

## Литература

1. Гальперин П.Я. Основные результаты исследования по проблеме «Формирование умственных действий и понятий». М.: Просвещение, 1965.
2. Гурвич П.Б. Обучение устной экспрессивной речи на факультетах иностранных языков: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1972.
3. Макарова Е.Л. Обучение средствам метакommunikации в аргументирующем дискурсе. М.: Прогресс, 1995.
4. Шатилов С.Ф. Методика обучения немецкому языку. М.: Просвещение, 1986.
5. Шустов Е.А. Новое и традиционное в методике. Минск: Педагогика, 2011.
6. Wolf F. Sprechfertigkeiten. Potsdam: Welt, 2012.

\* \* \*

1. Galperin P.Ya. Osnovnyie rezultatyi issledovaniya po probleme «Formirovanie umstvennykh deystviy i ponyatiy». М. : Prosveschenie, 1965.
2. Gurvich P. B. Obuchenie ustnoy ekspressivnoy rechi na fakultetah inostrannykh yazykov: avtoref. dis. ... d-ra. ped. nauk. М., 1972.
3. Makarova E.L. Obuchenie sredstvam metakommunikatsii v argumentiruyuschem diskurse. М. : Progress, 1995.
4. Shatilov S.F. Metodika obucheniya nemetskomu yazyku. М. : Prosveschenie, 1986.
5. Shustov E.A. Novoe i traditsionnoe v metodike. Minsk: Pedagogika, 2011.
6. Wolf F. Sprechfertigkeiten. Potsdam: Welt, 2012.

## *Modernization issue of the process of foreign language training of a future specialist*

*There is considered one of the aspects of foreign language training – development of communicative skills. Following the methodological traditions in the domestic and foreign experience, there is represented the new approach to the issue of foreign language communication training, which excludes the reproducing component and is based on the priority of productive speech actions that presuppose the individual programmes, students' creative and communicative methods.*

**Key words:** *methodology, foreign language communication, productive speech actions.*

**Л.Г. ГОРБУНОВА**  
(Котлас Архангельской области)  
**П.Д. ВАСИЛЬЕВА**  
(Элиста)

## **РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ БАЗОВОЙ НАУКИ**

*Описана структура профессиональной научной компетентности бакалавров по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование (профиль "Химия")» в области базовой науки, представленная тремя компонентами – когнитивным, операционно-деятельностным и мотивационно-ценностным, что согласуется с известной моделью деятельности по А.Н.Леонтьеву. Рассмотрена роль физической и аналитической химии в ее формировании.*

*Ключевые слова:* фундаментальность педагогического образования, профессиональная научная компетентность, синергетический эффект, специальные профессиональные компетенции, физическая химия, аналитическая химия.

Современное высшее профессиональное педагогическое образование призвано формировать профессионально компетентного педагога [1], развивать системное мышление как условие развития его профессиональной компетентности. Структура профессиональной компетентности педагога была уточнена в работе [5] и представлена тремя группами компетенций. ФГОС ВПО по направлению 050100 «Педагогическое образование» (профиль «Химия») прописывает обязательный перечень компетенций, которыми должен владеть выпускник. По нашему мнению, более 50% из заявленного перечня являются составляющими профессиональной компетентности в области базовой науки (ОК-1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16; ОПК-2, 4, 5, 6 и ПК-2, 3, 4, 6), формирование которой происходит в учебно-воспитательном процессе средствами дисциплин профессионального цикла подготовки. В результате освоения основной образовательной программы выпускник должен уметь работать в классах различного уровня и профиля, что требует от него такой степени овладения

ния профессиональными компетенциями, которая позволит ему разграничивать пределы упрощения или усложнения учебного материала для классов общего и углубленного изучения химии. В таких условиях определяющими становятся источники формирования профессиональной компетентности студентов в области базовой науки. Этим и определяется актуальность настоящего исследования.

В своем исследовании мы будем исходить из определения профессиональной компетентности в области базовой науки бакалавра педагогического образования (профиль «Химия») как совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных характеристик личности обучаемого, которые определяют его способность решать профессиональные научные задачи в сфере образования, на основе приобретенных в обучении фундаментальных знаний в области базовой науки, опыта практической деятельности и мотивационно-ценностных отношений.

Согласно ФГОС ВПО по направлению 050100.62 (профиль «Химия»), профессиональный цикл подготовки включает 12 различных химических дисциплин, а также методику обучения химии, каждая из которых нацелена на формирование перечня специальных профессиональных компетенций [3]. Однако системность знаний будущего выпускника предполагает целостное видение химии в составе естественнонаучной картины мира, выделение основных компонентов химических знаний в их взаимосвязи и взаимообусловленности. Она предполагает «такое качество знаний, которое характеризует наличие в сознании обучаемого структурных связей, адекватных связям научных знаний» [4]. Поэтому профессионально-методическая подготовка студентов одной из целей ставит достижение ими профессиональной компетентности в предметной сфере базовой науки химии и, на наш взгляд, должна включать следующее:

- овладение основами химической науки, обеспечивающими а) рассмотрение химии как части культуры; б) видение структуры и динамики развития химических знаний и усвоение базового объема знаний на должной глубине;

- понимание специфики современного состояния химической науки и степени отражения ее в содержании вузовских и школьных курсов химии;

- понимание соотношенности содержания химических знаний в вузе и школе на основе методологии и методики химии;

- овладение химическим языком как средством, способом и результатом освоения химическими знаниями;

- понимание инструментальности основных методов химического познания (химического эксперимента, наблюдения, расчетов и т.д.);

- понимание социальной значимости химии, ее включенности в нашу повседневную жизнь.

В этой связи ведущая роль в формировании профессиональной компетентности бакалавра в области базовой науки принадлежит физической и аналитической химии. Они обобщенно и адекватно отражают основополагающие идеи и представления, логику и структуру науки химии с позиций сегодняшнего дня, вооружают студентов мощным прогностическим аппаратом в виде фундаментальных законов, теорий и закономерностей химической науки и выводят их в сферу практического применения. Изучая эти дисциплины, студенты приобретают методологически значимые, долговечные, инвариантные знания и целый комплекс практических экспериментальных умений, являющихся основой профессиональной компетентности в области базовой науки. Они вооружаются методами физико-химического анализа объектов окружающего мира, идентификации химических объектов через количественные и качественные методы анализа. Эти знания и умения создают условия для инициации, развития и реализации творческого потенциала обучаемого, обеспечивают качественно новый уровень его интеллектуальной культуры.

Ранее нами было показано [3], что в состав компетентности входят три компонента – когнитивный, операционно-деятельностный и мотивационно-ценностный, что соответствует структуре модели деятельности, предложенной А.Н. Леонтьевым [6]. Согласимся с авторами работ [5; 7] в том, что профессиональная компетентность формируется за счет так называемого синергетического эффекта заявленных в ФГОС ВПО компетенций. Она не может быть представлена простым их сложением, поскольку обладает неким мультипликативным свойством, являя собой «усиленный результат, обусловленный взаимосвязями, взаимодействием между ними» [7, с. 116].

*Когнитивный компонент* является основой профессиональной компетентности. Фундаментальные предметно-специфические знания, системы понятий, законы и закономерности физической и аналитической химии явля-

ются стержневыми, системообразующими в ее структуре и играют ведущую роль в интеллектуальной успешности профессионала. Важным условием достижения функциональности химических знаний в практике предметного обучения является высокая степень овладения содержанием химического образования, понимания его специфики, содержания и структуры.

Профессионально-методическая подготовка бакалавров в области базовой науки опирается на освоение ими тематических блоков предметного содержания, восприятие и усвоение которых связаны со спецификой объектов химического познания. Отдельные химические дисциплины зачастую представляются студентам сводом сведений о свойствах и превращениях веществ, которые необходимо запомнить. В таком случае содержание курса не становится инструментом познания веществ и химических закономерностей. Отсутствие стройной системы фундаментальных знаний в области базовой науки создает основу для размывания границ между инвариантом химических знаний и вариативной частью в последующей профессиональной деятельности. Поэтому на этапе вузовской подготовки приоритетом должны стать не прагматические, узкоспециализированные знания, а методологически важные, долговечные и инвариантные знания, способствующие целостному восприятию научной картины мира.

Понятие «инвариант» рассматривалось в советский период в рамках реализации единых методологических позиций для отбора содержания, обоснования структуры учебников для вуза и школы. Инвариант научных знаний по химии рассматривался в контексте междисциплинарных связей и формирования материалистического мировоззрения будущих педагогов. При этом тогда акцент ставился на детерминацию зависимости состава, строения и свойств (треугольник Б.М. Кедрова). Однако доминирующий до недавнего времени детерминизм стал постепенно уступать идее множественности путей протекания реакций, влияния на него различных факторов и т.д. [2]. Из всех разделов и учебных курсов химической науки только физическая химия может дать исчерпывающие ответы на вопросы, связанные с протеканием сложных химических процессов. В науке были открыты явления автокатализа, помимо энтропийных процессов в замкнутых системах стали изучаться неэнтропийные процессы в открытых, сложных и нелинейно развивающихся системах, в том

числе химических. И наконец, только в физической химии изучается энергия как мера движения и взаимодействия материи.

Содержательная классификация теоретической химии исходит из деления на концепцию строения вещества (химическая статика) и концепцию химических процессов (химическая динамика). Такое деление соответствует основным задачам наиболее развитых химических теорий: квантовой химии (концепция строения) и химической термодинамики (концепция процессов). Основным звеном, или концептуальной системой, связывающей химическую статику и динамику, является учение о химическом равновесии, которое рассматривается на термодинамической основе (А.А. Макареня). Обе эти системы знаний и их связующее звено целенаправленно изучаются в курсе физической химии.

Усиление фундаментальности когнитивного компонента профессиональной компетентности в этой сфере вполне может осуществляться на основе идей синергетической концепции самоорганизации, которые наиболее полно отражены в вузовских учебниках по физической химии. Так, например, понятие «теория процессов» включает не только классическую термодинамику как теорию обратимых процессов, но и современную термодинамику необратимых процессов с рассмотрением вопросов кинетики. В этой области химии получают развитие такие синергетические идеи, как:

- множественность проявления свойств веществ, сложных химических систем, нелинейность процесса протекания большинства химических реакций и нестабильность образующихся при этом структур;
- самоформирование новых структур за счет когерентного, ансамблевого взаимодействия множества компонентов химических систем и использования внутренних ресурсов;
- взаимосвязь веществ живой и неживой природы, идея глобального эволюционизма.

Синергетическое видение химических процессов как кинетических систем основано на понимании множественности проявления свойств веществ, влияния феномена случайности в изменении хода реакции и образования ее продуктов. Принципиальные соображения современной химической кинетики обосновываются квантово-механическими расчетами или даются в термодинамической формулировке. Таким образом, положения химической кинетики (основанной на феноменологии) оказываются производными от более об-

щих положений квантовой химии или термодинамики (основанной на расчетах).

В рамках системно-структурных представлений о химическом веществе (химическая динамика) в вузовском обучении химии доминируют детерминированность свойств веществ составом и строением и вытекающие из этого подхода достаточно строгие зависимости: состав – строение – свойства; возможность прогнозирования образования продуктов химических превращений и др. При рассмотрении химического вещества в динамике (как это предполагает синергетическая концепция), а не с позиций статики обнаруживается множество факторов, влияющих на направление хода химических реакций. Природа молекул реагентов, их комплексов, растворители, среда раствора, примеси, автокатализ и даже стенки сосуда в реакционной системе – это далеко не полный перечень внутренних факторов, влияющих на ход реакции и получение определенного вида продукта. Нелинейность протекания химических процессов определяется образованием разнообразных продуктов реакции и возможностью взаимодействия их с одним из исходных веществ, образованием многочисленных промежуточных продуктов. Эти синергетические идеи вносят коррективы в понимание проблемы детерминизма в химии и, соответственно, в процесс прогнозирования образования различных продуктов сложных химических процессов и непременно должны найти отражение в инварианте учебного содержания.

*Операционно-деятельностный компонент* профессиональной компетентности в области базовой науки мы связываем с технологическим, выделенным в модели А.Н. Леонтьева [6]. Он представлен совокупностью умений субъекта выполнять экспериментально-исследовательские действия, необходимые ему для решения задач педагогической деятельности, и играет большую роль в процессе формирования компетентности, устанавливая связь теоретического и практического в изучаемой науке, позволяя видеть за абстрактными формулами конкретные материальные проявления веществ. Химическое мышление, формируемое в познавательном процессе, состоит из образных и модельных представлений о химическом веществе и его превращениях на микро- и макроуровнях. Безусловно, в качестве специальных способностей будущего педагога выступают логическое мышление, способность к абстрагированию и обобщению, терминологическая память, ассоциативное и

образное мышление и др. Например, логическое мышление любого специалиста в области химии проявляется в умениях устанавливать причинно-следственные связи между строением, составом и свойствами веществ, прогнозировать поведение веществ в составе химических систем в конкретных условиях, применять стехиометрические законы и закономерности для выполнения расчетов, решения экспериментальных химических задач и в других аспектах. Особая роль в формировании операционно-деятельностного компонента принадлежит аналитической химии. Если современные представления о химическом процессе, характеризующем объект изучения химии в динамике, базируются на знаниях из физической химии, то аналитическая химия вооружает студентов методами исследования веществ как в классическом его понимании (классические методы исследования), так и современными, инструментальными методами.

*Мотивационно-ценностный компонент* профессиональной компетентности в области базовой науки мы связываем с мотивационным, выделенным в модели деятельности по А.Н. Леонтьеву [6]. Мы связываем его с социальным характером химической науки, ее обращенностью к проблемам и нуждам человека и общества в целом. И здесь ведущая роль отводится также физической и аналитической химии, методологии и методике обучения химии, основательное знание которых позволит видеть в своей профессиональной деятельности панораму сегодняшней химии, своевременно учитывать эволюцию общих воззрений на базовую науку и др.

В заключение отметим, что формирование профессиональной компетентности бакалавров педагогического образования (профиль «Химия») в области базовой науки происходит исключительно в рамках вариативной части профессионального цикла дисциплин основной образовательной программы, которую формирует самостоятельно каждый вуз. Инвариант такой программы, на наш взгляд, должны составлять фундаментальные знания, экспериментально-практические умения и мотивационно-ценностные отношения, формируемые, в первую очередь, в рамках физической и аналитической химии, а также теории и методики ее обучения. Они являются мощным онтологическим, гносеологическим и аксиологическим базисом развития личности педагога и педагога-исследователя, способствуют формированию научного мировоззрения и информационного потенциала личности,

формируют системное мышление и ценностное отношение к фундаментальным знаниям и основным способам практической деятельности в области базовой науки.

### Литература

1. Арнаутов В.В. Непрерывное педагогическое образование – приоритетное направление модернизации профессиональной подготовки будущего учителя // Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та. Сер. «Педагогические науки». 2012. № 5(69). С. 16–21.

2. Васильева П.Д. Профессионально-методическая подготовка учителя химии в вузе: синергетический подход. СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003.

3. Горбунова Л.Г. Формирование и оценивание специальных профессиональных компетенций студентов педвуза в процессе обучения физической химии // Вестн. Том. гос. пед. ун-та (TOMSK STATE PEDAGOGICAL UNIVER-SITY BULLETIN). 2012. Вып. 7. С. 201–205.

4. Зорина Л.Я. Отражение идей самоорганизации в содержании образования // Педагогика. 1996. № 4. С. 105–110.

5. Компетентностный подход в педагогическом образовании: кол. моногр. / под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой. СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004.

6. Лазарев В.С., Конопина Н.В. Деятельностный подход к формированию содержания педагогического образования // Педагогика. 2000. № 3. С. 27–34.

7. Шестак В.П., Шестак Н.В. Формирование научно-исследовательской компетентности и «академическое письмо» // Высшее образование в России. 2011. № 11. С. 115–119.

\* \* \*

1. Arnautov V.V. Neprerivnoe pedagogicheskoe obrazovanie – prioritetnoe napravlenie modernizatsii professionalnoy podgotovki buduschego uchitelya // Izv. Volgogr. gos. ped. un-ta. Ser. «Pedagogicheskie nauki». 2012. № 5(69). S. 16–21.

2. Vasileva P.D. Professionalno-metodicheskaya podgotovka uchitelya himii v vuze: sinergeticheskiy podhod. SPb. : Izd-vo RGPU im. A.I. Gertsena, 2003.

3. Gorbunova L.G. Formirovanie i otsenivanie spetsialnykh professio-nalnykh kompetentsiy studentov pedvuza v protsesse obucheniya fizicheskoy himii // Vestn. Tom. gos. ped. un-ta (TOMSK STATE PEDAGOGICAL UNIVER-SITY BULLETIN). 2012. Vyip. 7. S. 201–205.

4. Zorina L.Ya. Otrazhenie idey samoorganizatsii v sodержanii obrazovaniya // Pedagogika. 1996. № 4. S. 105–110.

5. Kompetentnostnyy podhod v pedagogicheskom obrazovanii: kol. mono-gr. / pod red. V.A. Kozyreva, N.F. Radionovoy. SPb. : Izd-vo RGPU im. A.I. Gertsena, 2004.

6. Lazarev V.S., Konopina N.V. Deyatelnostnyy podhod k formirovaniyu sodержaniya pedagogicheskogo obrazovaniya // Pedagogika. 2000. № 3. S. 27–34.

7. Shestak V.P., Shestak N.V. Formirovanie nauchno-issledovatel'skoy kompetentnosti i «akademicheskoe pismo» // Vyishee obrazovanie v Rossii. 2011. № 11. S. 115–119.

### *Role of physical and analytical chemistry in development of professional competence of pedagogic education bachelor in the field of basic science*

*There is described the content and the structure of professional scientific competence of bachelors studying 050100 Pedagogic Education (Specialization "Chemistry") in the field of the basic science. The structure of professional competence is represented by three components – cognitive, operational and activity, motivational and value, which agrees with the model created by A.N. Leontyev. There is discussed the role of physical and analytical chemistry in its development.*

**Key words:** *fundamentality of pedagogic education, professional scientific competence, synergetic effect, special professional competences.*

