

*На правах рукописи*

ГОВОРКОВА Людмила Ивановна

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ  
УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(физика, уровень профессионального образования)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Екатеринбург – 2008

Работа выполнена в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Курганский государственный университет»

Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор  
**Малафеев Радиогел Иванович**

Официальные оппоненты: – доктор педагогических наук, доцент  
**Зуев Петр Владимирович**

кандидат физико-математических наук, доцент  
**Иванченко Сергей Николаевич**

Ведущая организация – **ГОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет»**

Защита состоится «26» декабря 2008 года в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.283.04 при ГОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет» по адресу: 620151 г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9 а, ауд. I.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале научной библиотеки Уральского государственного педагогического университета.

Автореферат разослан «25 » ноября 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Игошев Б.М.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность исследования.** Научно-технический прогресс оказывает существенное влияние на развитие образовательных систем, обуславливает повышение требований к качеству подготовки учащихся в средней школе и, соответственно, к качеству образования в педагогических вузах. Реализация этих требований предусматривает смещение акцентов с необходимости передачи фиксированного количества учебной информации на формирование таких качеств личности, которые позволяют ей активно развивать свои способности, нетрадиционно подходить к решению возникающих жизненных и профессиональных проблем, использовать весь арсенал полученных знаний и умений. Многоаспектность профессиональной подготовки будущих учителей требует рассмотрения всего процесса профессионального обучения в его целостности, во взаимосвязи всех его компонентов. В полной мере это относится и к обучению учителей биологии, качество подготовки которых зависит не только от успешности усвоения студентами профильных дисциплин, но и от результатов изучения предпрофильных дисциплин.

В подготовке учителей биологии среди предпрофильных дисциплин физика занимает особое место, так как она является основой естествознания. Без использования физических методов исследования, понятий и законов трудно представить современное биологическое исследование. Именно поэтому одно из перспективных направлений совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей биологии связано с использованием профессионально-ориентированного подхода в обучении предпрофильных дисциплин.

Профессионально-ориентированное обучение рассматривается как одно из перспективных направлений при обучении иностранным языкам в вузе (О.Ю. Иванова, М.М. Лаврененко, П.И. Образцов, М.А. Хусаинова и др.), при преподавании физической культуры (А.В. Семенов, Н.П. Филимонова). В теории и методике обучения физике в высшей школе проблема использования профессионально-ориентированного подхода до настоящего времени не нашла должного отражения.

Возможности использования взаимосвязей между учебными предметами в образовательном процессе многие ученые рассматривают в рамках проблемы реализации межпредметных связей. Этой проблеме уделяли внимание многие педагоги (М.Н. Берилова, И.Д. Зверев, Д.М. Кирюшкин, В.Н. Максимова, А.В. Усова, В.Н. Федорова). В их работах определены методологические, дидактические и методические связи между дисциплинами различных циклов, раскрыты некоторые пути их реализации. На основе результатов этих работ был решен ряд задач, связанных с реализацией межпредметных связей в обучении (В.В. Губин, С.П. Злобина, К.А. Колесников, М.Н. Радаева М.Ж. Симонова и др.). Можно выделить работы, посвященные как вопросам подготовки будущих учителей к осуществлению межпредметных связей (В.А. Основина,

В.С. Елагина, И.Е. Карнаух, Н.О. Шелехова и др.), так и проблемам повышения качества подготовки будущих специалистов при использовании межпредметных связей при обучении в вузе (Д.Д. Дондоков, И.П. Маклецов, И.И. Масалида, Н.Р. Шталева и др.). Интеграции физического и биологического образования посвящены работы Г.Д. Бессараб, О.Г. Зайцевой, А.В. Петрова, С.А. Старченко, О.А. Яворука и др. Исследователи отмечают особую значимость обеспечения целостности физического и биологического содержания образования, поскольку такое единство оказывает положительное влияние на развитие интереса к профессиональной деятельности, при этом остаются недостаточно изученными вопросы о возможности использования межпредметных связей для активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Важнейшим условием профессионального становления специалиста является его активность в проявлении своих сил и возможностей на этапе профессиональной подготовки. Вопросам активизации учебно-познавательной деятельности студентов посвящены диссертации С.С. Великановой, И.Ю. Сероусова, Л.В. Соловьевой-Гоголевой, О.А. Соседко, Л.В. Павловой А.И. Шаповал и др. Авторы предлагают различные пути и средства решения этой проблемы: внесение изменений в содержание обучения, изменение форм и методов преподавания, усиление контроля и др. Однако, следует отметить, что в проведенных исследованиях не рассматриваются профессионально-ориентационные возможности использования межпредметных связей с целью активизации учебно-познавательной деятельности студентов в процессе преподавания предпрофильных дисциплин.

Проблема активизации учебно-познавательной деятельности студентов, и в частности, будущих учителей биологии, на наш взгляд, может быть решена, если все непрофильные предметы, и в первую очередь, физика, будут рассматриваться с позиций профессионально-ориентированного подхода, реализация которого позволит студентам осознать ценность получаемых знаний для дальнейшей профессиональной деятельности.

Анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования позволил выявить следующие **противоречия и несоответствия**:

– *на социально-педагогическом уровне* – между возрастающим требованием к уровню предметной подготовки будущего учителя и недостаточной ориентацией системы высшего образования на реализацию этих требований;

– *на научно-педагогическом уровне* – между высокой результативностью средств активизации познавательной деятельности будущих учителей и недостаточным развитием теоретических и методических основ их использования в профессиональной подготовке;

— *на научно-методическом уровне* – между значительными дидактическими возможностями учебного материала профессионально-ориентированного содержания и недостаточной разработанностью методики его использования

как средства активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии при обучении физике.

Важность решения указанных противоречий и поиск путей совершенствования процесса преподавания физики у студентов биологических специальностей, обеспечивающих их активное включение в процесс обучения, обуславливает актуальность нашего исследования и определяет его **проблему**: какова должна быть организация процесса обучения физике, чтобы она способствовала активизации учебно-познавательной деятельности студентов и повысила эффективность профессиональной подготовки будущих специалистов?

В рамках решения указанной проблемы была определена тема нашего исследования: «Профессионально-ориентированный подход в процессе обучения физике как средство активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии».

**Объектом исследования** является процесс обучения физике будущих учителей биологии.

**Предмет исследования**: профессионально-ориентированный подход как средство активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии в процессе обучения физике.

**Целью исследования** является обоснование и разработка методики обучения физике будущих учителей биологии, в которой для активизации учебно-познавательной деятельности студентов используется профессионально-ориентированный подход.

**Гипотеза исследования**: использование профессионально-ориентированного подхода в процессе обучения физике будущих учителей биологии позволит активизировать учебно-познавательную деятельность студентов и повысить эффективность подготовки специалистов, если в качестве средства реализации этого подхода использовать межпредметные связи физики и биологии по трем направлениям:

1) раскрытие мировоззренческого потенциала взаимосвязи физики с биологией и обоснование значимости методологических знаний для развития естественных наук;

2) использование физических знаний для объяснения сущности и прогнозирования биологических явлений;

3) применение физических методов для исследования биологических процессов.

Исходя из цели и гипотезы, в работе были поставлены и решались следующие **задачи**:

1. На основе анализа методической и психолого-педагогической литературы по проблеме активизации учебно-познавательной деятельности студентов определить теоретико-методологические подходы к организации профессиональной подготовки будущих учителей биологии в процессе обучения физике.

2. Определить психолого-педагогические основы и способы реализации межпредметных связей в профессионально-ориентированном подходе при обучении физике будущих учителей биологии

3. Разработать методику реализации профессионально-ориентированного подхода в процессе обучения физике, направленную на продуктивное освоение содержания курса и способствующую активизации учебно-познавательной деятельности студентов.

4. Разработать критерии и показатели эффективности предложенной методики обучения физике.

5. Осуществить экспериментальную проверку разработанной методики в процессе обучения физике будущих учителей биологии.

**Методологической основой исследования являются:**

– теоретические исследования в области психологии (Л.С. Выгодский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Г.И. Щукина, Ф.К. Савина);

– психологическая теория деятельности (А.В. Брушлинский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн);

– теория профессиональной деятельности (В.А. Сластенин, М.С. Каган, Е.А. Климов, Т.В. Кудрявцев, А.К. Маркова, В.А. Якунин и др.);

– теория отбора содержания образования (Ю.К. Бабанский, С.Я. Батышев, Г.П. Корнев, С.В. Леднев, М.Н. Скаткин, Г.Ф. Хасанова);

**Теоретическими основами исследования являются:**

– психологическая концепция активности личности (Л.И. Анцыферова, А.А. Волочков, Б.А. Вяткин);

– результаты теоретических исследований в области интеграции и раскрытия межпредметных связей в обучении (М.Н. Берулава, В.С. Елагина, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова, А.В. Усова, В.Н. Фёдорова, О.А. Яворук);

– результаты теоретических исследований по активизации учебной деятельности обучающихся (М.А. Алексанян, А.Н. Букина, Г.Г. Даниленкова, Н.А. Забелина, Г.Г. Корсакова, И.Я. Ланина, М.И. Рожков, Н.А. Шаламова, Т.И. Шамова);

– теория формирования знаний о методах познания (Л.Я. Зорина, И.Я. Лернер, И.Г. Пустильник, В.Г. Разумовский);

– результаты теоретических исследований в области теории и методики обучения физике (С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурешева, И.Г. Пустильник, А.В. Усова);

– теория использования физического эксперимента в процессе обучения (А.И. Анцыферов, В.В. Лаптев, А.В. Усова, Т.Н. Шамало).

Для решения поставленных задач нами были выбраны следующие **методы исследования**: концептуальный и сравнительный анализ философской, психолого-педагогической и научно-методической литературы; изучение и анализ опыта работы преподавателей по исследуемой проблеме; анкетирование студентов и преподавателей; моделирование педагогической деятельности; пе-

дагогический эксперимент; методы статистической обработки результатов педагогического эксперимента.

Исследование проводилось в три этапа с 2002 по 2007 годы.

*На первом этапе* (2002-2003гг.) был проведен констатирующий эксперимент, в задачу которого входило изучение и анализ философской, педагогической, психологической и специальной литературы, относящейся к исследуемой проблеме. Осуществлялось теоретическое обоснование темы, определялись цели и задачи исследования.

*На втором этапе* (2003-2004гг.), в ходе поискового этапа исследования, осуществлялась проверка и уточнение рабочей гипотезы, цели, задач исследования, разрабатывалось содержание и дидактическое обеспечение курса физики.

*На третьем этапе* (2004-2008гг.) проводился формирующий эксперимент, который заключался в оценке и корректировке разработанной методики преподавания физики у студентов-биологов, а так же в подтверждении гипотезы исследования.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем.

1. В работе впервые обосновывается целесообразность применения профессионально-ориентированного подхода в процессе обучения физике будущих учителей биологии для активизации их учебно-познавательной деятельности и предлагается использовать межпредметные связи физики и биологии в качестве средства реализации этого подхода.

2. Определены основные направления использования межпредметных связей: раскрытие мировоззренческого потенциала взаимосвязи физики с биологией и обоснование значимости методологических знаний для развития естественных наук; использование физических знаний для объяснения сущности и прогнозирования биологических явлений; применение физических методов для исследования биологических процессов.

3. Создана методика обучения физике будущих учителей биологии, в которой профессионально-ориентированный подход реализуется при изучении теоретического материала межпредметного содержания, решении адаптированных биофизических задач, выполнении межпредметных лабораторных работ и учебно-исследовательских проектов по физике.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что его результаты расширяют научное представление о межпредметных связях физики и биологии:

1. Введено понятие адаптированной биофизической задачи как задачи, в которой объектом изучения физики служит биологический процесс, а для ее решения используются законы и методы физики.

2. Разработаны требования к отбору и составлению адаптированных биофизических задач: содержание межпредметных задач должно отражать связи, объективно существующие в природе; числовые данные должны соответство-

вать реальной действительности; при составлении задач необходимо обеспечить единство интерпретации общенаучных понятий.

3. Определены цели учебно-познавательной деятельности при выполнении межпредметных лабораторных работ и учебно-исследовательских проектов:

- изучение физических методов исследования, применяемых в биологии, в процессе изучения физических объектов;
- овладение физическими методами исследования в процессе изучения биологических объектов;
- овладение умениями создавать и исследовать физические модели биологических процессов.

**Практическая значимость** исследования состоит в том, что результаты теоретического исследования доведены до уровня практического применения:

1. Разработано учебное пособие «Использование физических методов исследования в биологии», предназначенное для ознакомления студентов с экспериментальными физическими методами, применяемыми в биологии.

2. Составлена рабочая программа по физике, построенная с учетом реализации профессионально-ориентированного подхода к обучению будущих учителей биологии.

2. Разработаны рекомендации к отбору содержания курса физики с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

3. Разработан и применяется в практике обучения курс лабораторных работ межпредметного содержания, в который входят три работы, разработанные автором («Изучение осмотического давления», «Определение коэффициентов теплопроводности различных видов почв», «Моделирование и изучение процесса формирования изображения на сетчатке глаза») и четыре модернизированные работы биофизического содержания, адаптированные для выполнения их в физической лаборатории («Изучение упругих свойств костной ткани», «Определение размеров эритроцитов» и др.)

**Достоверность** результатов исследования обеспечивалась научной обоснованностью исходных теоретических положений, внутренней непротиворечивостью логики исследования, репрезентативностью выборки генеральной совокупности, использованием математических методов обработки результатов опытно-поисковой работы, адекватных целям и задачам исследования.

**Апробация и внедрение** результатов исследования осуществлялись в процессе экспериментальной работы на факультете естественных наук Курганского государственного университета.

Основные положения диссертации изложены в публикациях по теме исследования на XXXII зональном семинаре-совещании преподавателей физики, методики обучения физике, астрономии и технологических дисциплин педвузов Урала, Сибири и Дальнего Востока в г. Новосибирске (2000 г.), международной научно-практической конференции «Повышение эффективности подго-

товки учителей физики и информатики в современных условиях» в г. Екатеринбург (2002 г.), X Всероссийской конференции «Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов» в г. Челябинске (2003 г.), 7-й межвузовской научно-практической конференции «Методика вузовского преподавания» (2006 г.), XI Всероссийской научно-практической конференции «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» (2006 г.), в межвузовском сборнике научных трудов «Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования» (2007 г.).

**Положения, выносимые на защиту:**

1. При обучении физике будущих учителей биологии приоритетным должен стать профессионально-ориентированный подход, основой реализации которого должны стать межпредметные связи физики и биологии.

2. Реализацию межпредметных связей при обучении физике следует осуществлять по трем основным направлениям, раскрывающим сущность этих связей:

- изучение материала, основанного на принципе историзма и единого подхода к познанию объектов и явлений природы, с целью раскрытия мировоззренческого потенциала взаимосвязи физики и биологии;
- использование физических знаний для объяснения сущности биологических явлений и процессов их развития при решении физических задач;
- применение физических методов для исследования биологических процессов при выполнении межпредметных лабораторных работ и учебно-исследовательских проектов.

3. Для активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии должны широко использоваться современные технологии и формы активного обучения физике: проблемная лекция, лекция-экскурсия, бинарная лекция, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций и др.

4. Неотъемлемым этапом подготовки будущего учителя биологии в процессе обучения физике должно стать выполнение учебно-исследовательских проектов, в ходе которых студенты знакомятся с физическими методами исследования, применяемыми в биологии, и изучают физические процессы, протекающие в биологической системе. Данный вид работы может стать альтернативой выполнения лабораторных работ.

5. При оценивании учебно-познавательной активности студентов целесообразно использовать следующие критерии: ресурсный компонент, обусловленный мотивацией к учебной деятельности и уровнем обученности студентов; динамический компонент, отражающий изменение уровня учебной деятельности обучающихся; результативный компонент, включающий в себя учебные достижения студентов.

6. Реализация предлагаемой методики обучения физике на основе использования профессионально-ориентированного подхода позволяет активизиро-

вать учебно-познавательную деятельность будущих учителей биологии и повышает качество их профессиональной подготовки.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 188 источников, содержит 18 таблиц и 19 рисунков.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Во **введении** обосновывается актуальность, определяются цель, объект и предмет исследования, формулируется гипотеза и задачи исследования, раскрываются методы и этапы исследования, его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, приводятся положения, выносимые на защиту.

**Первая глава** «*Теоретические основы активизации учебной деятельности студентов-биологов в процессе обучения физике*» посвящена рассмотрению психолого-педагогического и дидактического аспектов решения проблемы активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии на занятиях по физике.

Проведенный анализ работ исследователей-психологов Л.Ф. Алексеевой, Л.Г. Лескановой, В.А. Якунина, в которых изучаются вопросы учебной активности, позволил определить влияющие на неё факторы. В результате обосновано, что учебная активность, в основном, определяется способностями личности (интеллектуальными, познавательными, творческими и др.) и мотивацией к учебно-познавательной деятельности.

В работах А.А. Вербицкого и В.А. Якунина отмечена специфическая активность студентов при решении конкретных профессиональных задач. Отсюда следует вывод, что повышение эффективности познавательного процесса может быть достигнуто за счет доведения до сознания студентов важности и значимости получаемых знаний для будущей профессиональной деятельности. Направленность изучаемого материала на дальнейшее его использование в ходе профессиональной деятельности является одной из основ профессионально-ориентированного подхода, целью реализации которого должно стать формирование у студентов умения переносить получаемые знания и умения на решение профессиональных задач. Для того чтобы физика стала не только предметом усвоения, но и средством развития профессиональных знаний и умений у будущих учителей биологии, к процессу обучения физике необходимо предъявить требования:

- обеспечение взаимосвязи физического и биологического содержания;
- формирование у студентов умений использовать физические знания для совершенствования профессиональных знаний и умений;

– использование форм и методов обучения, применение которых позволит формировать необходимые профессиональные знания и умения будущего специалиста.

Изучение специфики профессионально-ориентированного подхода позволило сделать вывод, что его использование может явиться средством активизации учебно-познавательной деятельности, так как содержание учебного материала и деятельность по его изучению будут соответствовать мотивационным потребностям студентов.

В педагогических исследованиях (М.Ж. Арстанов, С.С. Великанова, М.А. Данилов, Н.Ф. Добрынин и др.) активность личности характеризуется как ответная реакция на внешнее воздействие. В связи с этим многие исследователи (А.А. Вербицкий, М.А. Весна и др.) решение проблемы активизации учебно-познавательной деятельности связывают с совершенствованием форм и методов обучения.

Поскольку, согласно положению А.Н. Леонтьева, мотивацией к деятельности может служить сама деятельность, то для нашего исследования наибольший интерес представляют активные формы обучения, т.е. такие способы организации учебно-познавательной деятельности студентов, при использовании которых средства, содержание и приемы обучения направлены не на передачу готовых знаний и их воспроизведение, а на мотивирование студентов к приобретению знаний в процессе активной познавательной деятельности и формированию умений по их использованию.

Анализ многообразных активных форм обучения показывает, что их структура и методика во многом зависят от дидактических целей и задач, решаемых в процессе обучения, а также от дидактических и технических средств, имеющихся в распоряжении преподавателя.

В результате анализа особенностей активных форм обучения были выделены и систематизированы учебно-организационные формы обучения, которые целесообразно использовать при обучении физике будущих учителей биологии. Среди них можно выделить: бинарную лекцию, лекцию-экскурсию, проблемную лекцию, межпредметную лабораторную работу, учебно-исследовательский проект.

В третьем параграфе диссертации обоснована необходимость осуществления профессионально-ориентированного подхода при использовании межпредметных связей физики и биологии и определены основные направления реализации этих связей.

*1. Раскрытие мировоззренческого потенциала взаимосвязи физики и биологии и обоснование значимости методологических знаний для развития естественных наук.* При рассмотрении исторических фактов в развитии естественно-научного знания целесообразно показывать студентам важность единого подхода к объяснению явлений и законов природы, благодаря которому были сделаны многочисленные открытия как в физике, так и биологии.

2. *Использование физических знаний для объяснения сущности и прогнозирования биологических явлений.* С помощью одних и тех же законов физики объясняются явления и процессы как в неживой, так и живой природе. Поэтому при обучении физике будущих учителей биологии важно развивать умения использовать получаемые знания для объяснения сущности не только физических, но и биологических процессов. Формирование умений использовать физические знания для изучения биологии возможно при решении физических проблем на различных уровнях организации живого, а именно: молекулярной биофизики и биофизики клетки; биофизики органов и тканей; биофизики макросистем.

3. *Применение физических методов для исследования биологических процессов.* В настоящее время биологи используют широкий арсенал физических методов исследования, например, методы для определения молекулярных масс и форм, методы спектроскопии, методы калориметрии, методы электронной микроскопии и др. Формирование экспериментальных умений у будущих учителей биологии необходимо развивать в процессе постановки и выполнения физического эксперимента.

В работе показано, что процесс формирования экспериментальных умений будущих учителей биологии решает две основные задачи. Решение первой задачи предполагает формирование у студентов теоретических знаний о методах и средствах изучения биологических объектов, которые основаны на физических закономерностях. Целью решения второй задачи является развитие умений студентов планировать и проводить эксперимент, пользоваться средствами исследования.

Анализ процесса формирования экспериментальных умений позволил заключить, что его эффективность зависит от организации преподавателем лабораторных и учебно-исследовательских проектов.

Учебно-исследовательский проект выполняет ряд новых функций, которые не могут быть реализованы в лабораторном практикуме. К ним относятся формирование умений самостоятельно описывать эксперимент, работать над совершенствованием конструкции экспериментальной установки, разрабатывать ход проведения эксперимента.

Формирование умений студентов применять физические методы для исследования биологических процессов играет важную роль как дальнейшего обучения, так и дальнейшей профессиональной деятельности. Именно поэтому при разработке методики обучения физике на основе профессионально-ориентированного подхода особое внимание следует уделять исследовательским методам обучения.

**Во второй главе «Методика обучения физике будущих учителей биологии с применением профессионально-ориентированного подхода»** определены цели, задачи и принципы формирования содержания курса физики, а так же

способы осуществления межпредметных связей физики и биологии при организации основных форм обучения в вузе.

Для активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии в процессе обучения физике необходимо предъявить новые требования к содержанию учебного предмета. Реализация профессионально-ориентированного материала в курсе физики должна:

- обеспечить студентов системой знаний по физике, необходимой для решения профессиональных задач;
- создать условия для освоения методов как теоретического, так и экспериментального познания, используемых в физике и биологии;
- расширить взгляды на строение и принципы функционирования живой природы;
- способствовать формированию единой научной картины мира;
- развивать интерес к будущей профессии и учебно-познавательной деятельности.

Для успешной профессиональной деятельности будущему учителю биологии необходимо овладеть единой системой знаний о явлениях природы, а также о методах их исследования, в том числе и о физических методах.

В работе отмечается, что в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования содержится лишь обязательный минимум содержания, в котором представлены основные дидактические единицы, что позволяет включать материал профессионально-ориентированного содержания, не нарушая требования ГОС ВПО.

С учетом целесообразности использования профессионально-ориентированного подхода в обучении и на основании вышеизложенных требований была разработана примерная программа по физике для будущих учителей биологии. По каждому разделу физики в программе выделен материал профессионально-ориентированного содержания, позволяющий реализовать межпредметные связи по трем указанным выше направлениям, определены цели и задачи его изучения.

В работе рассмотрены пути и средства реализации межпредметных связей физики и биологии на лекционных, практических, лабораторных занятиях и при выполнении учебно-исследовательских проектов.

*Лекция* является неотъемлемой формой организации учебного процесса в вузе, поэтому при ее проведении необходимо применять различные средства повышения интереса студентов-биологов к изучению физики и активизировать их познавательную деятельность. Этим средством может стать использование профессионально-ориентированного учебного материала. Дидактические возможности различных видов лекций (проблемная лекция, лекция-дискуссия, бинарная лекция, лекция-экскурсия) позволяют реализовать межпредметные связи физики и биологии по всем направлениям, выделенным в ходе исследования.

Для этого предлагается на лекциях раскрывать следующие профессионально-значимые вопросы:

- исторические сведения, подчеркивающие важность развития физических знаний для исследования в области биологии;
- физическое обоснование причин и следствий некоторых процессов, происходящих в биологических системах;
- теоретические основы физических методов исследования биологических систем.

Создание условий для развития умения объяснять сущность биологических явлений на основе применения физических знаний возможно в ходе проведения *практических занятий*.

Изучение содержания вузовских задачник по физике позволило сделать вывод, что в них практически отсутствуют задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью студентов. В работе показано, что решение задач межпредметного характера позволяет осуществить профессионально-ориентированный подход в обучении и создать условия для развития умения применять физические знания при объяснении сущности биологических явлений, что в значительной степени позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность студентов.

Для будущих учителей биологии задачами по физике с межпредметным содержанием могут быть *адаптированные биофизические задачи*.

На основе анализа основных подходов к определению задач было введено понятие «адаптированная биофизическая задача» – это задача, в которой объектом изучения физики служит биологический процесс, и для ее решения используются законы и методы физики.

Анализ многообразия задач и вопросов межпредметного содержания позволяет выделить следующие типы адаптированных биофизических задач:

- а) качественные задачи;
- б) расчетные физические задачи с биологическим сюжетом (в условии задачи указана лишь качественная связь между биологическими и физическими объектами);
- в) оценочные задачи, связанные с расчетом биосистем и прогнозированием их поведения при определенных условиях, эти задачи могут быть как качественными, так и расчетными;
- г) комплексные задачи, при решении которых учитываются сложные взаимосвязи между физическими и биологическими параметрами внутри биологической системы.

Формирование умений исследовательской деятельности и практическое знакомство с физическими методами исследования наиболее успешно осуществляются в процессе выполнения *лабораторного практикума*. Ставя задачу активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии при выполнении лабораторных работ, мы считаем необходимым использовать

лабораторные работы, которые в той или иной степени отражают связь физики и биологии и способствуют формированию профессиональных умений. Для организации лабораторного практикума по физике были выделены и разработаны межпредметные лабораторные работы.

В зависимости от цели учебно-познавательной деятельности все работы можно разделить на три блока (табл. 1).

Таблица 1

Тематика лабораторного практикума

Цель учебно-познавательной деятельности	Тема лабораторной работы
Непосредственное исследование биологического объекта с использованием физических законов и явлений	– Определение размеров эритроцитов – Изучение осмотического давления – Изучение упругих свойств костной ткани
Изучение метода исследования, который можно применить в биологических исследованиях	– Определение коэффициента вязкости жидкости – Определение коэффициента поверхностного натяжения – Определение коэффициентов теплопроводности – Определение концентрации сахара в растворе с помощью поляриметра.
Моделирование и исследование биологического процесса с помощью физических методов	– Моделирование и изучение процесса формирования изображения на сетчатке глаза

*Учебно-исследовательский проект* в нашей работе представлен как одна из основных форм процесса обучения физике. Работа над учебно-исследовательским проектом решает те же задачи, что и лабораторный практикум, однако выполняется с большей долей самостоятельности и требует более высокого уровня развития учебно-познавательной деятельности. В диссертации представлена тематика учебно-исследовательских проектов, предлагаемая будущим учителям биологии, среди них «Определение температуры малых биологических объектов», «Моделирование процесса передачи и усиления звуковой волны в среднем ухе», «Моделирование процесса кровообращения» и др.

Учебно-исследовательский проект является альтернативой выполнения студентами лабораторного практикума.

Анализ основных форм обучения физике позволил сделать вывод, что при реализации каждой из них возможно эффективное использование материала профессионально-ориентированного содержания.

В третьей главе «*Организация и результаты проведения педагогического эксперимента*» дана общая характеристика педагогического эксперимента, описаны констатирующий, поисковый и формирующий этапы, представлены, статистически обработаны и проанализированы ее результаты.

Педагогический эксперимент проводился с 2002 г. по 2007 г. на факультете естественных наук Курганского государственного университета. Кроме этого, в опросе, проводимом на констатирующем и поисковом этапе педагогического эксперимента, принимали участие преподаватели физики Шадринского государственного педагогического института, Нижнетагильской государственной социально-педагогической академии и Курганской сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, а также учителя биологии школ г. Кургана и Курганской области. Исследование проводилось в три этапа.

*Констатирующий и поисковый этапы* эксперимента (2002-2004 гг.) были направлены на выявление: а) отношения будущих учителей биологии к изучению физики; б) степени востребованности физических знаний в дальнейшей профессиональной деятельности учителей биологии; в) основных форм, средств и методов активизации учебно-познавательной деятельности и повышения эффективности учебно-познавательного процесса.

На этапе констатирующего педагогического эксперимента установлено, что в процессе обучения физике будущих учителей биологии:

– преподаватели физики лишь эпизодически используют материал профессионально-ориентированного содержания;

– у студентов практически не формируются умения по использованию физических знаний при решении профессиональных задач, значимость физических знаний для профессиональной деятельности осознается ими слабо.

Определение основных форм, средств и методов, использование которых позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность и повысить эффективность подготовки по физике будущих учителей биологии, проводилось методом групповой экспертной оценки. К экспертизе привлекались преподаватели физики, осуществляющие обучение будущих учителей биологии. Полученные результаты анализировались с применением статистических методов. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что одним из способов повышения эффективности учебно-познавательной деятельности по физике у будущих учителей биологии, наиболее высоко оцениваемым экспертами, является использование материала профессионально-ориентированного содержания.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы исследования и проверки эффективности разработанной методики обучения физике, в которой профессионально-ориентированный подход является средством активизации учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии, был проведен третий этап педагогического эксперимента – *формирующий* (2004-2008 гг.).

Оценка активности учебно-познавательной деятельности студентов проводилась на основе предложенной А.А. Волочковым системы по изучению активности студентов. Из этой системы нами были выделены следующие компоненты, адекватные целям и задачам исследования:

*1. Ресурсный компонент* учебной активности, позволяющий оценить обученность студентов и мотивацию к учебной деятельности к началу педагогического эксперимента.

Обученность на начало формирующего эксперимента определялась по оценке остаточных знаний по физике. Для оценки мотивации (второй составляющей ресурсного компонента) применялась методика изучения мотивов учебной деятельности (модификация А. А. Реана, В. А. Якунина), а так же анкетирование и беседы со студентами. В ходе исследования учитывалось желание и степень потребности студентов в изучении физики.

*2. Динамический компонент* структуры учебной активности, отражающий изменение уровня учебной деятельности обучающихся.

Для оценки уровня учебной деятельности (репродуктивный, продуктивный, творческий) использовались следующие показатели: степень участия в обсуждаемых на занятиях проблемах, самостоятельность, отношение к дополнительным заданиям (подготовка доклада, сообщения, написание реферата и т.д.), стремление к участию в научной работе.

Анализ динамического компонента позволил сравнить уровни учебно-познавательной деятельности студентов до и после проведения педагогического эксперимента. Количество студентов, выполняющих тот или иной тип деятельности, определялось преподавателем, ведущим дисциплину.

*3. Результативный компонент* учебной активности, включающий оценку учебной деятельности и самооценку удовлетворенности учебной деятельностью и ее результатами.

Результирующий компонент структуры учебной активности, регистрируемый в конце формирующего эксперимента, включал в себя итоговую оценку учебной деятельности, полученную студентом в ходе экзаменационного тестирования.

Кроме этого, результирующий компонент предполагал регистрацию удовлетворенности студентов изучением предмета, которая оценивалась по результатам анкетирования.

Для оценки значимости различий в распределении студентов экспериментальной и контрольной групп по уровням мотивации учебно-познавательной деятельности, уровню выполняемой деятельности, обученности и самооценке в конце формирующего эксперимента был использован один из методов проверки статистических гипотез – критерий Пирсона  $\chi^2$ .

Результаты расчета критерия Пирсона для каждого из показателей представлены в таблице 2.

Таблица 2

Экспериментальные значения критерия Пирсона  $\chi^2_{\text{экс}}$ 

Компонент оценки учебной активности	Значение $\chi^2_{\text{экс}}$	Значение $\chi^2_{\text{критич}}$
Ресурсный компонент	12,05	11,07
Динамический компонент	6,68	5,99
Результирующий компонент	16,3	12,59

Таким образом, можно заключить, что уровень учебно-познавательной активности экспериментальных групп, при обучении которых использовался профессионально-ориентированный подход, достоверно выше, чем в контрольной группе.

Для оценки эффективности методики обучения физике, в которой профессионально-ориентированный подход применялся как средство активизации учебно-познавательной деятельности, использовались следующие показатели: коэффициент полноты освоения теоретических знаний, уровень сформированности практических умений, коэффициент эффективности.

Оценка коэффициента полноты освоения теоретических знаний проводилась в ходе коллоквиумов по основным разделам физики. Результаты анализа представлены в табл. 3.

Таблица 3

## Средний коэффициент полноты освоения теоретических знаний студентами контрольных и экспериментальных групп

Группа	Количество студентов	Коэффициент полноты освоения теоретических знаний	Коэффициент эффективности методики
Контрольная	73	0,59	1,2
Экспериментальная	56	0,71	

В ходе эксперимента было выделено три уровня сформированности практических умений студентов при решении задач. Эти уровни оценивались по результатам выполнения контрольных работ, включающих в себя задачи различной трудности, решение которых требует переноса знаний. Результаты представлены на рис.1.

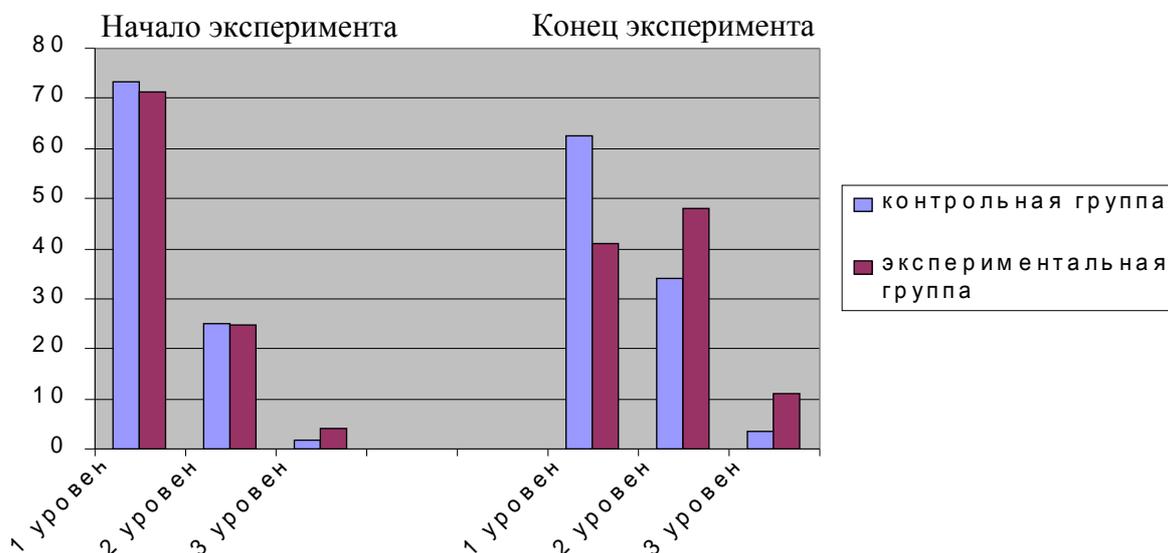


Рис.1 Распределение студентов по уровням сформированности практических умений до и после проведения формирующего эксперимента

Результаты педагогического эксперимента полностью подтверждают выдвинутую гипотезу исследования и позволяют достоверно утверждать, что использование методики обучения физике, в которой реализуется профессионально-ориентированный подход, обеспечивает активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и, как следствие, повышение эффективности подготовки по физике будущих учителей биологии.

## ОСНОВНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Анализ работ, посвященных теории и практике подготовки будущих учителей биологии, позволил выделить проблему повышения эффективности обучения физике, обусловленную низкой познавательной активностью студентов. На основании результатов работ, посвященных проблеме активизации учебно-познавательной деятельности студентов, сделан вывод, что при изучении курса физики будет повышаться их мотивация к учебно-познавательной деятельности, если в процессе обучения реализовывать профессионально-ориентированный подход, целью которого является формирование и развитие про-

фессионально-значимых знаний и умений, необходимых для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

2. Предложена методика обучения физике, основанная на применении профессионально-ориентированного подхода в процессе обучения физике, в которой реализация межпредметных связей осуществляется по следующим основным направлениям:

– раскрытие мировоззренческого потенциала взаимосвязи физики и биологии;

– развитие умения студентов использовать физические знания для объяснения сущности и прогнозирования биологических явлений;

– формирование умений использовать физические методы для исследования биологических процессов.

3. Предложены пути и средства реализации межпредметных связей физики и биологии:

– изучение материала, основанного на принципе историзма в познании объектов и явлений природы;

– решение адаптированных биофизических задач, в условии которых объектом изучения физики служит биологический процесс, и для их решения используются законы и методы физики;

– выполнение межпредметных лабораторных работ по физике, позволяющих изучать физические методы исследования, применяемые в биологических исследованиях, и формировать у будущих учителей биологии умения по созданию физических моделей биологических процессов;

– выполнение учебно-исследовательских проектов, позволяющих овладеть физическими методами исследования, которые применяются для изучения биологических объектов.

4. На основе данных, полученных в результате педагогического эксперимента, доказано, что реализация методики обучения физике будущих учителей биологии, в которой учебный материал соответствует их профессиональным потребностям, а применяемые средства и методы направлены на активизацию учебно-познавательной деятельности, повышает эффективность обучения. Это подтверждает целесообразность использования профессионально-ориентированного подхода в обучении предпрофильным дисциплинам.

По теме исследования опубликованы следующие работы:

***Публикации в изданиях, включенных в реестр ВАК РФ***

1. **Говоркова, Л.И. Формирование методологических знаний у будущих учителей биологии на занятиях по физике [Текст] / Л.И. Говоркова // Омский научный вестник. – 2007. – №2(57), №3(61). – С. 56 – 58.**

2. **Говоркова, Л.И. О повышении эффективности учебно-познавательной деятельности будущих учителей биологии на занятиях по физике**

[Текст] / Л.И. Говоркова // **Известия Волгоградского государственного педагогического университета.** – 2008. – №4(28). – С. 124 – 126.

*Работы, опубликованные в других изданиях*

3. Иванова (Говоркова), Л.И. Методика использования межпредметных задач в курсе общей физики у биологов [Текст] / Л.И.Иванова // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов Курганского государственного университета. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2000. – С. 41 – 42.

4. Иванова (Говоркова), Л.И., Левченко, Е.Ю. Теоретические аспекты физико-математической подготовки студентов-биологов к исследовательской работе [Текст] / Л.И. Иванова, Е.Ю.Левченко // Подготовка студентов к исследовательской работе: материалы XXXII зонального семинара-совещания преподавателей физики, методики обучения физике, астрономии и технологических дисциплин педвузов Урала, Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск : Изд-во НГПУ, 2000. – С. 40 – 41 (авторских–50%)

5. Иванова (Говоркова), Л.И. Введение интегрированного комплекса по биофизике как средство повышения уровня подготовки студентов [Текст] / Л.И. Иванова // Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики в современных условиях : материалы международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13-14 апреля 2002 г. / Урал. гос. пед. ун-т. –Екатеринбург, 2002. – С. 82.

6. Иванова (Говоркова), Л.И. Использование биологического материала на занятиях по физике как средство развития мышления студентов-биологов [Текст] / Л.И.Иванова // Развивающее обучение в преподавании физики, химии и биологии в школе и вузе: сб. науч. тр. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2002. – С. 11 – 14.

7. Говоркова, Л.И. Способы реализации межпредметных связей на занятиях по физике у студентов-биологов [Текст] / Л.И. Говоркова // Сборник научных трудов аспирантов и соискателей курганского государственного университета (гуманитарные науки). – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2003. – С. 106 – 108.

8. Говоркова, Л.И. О повышении уровня усвоения биологических понятий на занятиях по физике у студентов биологических специальностей [Текст] / Л.И. Говоркова // Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов : тезисы докладов X Всероссийской конференции, Челябинск, 19-20 мая 2003 г. –Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2003. – Ч III. – С. 142 – 145.

9. Говоркова, Л.И. Особенности проведения лабораторных работ для студентов – биологов [Текст] / Говоркова Л.И. // Интеллектуальное развитие студентов и учащихся в процессе изучения физики, химии и астрономии: сб. науч. тр. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2004. – С. 12 – 14.

10. Говоркова, Л.И. Организация новых форм самостоятельной работы по физике у студентов-биологов в условиях модернизации образования [Текст] / Л.И. Говоркова // Образование, наука и техника: XXI век : сб. науч. статей. Выпуск 3. – Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2005. – С. 63 – 65.

11. Говоркова, Л.И. Организация научно-исследовательской работы по физике студентов специальности «Биология» [Текст] / Л.И. Говоркова // Организация научно-исследовательской работы студентов в процессе изучения ими физики, математики и астрономии : сб. науч.тр. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2005. – С. 31 – 35.

12. Говоркова, Л.И., Говорков, А.В. Компьютерное моделирование биологических процессов как способ проведения самостоятельной научно-исследовательской работы по физике для студентов специальности «Биология» [Текст] / Л.И. Говоркова, А.В. Говорков // Организация научно-исследовательской работы студентов в процессе изучения ими физики, математики и астрономии : сб. науч.тр.– Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2005. – С. 50 – 53. (авторских– 50%)

13. Говоркова, Л.И. Подготовка студентов биологических специальностей к исследовательской деятельности в процессе обучения физике [Текст] / Л.И. Говоркова // Методика вузовского преподавания : материалы 7-й межвузовской научно-практической конференции, 28 февраля – 1 марта 2006 г. – Челябинск : Изд-во ООО «РЕКПОЛ», Ч.П.– С. 22 – 23.

14. Говоркова, Л.И. Активизация учебной деятельности по физике у студентов-биологов [Текст] / Л.И. Говоркова // Роль проблемного обучения в преподавании естественных наук в условиях модернизации системы образования : сб. науч. тр. / отв. ред. Р.И.Малафеев. – Курган, Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – С. 31 – 35.

15. Говоркова, Л.И. Лабораторная установка по изучению процесса аккомодации глаза [Текст] / Л.И. Говоркова // Учебная физика: материалы XI всероссийской научно-практической конференции «Учебный эксперимент : Актуальные проблемы. Современные решения» / М: ИСМ РАО, Выпуск 1. 2006. – №1. – С. 70 – 72

16. Говоркова, Л.И. Изучение физических методов исследования биологических систем на занятиях по физике в системе подготовки учителя биологии [Текст] / Л.И.Говоркова // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвузовский сборник научных трудов / под ред. А.В. Усовой, О.Р. Шеффер. – Челябинск : Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2007.– Вып.2. – С. 273 – 275.

17. Говоркова, Л.И. Физика [Текст]: Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов факультета естественных наук (специальности «Биология» – 050102, «Биология» – 020201) / Говоркова Л.И. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, – 2008. – 38 с.



Подписано в печать 24.11.2008. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага для множительных аппаратов. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №  
Отдел множительной техники  
Уральского государственного педагогического университета  
620017, Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26  
E-mail: [uspu@uspu.ru](mailto:uspu@uspu.ru)