

ИВАНОВА  
Галина Валентиновна

ОБЩЕХИМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

13.00.02 – Теория и методика обучения  
по общетехническим дисциплинам

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Екатеринбург 1996

Работа выполнена в Уральском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре общей химии

Научный руководитель – доктор химических наук,  
профессор, академик РАО  
Е.В.Ткаченко

Официальные оппоненты: доктор педагогических наук,  
профессор М.А. Галагузова  
кандидат педагогических наук,  
доцент Ф.Т. Хаматнуров

Ведущая организация: Уральский государственный университет  
им. А.М. Горького

Защита состоится "28" июня 1996 г. в 13<sup>00</sup> часов  
на заседании диссертационного совета Д 064.38.01 по присуждению  
ученой степени доктора педагогических наук по специальности  
13.00.02 – теория и методика обучения по общетехническим  
дисциплинам в Уральском государственном профессионально-  
педагогическом университете по адресу: 620012, г. Екатеринбург,  
ул. Машиностроителей, 11.

**Актуальность исследования.** Общеобразовательной подготовке будущих педагогов всегда уделялось большое внимание. Ее роль в условиях университетского образования возрастает. К числу актуальных относится и проблема совершенствования общехимической подготовки студентов, являющейся неотъемлемой составной частью общеобразовательной подготовки будущих инженеров-педагогов. В области обучения химии сделано многое. Об этом ярко свидетельствует факт открытия периодического закона Д.И.Менделеева, исходя из педагогических потребностей превращения химии как учебного предмета из хаотически сложенного запаса знаний в системную упорядоченность, помогающую студенту осваивать науку как логически стройную целостность, так как "иначе не привыкнет ум учащегося к обобщениям, не будет иметь стремлений и целей, пропадет в мелочности".

Исследования в области педагогики и психологии подготовили теоретическую почву для решения многих современных проблем общехимической подготовки студентов инженерно-педагогических вузов. Так, в работах Э.А.Решетовой, Т.А.Сергеевой, Г.П.Мажуры, О.С.Зайцева, Н.Г.Салминой, В.В.Сорокина, В.К.Чернышевой и других ученых показано, что эффективность обучения может быть повышена за счет построения содержания учебной дисциплины на идеях системного подхода в раскрытии предмета общей химии. Такое построение позволит формировать как теоретические основы для последующего изучения специальных дисциплин, так и современные формы теоретического мышления.

Общехимическая подготовка в профессионально-педагогическом вузе требует оптимизации известных подходов к построению содержания обучения в связи с особенностями инженерно-педагогического образования, обуславливающими необходимость интеграции инженерно-технологического и психолого-педагогического компонентов профессиональной подготовки, специфических требований по формированию постоянно развивающейся личности инженера-педагога, способной к самоопределению, саморазвитию, самоконтролю, самообразованию и т.д. Воспитание готовности постоянно повышать и обновлять знания особенно

актуально в современных условиях конкурентного рынка, усиливающего требования к профессионализму. Поэтому при разработке подходов к структурированию содержания общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе необходимо учитывать результаты исследований А.Т.Маленко, М.И.Махмутова, С.Я.Батышева и других авторов, которые показали, что тот или иной цикл дисциплин может дать свой полный эффект лишь в том случае, если его изучение неразрывно связано с характером будущей работы студентов, их специализацией.

В последние десятилетия произошли серьезные изменения в трактовке понятия учебного предмета, что требует уточнения и понятия "содержание общехимической подготовки". Эти уточнения в конечном итоге влияют на стратегию и тактику совершенствования содержания образования. Уточнение понятия "содержание общехимической подготовки" связано с необходимостью учета дидактических принципов построения содержания обучения в высшей школе: соответствие целям формирования гармонично развитой личности специалиста, требованиям построения органически целостной системы подготовки специалистов в вузе, научно-педагогическим требованиям. В исследованиях С.Г.Шаповаленко, М.Н.Скаткина, В.С.Леднева, В.В.Давыдова, В.В.Краевского, Н.Ф.Талызиной и др. показано, что содержание учебной дисциплины должно быть построено как система, что содержание каждой отдельной дисциплины должно рассматриваться в качестве органичной части целостного содержания всесторонней подготовки специалиста определенного профиля и должно включать не только собственно содержание, подлежащее усвоению, но и средства организации и управления процессом усвоения этого содержания.

Проблема построения содержания учебной дисциплины рассматривается дидактами (И.К.Журавлев, И.И.Логвинов, А.А.Пинский, П.И.Пидкасистый, Л.Я.Зорина, И.Я.Курамшин и др.), методистами (С.Г.Шаповаленко, Л.А.Цветков, Е.Ф.Мишина, Н.Е.Кузнецова, А.А.Макареня, Е.Е.Минченков, И.Я.Бессонова, О.С.Зайцев, В.В.Сорокин и др.), психологами (Э.А.Решетова, Н.Ф.Талызина, Т.А.Сергеева, Г.П.Мажура, Г.П.Райскина и др.). Общий вывод из этих исследований указывает на то, что "строить учебный предмет - это не просто отбирать материал из со-

ответствующей науки для целей образования, это – и строить познавательный процесс, его содержание, средства, логику, строить предметную деятельность познающего субъекта и его ориентировку в предмете познания".

Совершенствование построения содержания курса также связывается и с его адаптацией к профилю вуза, в частности, путем построения программы непрофилирующей дисциплины из двух частей: первой – теоретической и второй – специальной, призванной специализировать общий курс применительно к профилю вуза (Я.И.Александров, А.Ф.Богоявленский, Г.А.Дмитриев, М.А.Менковский, В.И.Семишин и др.). Однако при построении содержания курса общей химии в профессионально-педагогическом вузе необходимо учитывать как специфику вуза, имеющего несколько профилей с широким спектром специализаций внутри каждого профиля, так и специфику профессии инженера-педагога, инженерно-технологическая и психолого-педагогическая составляющие которой рассматриваются как части единого целого (Б.А.Соколов). Таким образом, известные способы адаптации содержания учебной дисциплины к специфике вуза неприменимы. Поэтому возникает противоречие, с одной стороны, между необходимой потребностью общехимической подготовки, а с другой стороны, недостаточной разработанностью теоретических вопросов структуры и содержания общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе. Из названного противоречия возникает проблема: как отбирать и структурировать содержание курса общей химии в профессионально-педагогическом вузе?

Таким образом, наличие проблемы отбора и структурирования содержания общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе, недостаточная разработанность в методическом плане и практическая значимость для обеспечения как общего, так и профессионального развития студентов, позволили выбрать в качестве диссертационного исследования тему: "Общехимическая подготовка в профессионально-педагогическом вузе".

Объект исследования – общеобразовательная подготовка в специализированном вузе.

Предмет исследования – методика общехимической подготовки инженеров–педагогов.

Цель исследования – совершенствование методики общехимической подготовки студентов профессионально–педагогического вуза.

Изучение методической, психолого–педагогической литературы и педагогического опыта позволило выдвинуть следующую гипотезу, согласно которой: общехимическая подготовка студентов в профессионально–педагогическом вузе будет успешной, если:

- в основе ее заложена структурно–функциональная модель, включающая системно–структурное построение содержания учебной дисциплины с выделением инвариантного и вариативного содержания, учитывающая требования инженерно–технологической и педагогической составляющих профессионально–педагогической подготовки;

- адаптированное к специализации профиля содержание учебной дисциплины "Общая химия" построено в соответствии с иерархией уровней химических знаний и логикой взаимосвязи частных закономерностей химии с фундаментальными закономерностями природы.

Цель и гипотеза определили задачи исследования:

1. Изучить проблему общехимической подготовки в теории и практике обучения в профессионально–педагогическом вузе.

2. Обосновать структурно–функциональную модель общехимической подготовки в профессионально–педагогическом вузе.

3. Усовершенствовать методику общехимической подготовки в профессионально–педагогическом вузе на основе обобщения педагогического опыта с учетом современного уровня развития педагогики и психологии.

4. Экспериментально проверить методику общехимической подготовки в профессионально–педагогическом вузе.

Исследование опирается на концепции содержания и развития инженерно–педагогического образования (В.С.Леднев, Э.Ф.Зеер, Е.В.Ткаченко), на теорию деятельности (П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, А.Н.Леонтьев), теоретические положения, касающиеся специфики инженерно–педагогической деятельности и личности инженера–педагога (Э.Ф.Зеер, Г.Е.Зборовский, Г.А.Кар-

пова, А.Т.Маленко, Б.А.Соколов), на работы специалистов в области системного анализа (В.Г.Афанасьев, И.В.Блауберг, Э.Г.Юдин), на общие положения о единстве теории и практики, решающей роли практики в процессе познания.

В процессе работы над темой использовались различные **методы исследования**: теоретический анализ и синтез педагогических явлений, изучение и обобщение педагогического опыта, опытная педагогическая деятельность, изучение документов, беседы со студентами и преподавателями, анкетирование, системный анализ в сочетании с моделированием, методы статистической обработки и интерпретации данных.

**Достоверность результатов** обеспечена методологической и теоретической обоснованностью исходных положений, комплексным применением методов научно-педагогического исследования, адекватных поставленным задачам, широкой апробацией результатов исследования.

**Научная новизна** исследования заключается: в выявлении принципов общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе (единства теории и практики, системности знаний, профессиональной направленности обучения, гуманизации обучения); в уточнении структуры и функций общехимической подготовки студентов в профессионально-педагогическом вузе; в выделении и научном обосновании инвариантного и вариативного содержания учебной дисциплины "Общая химия" с учетом специализации профиля; в определении подхода к выделению иерархических уровней (дисциплинарного, междисциплинарного, мировоззренческого) элементов содержания программы с учетом специфики профессии инженера-педагога; в использовании лично ориентированного подхода для выделения элементов педагогической составляющей профессионально-познавательной деятельности.

**Теоретическая значимость** работы состоит в определении логико-содержательной основы общехимической подготовки, которая может служить теоретической основой отбора и структурирования содержания, определения методов, форм и средств обучения общей химии в профессионально-педагогическом вузе.

**Практическая значимость** исследования. Результаты исследования используются при составлении учебных программ по об-

шей химии, методических указаний для самостоятельной работы студентов, при чтении лекционного курса, проведении практических и лабораторных работ по общей химии в профессионально-педагогическом вузе, в частности:

- разработанная структура учебного курса "Общая химия" позволяет варьировать его содержание для различных профилей и специализаций внутри профиля;

- разработанная учебная программа по общей химии для специализации 54.04.08 – автоматизация производственных процессов в машиностроении – используется в учебном процессе;

- по инвариативному содержанию дисциплины "Общая химия" разработаны методические указания к лабораторным работам по общей химии для студентов машиностроительного факультета;

- выделены учебные элементы и определены их иерархические уровни (дисциплинарный, междисциплинарный, мировоззренческий), что дает возможность создания тестов для объективного контроля качества знаний на основе диагностично заданных целей обучения.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Разработанная структурно-функциональная модель общехимической подготовки, включающая системно-структурное построение содержания учебной дисциплины "Общая химия" (с выделением инвариантной и вариативной частей), инженерно-технологическую и педагогическую составляющие, направлена на адаптацию содержания общехимической подготовки к специфике профессионально-педагогического вуза.

2. Методика общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе, включающая структурирование содержания дисциплины "Общая химия", способствует повышению качества знаний по общей химии.

**Апробация и внедрение** результатов работы осуществлялись по разным направлениям: непосредственная педагогическая деятельность автора в профессионально-педагогическом университете: лекции, практические и лабораторные занятия, руководство самостоятельной работой студентов, написание и внедрение в практику учебных программ и методических указаний по общей химии для студентов, публикация результатов исследова-

ния. Материалы диссертации были доложены и одобрены на региональной научно-методической конференции (г. Нижний Новгород, 1994 г.), на Всероссийской научно-методической конференции (г. Нижний Новгород, 1995 и 1996 г.г.), на Российской научно-практической конференции в рамках 3-го российско-американского семинара по проблемам образования (г. Екатеринбург, 1995 г.), на методических семинарах Уральского государственного профессионально-педагогического университета (1993-1996 г.г.). По материалам исследования опубликовано 10 работ.

**Структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии и приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во введении дается обоснование актуальности исследования, раскрывающее его методический аспект, формулируются объект, предмет, цель, гипотеза и задачи исследования, характеризуется методологическая основа, научная новизна и практическая значимость работы. Приведены основные положения, выносимые на защиту, а также результаты апробации и внедрения.

В первой главе "Проблема общехимической подготовки в теории и практике обучения в профессионально-педагогическом вузе" раскрываются теоретические основы исследования, анализируется и обобщается педагогический опыт решения проблемы, приводится разработанная структурно-функциональная модель общехимической подготовки в инженерно-педагогическом вузе.

Необходимость структурирования содержания общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе обусловлена структурой и педагогической функцией специального образования. Общехимическая подготовка осуществляется на "нулевой", или пропедевтической ступени специального образования. В широком социальном плане специальное образование обеспечивает передачу опыта в области профессиональной деятельности. В личностном плане к функциям специального обра-

зования относится, в частности, профессиональная ориентация (на пропедевтической фазе специального образования). При решении проблемы общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе были учтены выделенные В.С.Ледневым основные детерминирующие факторы, оказывающие влияние на структуру теоретической части профессионального образования. Исследование проводилось с позиций системно-деятельностного подхода, поскольку "основным детерминирующим фактором, определяющим набор факторов применительно к каждому уровню образования являются цели профессионального образования" (В.С. Леднев).

В нашем исследовании проблема структуры содержания профессионального образования трансформируется в проблему адаптации содержания общехимической подготовки к специфике профессионально-педагогического вуза, т.е. к согласованию общехимической подготовки как с инженерно-технологической, так и психолого-педагогической составляющей профессиональной подготовки инженера-педагога. Для согласования общеобразовательной подготовки с профилем профессиональной подготовки используется выявление и анализ межпредметных связей между элементами содержания учебных дисциплин. Однако общехимическая подготовка в профессионально-педагогическом вузе требует установления "мостиков" учебной дисциплины "Общая химия" как с дисциплинами нескольких специализаций внутри профилей, так и с дисциплинами психолого-педагогического цикла. Исследования по влиянию специфики вуза и профессии инженера-педагога на построение учебной дисциплины "Общая химия" в психолого-педагогической и методической литературе отсутствуют. Обращение к педагогической практике показало, что преподавателями в процессе обучения общей химии студентов профессионально-педагогического вуза накоплен определенный практический опыт в решении проблемы. Поэтому в качестве одного из методов исследования было выбрано теоретическое осмысление педагогического опыта для выявления взаимосвязи между высокими и устойчивыми результатами работы и адаптацией содержания общехимической подготовки к специфике профессионально-педагогического вуза и на этой основе определение подходов к структурированию содержания общехимической подготовки.

Изучение опыта позволило выделить то новое, что обеспечило педагогический эффект: согласование общехимической подготовки как с инженерно-технологической, так и с педагогической составляющими подготовки инженера-педагога. При этом согласование с инженерно-технологической частью подготовки инженера-педагога осуществлялось на основе выявления и анализа межпредметных связей общей химии с профилирующими дисциплинами специализации, т.е. на теоретическом уровне, а согласование с педагогической составляющей – в большей мере на основании опыта и интуиции, т.е. на эмпирическом уровне.

Анализ "педагогических" видов деятельности студентов-первокурсников (подготовка коротких сообщений на лекции, публичная защита, рецензирование и коллективная оценка заранее подготовленных рефератов и т.д.) показал, что помимо коммуникативных, необходимы определенные методические умения по структурированию и систематизации учебного материала. Поэтому предлагается лично ориентированный подход к согласованию содержания общехимической и педагогической составляющих подготовки инженера-педагога, заключающийся в выделении обобщенных умений будущей профессионально-методической подготовки для формирования системных знаний по общей химии, т.е. создание условий и стимулов для развития всех студентов. Методика формирования у учащихся системных знаний предусматривает ознакомление их со структурой системы научных знаний, изучение материала в соответствии с иерархией уровней химических знаний и целенаправленную организацию учебно-познавательной деятельности учащихся по усвоению элементов системы научных знаний и взаимосвязей между ними (И.А.Бессонова).

В исследованиях Т.П.Райскиной, Н.Г.Салминой, В.В.Сорокина и других авторов показано, что виды познавательной деятельности и методы обучения зависят от типа построения учебного предмета: системно-структурное построение учебного предмета не требует перестройки сложившихся форм и методов обучения в отличие от системно-генетического.

Результаты анализа литературы и педагогического опыта позволили разработать структурно-функциональную модель общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе,

включающую в качестве компонентов системно-структурное построение содержания учебной дисциплины "Общая химия", а также профессионально-познавательную подготовку, содержащую в своей структуре инженерно-технологическую и педагогическую составляющие в соответствии со спецификой инженерно-педагогической деятельности. Таким образом, согласно предложенной модели, помимо общеобразовательной, общехимическая подготовка в профессионально-педагогическом вузе должна быть направлена и на выполнение профессиональной функции.

Во второй главе "Методика общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе" научно обоснована модель структуры учебного предмета "Общая химия" в профессионально-педагогическом вузе, описана логика отбора и структурирования содержания курса, раздела, темы, определен и обоснован выбор критериев эффективности общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе. Кроме того, изложена организация экспериментальной работы и результаты педагогического эксперимента.

Основой отбора и согласования содержания дисциплины "Общая химия" с дисциплинами специализации явилось теоретическое обобщение опыта преподавателей кафедры общей химии Уральского государственного профессионально-педагогического университета (Свердловского инженерно-педагогического института) по составлению учебных программ. Сравнительный анализ программ показал возможность выделения общего содержания для специализаций одного профиля и особенного содержания для отдельных специализаций внутри профиля.

Структурирование выделенного содержания курса общей химии осуществлялось на основе системного подхода с применением принципов преемственности, соответствия, профессиональной направленности. Принцип соответствия реализован отражением структуры изучаемой науки на структуру учебного предмета с учетом преемственности с довузовской подготовкой и завершенности общехимической подготовки на данной ступени образования. Системный подход позволил рассматривать содержание дисциплины "Общая химия" как составную часть содержания подготовки инженера-педагога. В целях оптимального сочетания общеобразовательной и профессиональной функций общехимичес-

кой подготовки программа по общей химии составлена из инвариантной и вариативной частей.

Инвариант содержания общей химии представлен как сложная система, состоящая из двух сложноструктурированных подсистем: "Строение вещества" и "Химический процесс", соответствующих второму и третьему уровням химических знаний (в соответствии с иерархией химических знаний, предложенной В.И. Кузнецовым). Системообразующими являются связи взаимодействия: взаимодействие между ядром и электронами (в атомах), между атомами (в молекулах), между атомами, молекулами или ионами кристаллов и аморфных веществ (в макромолекулах), взаимодействие между веществами (в реакционных системах). Поэтому в качестве материальных систем выделены: химический элемент, химическое соединение, реакционная система. Содержание подсистемы "Строение вещества" отражает зависимость свойств химических элементов и соединений от состава и строения, а подсистемы – "Химические процессы" – зависимость термодинамических, кинетических, специфических признаков взаимодействия в гомогенных и гетерогенных реакционных системах от изменения химических связей. Выделенные подсистемы раскрывают инвариантное строение предмета изучения и составляют содержание двух разделов инвариантной части программы. При этом выделение инвариантного содержания осуществляется в соответствии с профилем специализации. Например, тема "Электрохимические процессы" для специализаций машиностроительного профиля входит в содержание раздела "Химический процесс" вариативной части программы, в то время как для специализаций электроэнергетического профиля – в содержание указанного раздела инвариантной части.

Вариативная часть программы демонстрирует модификации инварианта в соответствии со специальностью профиля. Установление межпредметных связей с дисциплинами специализации помогает осуществлять положительную мотивацию изучения общей химии для последующей учебной деятельности студентов. Так, например, студентам-первокурсникам машиностроительного факультета специализации "Автоматизация производственных процессов в машиностроении" показывается необходимость знаний общей химии для изучения на последующих курсах таких дисцип-

лин учебного плана как "Материаловедение и технология металлов", "Резание металлов и режущий инструмент", "Технология машиностроения" и др. Поэтому в содержание вариативной части программы по общей химии для указанной специализации вводятся такие темы как "Электрохимические процессы", "Металлы", "Сплавы металлов", "Коррозия металлов и сплавов", "Конструкционные материалы".

Описанная методика позволяет структурировать содержание курса общей химии в соответствии с профилем специальности (инвариант программы), специальностью внутри профиля (вариативная часть программы) и выделить в структуре общехимической подготовки: а) структурирование на основе системного подхода содержание дисциплины "Общая химия" и б) инженерно-технологическую составляющую профессионально-познавательной подготовки. Уровневая структура программы обеспечивает соответствие логики учебного предмета современному состоянию науки, возможность изменения вариативной части в зависимости от специализации, развития техники и технологии.

Адаптация общехимической подготовки к специфике профессионально-педагогического вуза предусматривает приведение содержания дисциплины "Общая химия" в соответствие с требованием диагностичной постановки целей обучения. По качеству усвоения знаний указанное требование состоит в определении необходимого уровня усвоения элементов содержания. Г.А.Карпова считает, что эти уровни должны коррелировать "не только с целями подготовки инженера-педагога вообще, но и в немалой степени с направлением инженерной специальности".

Для прогнозирования таких параметров диагностичного задания цели обучения, как степень осознанности, уровень усвоения элементы содержания темы (учебные элементы) проклассифицированы с единых позиций: установление взаимосвязи на основе частных закономерностей – выявление взаимосвязи указанных закономерностей с наиболее общими закономерностями и дальнейшая классификация на их основе. В качестве наиболее общих оснований для классификации выбраны фундаментальные закономерности (сохранение, направленность процессов в природе и периодичность их), с которыми В.Р.Ильченко связывает управление "процессом формирования целостного сознания уча-

щихся". Указанный подход позволяет выделить иерархические уровни элементов содержания: дисциплинарный, междисциплинарный, мировоззренческий. В соответствии с этими уровнями выбраны параметры в структуре знаний (степень осознанности – дисциплинарная, междисциплинарная, системная) и структуре умений (уровень усвоения деятельности – узнавание, воспроизведение, эвристический). Уровень узнавания предполагает умение идентифицировать основные факты, формулы, термины и принципы предмета, воспроизведения – умение реализовать известный алгоритм, эвристический – умение анализировать ситуацию и строить процедуры из простых освоенных операций. Обоснованием предложенных параметров служили специфика будущей деятельности инженера-педагога, "протекающей в нестандартной ситуации", и эвристичность решения профессионально-педагогических задач" (Э.Ф.Зеер, Н.С.Глуханюк). Кроме того, развитие естественнонаучного мировоззрения требует межпредметной и системной степеней осознанности, которым, как отмечает В.П. Беспалько, сопутствует эвристический уровень усвоения.

Для реализации педагогической составляющей профессионально-познавательной подготовки выделены обобщенные умения будущей профессиональной деятельности инженера-педагога, способствующие формированию системных знаний по общей химии. Анализ структурных компонентов модели деятельности инженера-педагога показал, что непосредственно со структурой содержания учебного предмета связано формирование обобщенных методических умений, в частности, обобщенный характер имеют умения по отбору и структурированию учебного материала (В.П.Косырев). Кроме того, качеством, необходимым для успешного выполнения любой педагогической деятельности, является коммуникативность (Э.Ф.Зеер). Поэтому в структуре педагогической составляющей профессионально-познавательной подготовки выделены умения структурировать учебный материал и коммуникативные умения.

Далее в главе описана организация проведенного исследования и представлены его основные результаты. Исследование базировалось на методе изучения и обобщения педагогического опыта преподавателей кафедры общей химии Уральского государственного профессионально-педагогического университета за

1985–1993 г.г. и последующей опытной педагогической деятельности в 1994–1995 г.г. для проверки и апробации выдвинутой гипотезы. В эксперименте участвовало 5 преподавателей кафедры общей химии и 140 студентов машиностроительного факультета. Задача заключалась в установлении влияния структурных компонентов профессионально-познавательной подготовки (инженерно-технологической и педагогической) на качество знаний по общей химии, в частности, уровень усвоения и степень осознанности.

Как уже отмечалось, инженерно-технологическая составляющая профессионально-познавательной подготовки органично входит в содержание вариативной части программы. Поэтому по темам вариативной части разработаны задания для подготовки студентами коротких сообщений на занятиях и написанию рефератов. Причем, проведение эксперимента в условиях рейтинговой системы контроля и управления учебной деятельностью студентов предусматривало для получения поощрительных баллов обязательную защиту оформленных заданий. Для усиления педагогической составляющей профессионально-познавательной подготовки были отобраны умения структурировать и систематизировать информацию, реализация которых потребовала разработки исследовательских заданий разного уровня сложности, введения сведений об иерархии научного знания.

В качестве средства обучения методическому анализу учебного материала использовалось представление логической структуры учебного материала в виде графов (структурных формул отрезков учебного материала). На первой лекции раскрывается логика построения материала курса, структурно-логическая схема изучаемой темы дается преподавателем и служит ориентиром в изучении темы на лекции и последующем практическом занятии. При изучении следующих разделов курса структурно-логические схемы тем составляются студентами самостоятельно. Проверка составленных графов производится одновременно с защитой студентом домашних задач, предусмотренных по каждой теме курса. Индивидуальные исследовательские задания по выявлению внутриспредметных связей между элементами содержания отдельных тем курса, межпредметных связей с профилирующими дисциплинами специализации, систематизации знаний на основе

общих законов природы выполняются студентами под руководством преподавателя, но на добровольной основе. В конце семестра студенты представляют оформленные работы для рецензирования своим товарищам (рецензирование способствует подготовке дискуссии во время защиты) и защищают результаты исследования на занятии или студенческой научной конференции.

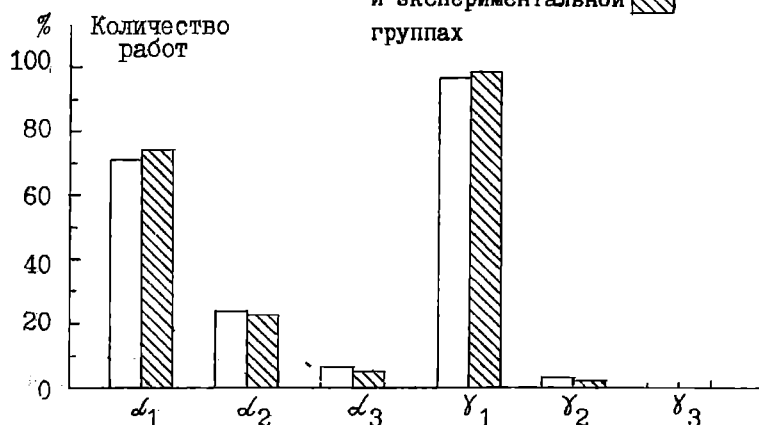
Контрольные срезы качества знаний по общей химии при усилении инженерно-технологической (контрольные группы) и педагогической (экспериментальные группы) составляющих профессионально-познавательной подготовки представлены на столбиковых диаграммах (см. рис 1). Контрольные работы включали задания на все уровни усвоения проверяемого содержания: воспроизведение, применение в знакомой ситуации, применение в несколько измененной ситуации.

Если данные на начало семестра по экспериментальным и контрольным группам не имеют существенного разброса, то данные конечного результата отличаются в выборках. В экспериментальных группах число работ на эвристическом уровне возрастает почти в 6 раз, в то время как в контрольных группах только в 2 раза. Расчеты с использованием коэффициента Пирсона (значение  $\chi^2$  - критерия  $T_{\text{набл}} = 7,65$ ,  $T_{\text{крит}} = 5,99$ ) позволяют сделать вывод о том, что с достоверностью 95% полученные результаты имеют закономерный характер.

Кроме того, эффективность методики общехимической подготовки оценивалась по таким критериям, как: а) число студентов, участвующих в ежегодно проводимых на кафедре олимпиадах по химии (А), б) число студентов, подготовивших и защитивших индивидуальные исследовательские задания (Б). Результаты представлены в таблице.

Показатель	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.
	Число студентов				
А	15	45	68	146	187
Б	0	0	10	92	155

Столбиковая диаграмма № 1: Контрольные срезы качества знаний студентов в начале семестра в контрольной и экспериментальной группах



Столбиковая диаграмма № 2: Контрольные срезы качества знаний студентов в конце семестра в контрольной и экспериментальной группах



Условные обозначения:  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  - уровни усвоения, соответственно - узнавания, воспроизведения, эвристический,  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$ ,  $\gamma_3$  - степени осознанности, соответственно дисциплинарная, междисциплинарная, системная

Рис. 1

Сравнение результатов, представленных на столбиковых диаграммах и в таблице позволяет сделать вывод о существовании корреляции между профессионально-познавательной подготовкой и повышением качества знаний по общей химии, особенно при усилении педагогической составляющей. Рейтинговая система контроля и управления учебной деятельностью студентов и индивидуально-дифференцированный подход являются условиями осуществления профессионально-познавательной подготовки, активизирующей учебную деятельность студентов. Опираясь на результаты проведенного исследования можно сделать предварительный вывод о том, что профессионально-познавательная подготовка способствует развитию студентов, так как в процессе выполнения индивидуальных заданий возникает потребность в поиске и приобретении новых знаний, воспитывается готовность к труду, общительность.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований подтверждают основные положения выдвинутой гипотезы и позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Изучение проблемы общехимической подготовки студентов профессионально-педагогического вуза в теории и практике обучения с позиций системно-деятельностного подхода позволило установить сущность общехимической подготовки как элемента теоретического обучения на пропедевтической фазе профессионального образования и выделить в структуре компоненты: структурированное содержание дисциплины "Общая химия" и профессионально-познавательную подготовку, в состав которой входят инженерно-технологическая и педагогическая составляющие в соответствии с характером профессиональной деятельности инженера-педагога. Установление структуры общехимической подготовки послужило основанием для дополнения общеобразовательной функции элементами профессиональной функции.

2. Построение содержания дисциплины "Общая химия" осуществлено в соответствии с логикой науки, на основе принципов преемственности, межпредметности и системности с выделением инвариантной и вариативной частей, отражающих, соответ-

ственно, профиль и специализацию подготовки инженера-педагога. При таком построении содержания возможно реализовать инженерно-технологическую и педагогическую составляющие профессионально-познавательной подготовки в процессе общехимической подготовки.

3. Предложена методика выделения иерархических уровней элементов содержания (дисциплинарного, междисциплинарного, мировоззренческого), включающего их последовательную классификацию на основе закономерностей химии и фундаментальных закономерностей природы. Выделение иерархических уровней учебных элементов обеспечивает возможность прогнозирования таких параметров диагностического задания цели обучения как степень осознанности и уровень усвоения.

4. Экспериментальная проверка методики общехимической подготовки, включающей структурирование содержания учебного материала, установила, что студенты экспериментальных групп лучше, чем студенты контрольных групп, выполнили задания тестов третьего уровня усвоения. Это свидетельствует о преимущественном влиянии педагогической составляющей профессионально-познавательной подготовки по сравнению с инженерно-технологической на эффективность общехимической подготовки.

Выполненная работа не претендует на всю полноту освещения проблемы общехимической подготовки в профессионально-педагогическом вузе. В задачи исследования входило решение части этой проблемы, относящейся к отбору и структурированию содержания учебной дисциплины. Структура составляющих профессионально-познавательной подготовки требует дальнейшего осмысления и уточнения. В дальнейшей работе важно исследовать влияние специфики профессионально-педагогического вуза на выбор методов, форм и средств общехимической подготовки.

Основные положения диссертационного исследования отражены в следующих публикациях:

1. Методические указания к лабораторным работам по химии для студентов 1 курса электроэнергетического факультета /Свердл. инж.-пед. ин-т. -Екатеринбург, 1992. -55 с. (в соавт.).

2. Методические указания к практическим и лабораторным работам по общей химии для студентов машиностроительного фа-

культета. Ч. 1. Стандарт знаний по химии /Екатеринбург: Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та. 1993. -63 с. (в соавт.).

3. Содержание курса химии в системе многоуровневого высшего технического образования //Проблемы многоуровневого технического образования: Тезисы докл. Третьей региональной науч.-метод. конф. Ч.3. -Нижний Новгород, 1994. -С. 8-9 (в соавт.).

4. Программа по общей химии для специализации 54.04.08-автоматизация производственных процессов в машиностроении. -Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1994. -16 с.

5. Методические указания и контрольные задания по химии для студентов заочного отделения. -Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1994. -90 с. (в соавт.).

6. Опыт применения рейтинговой системы для контроля и оценки знаний студентов по химии //Проблемы многоуровневого технического образования: Тезисы докл. Четвертой (Всероссийской) науч.-метод. конф. Ч.2. -Нижний Новгород, 1995. -С. 34-35 (в соавт.).

7. Общехимическая подготовка в системе профессионально-педагогического образования //Инновационные формы и технологии в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: Тезисы докл. 3-й Российской науч.-практ. конф. (в рамках 3-го российско-американского семинара по проблемам образования). Ч.1. -Екатеринбург, 1995. -С. 17-18 (в соавт.)

8. Повышение профессионального мастерства преподавателя как условие совершенствования процесса обучения студентов //Инновационные формы и технологии в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: Тезисы докл. 3-й Российской науч.-практ. конф. Ч.2. -Екатеринбург, 1995. -С. 75-77 (в соавт.).

9. Особенности преподавания курса "Общая химия" при подготовке бакалавров образования //Актуальные вопросы развития образования и техники: Межвуз. сб. аспирант. и студ. работ. Вып. 6. -Екатеринбург, 1995. -С. 100-101 (в соавт.).

10. Особенности активизации учебной деятельности студентов на первой ступени высшего образования //Проблемы мно-

гоуровневого технического образования: Тезисы докл. Пятой  
Всероссийской научн.-метод. конф. Ч.2. -Нижний Новгород,  
1996. -С. 8-9.

*Иваз*