № 5 (2). – С.403-406. – 0,30 п.л.
5. Лебедева, О. В. Выбор форм и методов обучения при организации исследовательской деятельности на уроках физики / О.В. Лебедева, О.Ю. Степанова // Наука и школа. – 2010. – № 5. – С. 70-73. – 0,49 п.л. (авторских 50%).
6. Лебедева, О. В. Единый государственный экзамен и проблемы подготовки студентов физических специальностей в классическом университете [Текст] / О.В. Лебедева, Е.Л. Ким // Наука и школа. – 2010. – № 6. – С. 4-5. – 0,26 п.л. (авторских 50%).
7. Лебедева, О. В. Результаты ЕГЭ и успехи обучения физико-математическим дисциплинам студентов первых курсов университета / Е.В. Зайцева, О.В. Лебедева, В.М. Соколов, С.С. Круглова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – № 3 (3). – 2011. – С.47-54. – 0,45 п.л. (авторских 25%).
8. Лебедева, О. В. Организация исследовательской деятельности учащихся в системе уроков физики / О.В. Лебедева // Физика в школе. – 2011. – № 5. – С. 12-17. – 0,30 п.л.
9. Лебедева, О. В. Подготовка учителя к организации исследовательской деятельности учащихся на уроках физики / О.В. Лебедева // Школа будущего. – 2012. – № 3. – С. 50-55. – 0,45 п.л.
10. Лебедева, О. В. Формирование исследовательских умений на уроке физики / О.А. Харитонов, О.В. Лебедева // Физика в школе. – 2012. – № 2. – С. 22-26. – 0,34 п.л. (авторских – 50%).
11. Лебедева, О. В. Принципы организации исследовательской деятельности в учебном процессе по физике в средней школе / О.В. Лебедева // Наука и школа. – 2012. – № 4. – С. 113-116. – 0,41 п.л.
12. Лебедева, О. В. Формирование исследовательских умений в процессе обучения физике и математике в системе довузовской подготовки / О.В. Лебедева, О.Н. Веретенникова // Наука и школа. – 2012. – № 6. – С. 106-108. – 0,31 п.л. (авторских – 50%).
13. Лебедева, О. В. Критерии и показатели сформированности методических компетентностей будущих учителей физики / В.А. Нижегородцев, О.В. Лебедева // Наука и школа. 2013. – № 3. – С. 34-39. – 0,53 п.л. (авторских 40%).
14. Лебедева, О. В. Проектирование и организация исследовательской деятельности учащихся в учебном процессе / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Педагогика. – 2013. – № 8. – С. 52-58. – 0,59 п.л. (авторских 50%).
15. Лебедева, О. В. ФГОС школьного образования: проектирование и организация исследовательской деятельности в учебном процессе / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. – № 5(2). – С. 106-112. – 0,62 п.л. (авторских 50%).

16. Лебедева, О. В. Непрерывное исследовательское обучение физике в системе «школа-вуз» / О.В. Лебедева, К.А. Марков, Е.Л. Ким, М.А. Фаддеев // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. – № 5(2). – С. 113-118. – 0,51 п.л. (авторских 50%).
17. Лебедева, О. В. Оценка эффективности учебно-исследовательской деятельности / О.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2014. – № 3(35). – С. 190-196. – 0,62 п.л.
18. Лебедева, О. В. Профессиональная подготовка учителя к реализации исследовательского обучения в школе / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Педагогика. – 2015. – № 4. – С. 51-58. – 0,75 п.л. (авторских 50%).
19. Лебедева, О. В. Физический практикум в физико-математическом лицее в условиях введения ФГОС / Е.П. Деева, О.В. Лебедева // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2015. – № 4(40). – С. 175-181. – 0,58 п.л. (авторских 50%).
20. Лебедева, О. В. Реализация требований ФГОС и методическое мастерство учителя / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева // Педагогика. – 2016. – № 6. – С. 72-79. – 0,75 п.л. (авторских 50%).
21. Лебедева, О. В. Исследовательское обучение в системе уроков физики / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев, Е.О. Морозова // Интеграция образования. – 2017. – т. 21. – № 4. – С. 736-750. – 1,37 п.л. (авторских 40%).
22. Лебедева, О. В. Интегративная основа формирования познавательных умений учащихся / И.В. Гребенев, Ю.В. Масленникова, О.В. Лебедева // Педагогика. – 2018. – № 2. – С. 52-58. – 0,75 п.л. (авторских 30%).
23. Лебедева, О. В. Подготовка будущего учителя физики к проектированию и организации учебно-исследовательской деятельности / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Педагогическое образование в России. – 2018. – № 5. – С. 98-104. – 0,68 п.л. (авторских – 50%).
24. Лебедева, О. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в области астрономии / О.В. Лебедева, С.М. Пономарев // Физика в школе. – 2018. – № 7. – С. 52-59. – 0,62 п.л. (авторских 50%).
25. Лебедева, О.В. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся на внеурочных занятиях по физике в современных условиях / О.В. Лебедева, О.А. Морозов, В.В. Староверова // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 8. – С. 64-72. – 0,88 п.л. (авторских 40%).

Статьи в международных изданиях, входящих в базу данных Scopus

26. Lebedeva, O. V. A demonstration experiment for studying the properties of saturated vapor / I.V. Grebenev, O.V. Lebedeva, S.V. Polushkina // Physics Education. – 2017. – 52(6). – pp. 1-7. – 0,44 п.л. (авторских 30%)
27. Lebedeva, O. V. Vapor Cartesian diver / I.V. Grebenev, O.V. Lebedeva, S.V. Polushkina // Physics Education. – 2018. – 53. – pp. 1-7. – 0,43 п.л. (авторских 30%)

Учебные и учебно-методические пособия

28. Лебедева, О. В. Сборник задач по физике, 8 класс. Дидактические материалы по изучению физики в 8 классе общеобразовательной школы и школы с повышенным уровнем содержания образования / О.В. Лебедева. – Нижний Новгород: Изд-во НЦНО, 2003. – 138 с. – 8,75 п.л.
29. Лебедева, О. В. Физический эксперимент в учебном процессе: учебное пособие / И.В. Гребенев, О. В. Лебедева. – Под. Ред. И. В. Гребенева. – Нижний Новгород: Изд-во НЦНО, 2009. – 81 с. – 5,10 п.л. (авторских 50%).
30. Лебедева, О. В. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении предметов естественнонаучного цикла: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев. – Нижний Новгород, 2014. – 219 с. – 8,89 п.л. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/posobie_po_ID.pdf (авторских 50%).

31. Практикум по физике для профильной школы: Учебно-методическое пособие / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева, С.В. Полушкина, В.Н. Портнов. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. – 93 с. – 5,80 п.л. (авторских 30%).
32. Лебедева, О. В. Электричество и магнетизм: учебное пособие по решению задач / М.А. Фаддеев, О.В. Лебедева. Изд. 2-е, доп. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2014. – 348 с. – 20,3 п.л. (авторских 30%).
33. Лебедева, О. В. Школьный физический эксперимент в исследовательском и проектном обучении: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева, С.В. Полушкина. – Нижний Новгород, 2015. – 56 с. – 1,78 п.л. (авторских 30%). Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/School%20physics.docx
34. Лебедева, О. В. Проектирование и организация учебно-исследовательской деятельности при обучении физике в седьмом классе: учебно-методическое пособие / О.В. Лебедева. – МО, Ногинск: Аналитика Родис, 2017. – 67 с. – 4,3 п.л.
35. Лебедева, О. В. Механика материальной точки: учебное пособие по решению задач / М.А. Фаддеев, О.В. Лебедева. Изд. 3-е, доп. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2017. – 236 с.- 14 п.л. (авторских 30%).
36. Лебедева, О. В. Молекулярная физика: учебное пособие по решению задач / М.А. Фаддеев, О.В. Лебедева. Изд. 2-е, доп. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2017. – 252 с. – 14,6 п.л. (авторских 30%).

Статьи в других изданиях

37. Лебедева, О. В. Научная основа подготовки преподавателей в университете / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева, К.А. Марков // Нижегородское образование. – 2011. – № 3. – С. 49-55. – 0,51 п.л. (авторских 30%).
38. Лебедева, О. В. Этапы проектирования исследовательской деятельности в системе уроков физики / О.В. Лебедева, О.А. Харитонова // Эксперимент и инновации в школе. – 2012. – № 2. – С. 57-63. – 0,50 п.л. (авторских 50%).
39. Лебедева, О. В. Формування методичних компетентностей майбутніх учителів фізики / О.В. Лебедева, В.А. Нижегородцев // Фізика та астрономія в сучасній школі. – 2013. – № 5. – С. 31-34 – 0,42 п.л. (авторских 50%).
40. Лебедева, О. В. Методическая подготовка учителя физики к реализации ФГОС / О.В. Лебедева // Нижегородское образование. – 2013. – № 3. – С. 58-62. – 0,39 п.л.
41. Лебедева, О. В. Исследовательское обучение физике как фактор интеграции в системе «школа-вуз» / О.В. Лебедева, К.А. Марков // Нижегородское образование. – 2014. – № 2. – С. 43-49. – 0,46 п.л. (авторских 50%).
42. Лебедева, О. В. Диагностическая основа выбора методов обучения / О.В. Лебедева // Эйдос. – 2014. – № 2. – С. 8. – 0,20 п.л.
43. Лебедева, О. В. Подготовка учителя к реализации исследовательского обучения естественнонаучным дисциплинам / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева // Школьные технологии. – 2015. – № 3. – С.39-50 – 0,52 п.л. (авторских 50%).
44. Лебедева О. В. Как организовать исследовательскую деятельность на уроке / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева // Школьные технологии. – 2015. – № 4. – С.145-148 – 0,4 п.л. (авторских 50%).
45. Лебедева О. В. Теоретические основы исследовательского обучения / И.В. Гребенев, О.В. Лебедева // Школьные технологии. – 2015. – № 4. – С.87-90 – 0,4 п.л. (авторских 50%).
46. Лебедева, О. В. Проектирование исследовательской деятельности в системе уроков физики / О.В. Лебедева, О.А. Харитонова // Мастер-класс. – 2015. – № 10. – С. 17-29. – 0,54 п.л. (авторских 50%).
47. Лебедева, О. В. Физический практикум в системе «школа-вуз»: трение нити о неподвижный цилиндр / О.В. Лебедева // Проблемы учебного физического эксперимента. Выпуск 25. М.: ИСМО РАО, 2015. – С. 37-38. – 0,08 п.л.

48. Лебедева, О. В. Учебный эксперимент для формирования закона сохранения импульса / С.В. Полушкина, О.В. Лебедева // Физическое образование: проблемы и перспективы: материалы VII междунар. науч.-метод. конф. – М., 2008. – С. 156-158. – 0,27 п.л. (авторских 50%).
49. Лебедева, О. В. Формирование экспериментальных умений учащихся в процессе организации демонстрационного эксперимента / О.Ю. Степанова, О.В. Лебедева // Физическое образование: проблемы и перспективы: материалы VIII междунар. науч.-метод. конф. – М., 2009. – Ч. 1. – С. 153-155. – 0,13 п.л. (авторских 50%).
50. Лебедева, О. В. Анализ содержания обучения физике как основа включения исследовательской деятельности учащихся в учебный процесс / О.В. Лебедева, О.Ю. Степанова // Физика в системе современного образования: материалы X междунар. Конф, т. 2. – СПб., 2009. – С. 96-97. – 0,17 п.л. (авторских – 50%).
51. Лебедева, О. В. Развитие исследовательских умений учащихся на уроках физики / О.Ю. Степанова, О.В. Лебедева // Физическое образование: проблемы и перспективы: материалы VIII междунар. науч.-метод. конф. – МПГУ; РГУ им. С.А. Есенина. – М., Рязань, 2010. – Ч.1. – С. 155-158. – 0,19 п.л. (авторских 50%).
52. Лебедева, О. В. Физический практикум в подготовке школьников в системе «школа-вуз» / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Современный физический практикум: материалы XI Междунар. учебно-метод. конф. – Минск: издат. центр БГУ, 2010. – С. 275-276. – 0,07 п.л. (авторских – 50%).
53. Лебедева О. В. Моделирование учебного процесса для организации исследовательского обучения физике / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы V всерос. науч.-теорет. конф. – Киров: Изд-во КИПКиПРО, 2010. – С. 7-12. – 0,37 п.л. (авторских 50%).
54. Лебедева О. В. Проектирование исследовательской деятельности в системе уроков физики / О.В. Лебедева, О.Ю. Степанова // Физическое образование: проблемы и перспективы: материалы X междунар. науч.-метод. конф. – М., 2011. – С. 155-158. – 0,21 п.л. (авторских 50%).
55. Лебедева, О. В. Сочетание форм обучения при организации исследовательской деятельности учащихся на уроках физики / О.В. Лебедева, О.Ю. Степанова // Роль инновационных университетов в реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа»: тезисы всерос. науч. конф. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011. – С. 262. – 0,03 п.л. (авторских 50%).
56. Лебедева О. В. Подготовка учителя физики к организации исследовательской деятельности учащихся на уроке / О.В. Лебедева // Физическое образование: проблемы и перспективы: материалы XI междунар. науч.-метод. конф. Часть 3. – М., 2012. – С. 68-71. – 0,25 п.л.
57. Лебедева О. В. Физический практикум в системе подготовки школьников «школа – вуз» / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения: Программа и материалы 17 Всерос. науч.-практ. конф. – Глазов: ГГПИ, 2012. – С. 6-7. – 0,10 п.л. (авторских 50%).
58. Лебедева, О. В. Универсальные учебные действия в структуре исследовательской деятельности учащихся / О.В. Лебедева // Новые педагогические технологии: содержание, управление, методика: тезисы Всерос. науч.-метод. конф. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2013. – С.343. – 0,06 п.л.
59. Лебедева, О. В. Теоретические основания моделирования учебного процесса для организации исследовательского обучения физике / О.В. Лебедева // Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докладов VI всерос. науч.-теорет. конф. – Киров: Изд-во ИРО Кировской области, 2013. – С.38-41. – 0,34 п.л.
60. Лебедева О. В. Проектирование исследовательской деятельности в процессе обучения физики в школе / О.В. Лебедева // Актуальные проблемы обучения физике в средней и

- высшей школе: программа и материалы междунар. науч.-практ. конф. «Герценовские чтения». – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – С. 28. – 0,06 п.л.
61. Лебедева, О. В. Принципы и закономерности организации исследовательской деятельности в учебном процессе / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Академическая наука – проблемы и достижения: материалы IV междунар. науч.-практ. Конф. North Charleston, USA, 2014 – Т. 1. – С. 66-69 – 0,40 п.л. (авторских 50%).
 62. Лебедева, О. В. Уровневая модель развития учебно-исследовательской деятельности учащихся на основе физического эксперимента / О.В. Лебедева // Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения: программа и материалы IX Всерос. науч.-практ. конф.: Глазов: ГГПИ, 2014. – С. 9-10. – 0,10 п.л.
 63. Лебедева, О. В. Курс «Основы физического эксперимента» в основной школе / О.В. Лебедева, Е.П. Деева // Преподавание математики, физики, информатики в вузах и школах: проблемы содержания, технологии и методики: Материалы V Всерос. науч.-практ. конф. – Глазов, 2015. – С. 165-169 – 0,25 п.л. (авторских 50%).
 64. Lebedeva, O.V. Professional Training for Teachers for Implementing Inquiry-Based Learning in Russian Schools // I.V. Grebenev, O.V. Lebedeva, N.M. Lebedeva // Advances in Education Sciences. 2015 2nd International Conference on Creative Education (ICCE 2015). – London, UK, 2015. – С. 65-70. – 0,45 п.л. (авторских – 30%).
 65. Лебедева О. В. Профессиональная подготовка учителя физики к реализации исследовательского обучения / О.В. Лебедева, И.В. Гребенев // Физика в системе современного образования: материалы XIII междунар. конф. т. 2. – СПб., 2015. – С. 441-444. – 0,66 п.л. (авторских – 50%).
 66. Лебедева, О. В. Проектирование исследовательской деятельности учащихся в системе уроков физики / О.В. Лебедева // Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докладов VII Всероссийской научно-теоретической конференции. Киров: ООО "Радуга-ПРЕСС", 2016. – С. 69-72 – 0,22 п.л.
 67. Лебедева, О. В. Учебная исследовательская работа школьника – первый этап непрерывного профессионального обучения / М.А. Фаддеев, О.В. Лебедева // Материалы метод. конф. ННГУ. – Н. Новгород, Изд-во ННГУ, 2016. – С. 238-240. – 0,19 п.л. (авторских 50%).
 68. Лебедева, О. В. Диагностика умений и навыков исследовательской деятельности учащихся при обучении физике в школе / О.В. Лебедева // Преподавание физико-математических и естественных наук в школе. Традиции и инновации: материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Н Новгород, ННГУ, 2017. – С.12. – 0,04 п.л.
 69. Лебедева, О. В. Современные технологии в организации исследовательской работы школьников / С.М. Пономарев, О.В. Лебедева // Преподавание физико-математических и естественных наук в школе. Традиции и инновации: материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Н Новгород, ННГУ, 2017. – С. 89-90. – 0,04 п.л.
 70. Лебедева, О.В. Исследование движения шарика в "мертвой петле" / О.В. Лебедева, М.Г. Боженкина // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научных трудов. – Выпуск 30. – М.: ИСРО РАО, 2019. – С. 59-60.