

**PROBLEMS OF CONTROL OF INTELLECTUAL DEVELOPMENT
OF STUDENTS AT TRAINING IN PEDAGOGICAL HIGH SCHOOL PHYSICS**

© 2015

E.A. Samoilov, doctor of pedagogical sciences, professor
of the department of physics and teaching methods
Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Abstract. A necessary condition for the formation of an efficient economy, competitive prosperous nation recognized search and development of uniqueness, each subject of the educational process, focus on the most effective activity with regard to human values. These features have predetermined management anti-bureaucratic revolution in the world to replace the bureaucratic hierarchical organizations come holonic organization, capable of self-learning and adaptation. Therefore, in the Russian educational system, created new federal government standards (GEF). These ideas laid the foundation competence-oriented education, which is intended to ensure a successful adaptation to graduate holonic organizational-dimensional systems of the information society. In today's society there is a need for teachers, designers, owning the scientific principles of organization of the process of teaching physics, able to give it a personality-oriented character. Ability to design blocks of lessons, forecast and ensure the effectiveness of intellectual development of students in a heterogeneous team becomes an important element in the pedagogical arsenal of modern physics teacher. Apart from the fundamental objective of training students, future physics teacher must have a set of intellectual and personal qualities, provides opportunities for effective cooperation, pioneer work, communication, leadership. The new requirements dictate GEF search for an adequate system of intellectual development of students.

The article describes the author's concept of control of the intellectual development of students in teaching physics in pedagogical high schools on the basis of the classification with the release of customer education, the strategic goals and conceptual ideas, theoretical constructs, groups the principles, models and resource of control.

Keywords: management of the intellectual development of students in teaching physics.

УДК 372.854

**ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
У БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ 04.03.01 ХИМИЯ**

© 2015

О.И. Ширикова, доцент кафедры химии
Вологодский государственный университет, Вологда (Россия)
Д.В. Ходарев, кандидат химических наук, доцент кафедры химии
Вологодский государственный университет, Вологда (Россия)

Аннотация. статья посвящена проблеме формирования профессиональных компетенций в химическом образовании. В подготовке бакалавров по направлению 04.03.01 Химия (профиль Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) авторы особое внимание обращают на формирование химико-экологической компетентности, которая рассматривается как образовательный результат, выражающийся в способности и готовности выпускника использовать свои химические знания и умения, а также ценностные отношения для решения различных экологических проблем и задач. Цель статьи – показать опыт реализации компетентностного подхода в обучении бакалавров-химиков на основе разработанной теоретической модели формирования химико-экологической компетентности. Авторами разработана структурно-функциональная модель формирования химико-экологической компетентности у бакалавров направления 04.03.01 Химия, которая включает цель, содержание, организационно-методический и результативно-оценочный компоненты. Содержательный компонент структурно-функциональной модели включает две части: инвариантную химическую (система фундаментальных химических знаний и умений в соответствии с программой каждой химической дисциплины) и вариативную интегративную химико-экологическую часть. Именно эти две части создают базис для формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций, указанных в рабочих программах каждой дисциплины. Представленная структурно-функциональная модель послужила ориентировочной основой для разработки методического обеспечения программ, реализуемых на кафедре химии ВоГУ.

Ключевые слова: химико-экологическая компетентность; теоретическая модель формирования; химическое образование; интерактивные методы обучения; системно-деятельностный подход; компетентностный подход.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Модернизация системы образования России все в большей степени определяется тенденциями и перспективами развития производства. В связи с потреб-

ностью региона в химических кадрах в Вологодском государственном университете осуществляется подготовка бакалавров по направлению 04.03.01 Химия (профиль Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность). В ФГОС

3+ высшего образования по данному направлению подготовки приведен перечень общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК), на формирование которых должно быть направлено обучение химическим дисциплинам студентов-химиков (ФГОС ВО [1]). На наш взгляд, перспективность развития этого направления подготовки определяет необходимость формирования не только вышеназванных ОК, ОПК и ПК, но и химико-экологической компетентности у студентов, так как именно она позволит решать будущим бакалаврам сложные профессиональные задачи в условиях обострения экологической ситуации в регионе. Проблема исследования состоит в разрешении противоречия между необходимостью формирования у будущих химиков не только химических знаний, но и профессиональных компетенций и, в целом, химико-экологической компетентности и недостаточной разработкой теоретико-методических основ этого процесса.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы. Психолого-педагогической наукой и практикой накоплен опыт по реализации компетентностного подхода в подготовке специалистов разных уровней (В.И. Байденко [2], Г.К. Селевко [3], А.Г. Бермус [4], И.А. Зимняя [5], А.В. Хуторской [6], Э.Ф. Зеер [7]), по проектированию эколого-химической подготовки инженеров-экологов (А.И. Шамкаева [8] и другие), структурированию содержания высшего естественнонаучного образования (С.А. Паничев [9]). Организационные и методические аспекты регионального непрерывного экологического образования раскрыты в работах Л.А. Коробейниковой [10-12, 18-19]. В диссертации И.П. Агафоновой [13] исследовались вопросы формирования компетенций при обучении естественнонаучным дисциплинам.

В отечественной психолого-педагогической литературе не существует устоявшегося единственного определения понятий «компетентность» и «компетенция». Так, Г.К. Селевко [3] рассматривает компетенцию как образовательный результат, выражающийся в готовности выпускника справиться с поставленными задачами, как интегральное качество личности, проявляющееся в способности и готовности осуществлять профессиональную деятельность. А.В. Хуторской [6] разделяет понятия «компетенция» и «компетентность»: «... под компетенцией понимается некоторое заранее заданное требование к подготовке человека, а под компетентностью – уже состоявшееся его личностное качество (характеристика). Компетентность может включать в себя набор компетенций, которые обнаруживаются в различных сферах деятельности».

Таким образом, компетентность – это характеристика, даваемая человеку в результате оценки результативности (эффективности) его действий, направленных на решение определенного круга профессиональных задач (проблем). Знания, навыки, мотивы, ценности и убеждения рассматриваются как возможные составляющие компетентности, но

сами по себе еще не делают человека компетентным (Глоссарий терминов Европейского фонда образования (ЕФО, 1997)).

Следует отметить, что в отечественной теории и методике обучения будущих бакалавров-химиков проблемы, связанные с формированием профессиональных компетенций исследованы недостаточно.

Цель статьи – показать опыт реализации компетентностного подхода в обучении бакалавров-химиков на основе разработанной теоретической модели формирования химико-экологической компетентности.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Формирование химико-экологической компетентности на кафедре химии Вологодского государственного университета (ВоГУ) реализуется на основе интеграции общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с разработанной теоретической моделью, включающей целевой, содержательный, организационно-методический и результативно-оценочный компоненты (см. схему).

Целевой компонент представлен рядом задач, решение которых приводит к достижению главной цели: формированию химико-экологической компетентности. Под химико-экологической компетентностью мы понимаем такое интегративное качество личности, которое характеризуется достаточным уровнем сформированности фундаментальных химических и экологических знаний и практических умений их применять в будущей профессиональной деятельности [10-12, 14].

Мы рассматриваем химико-экологическую компетентность как образовательный результат, выражающийся в способности и готовности выпускника использовать свои химические знания и умения, а также ценностные отношения для решения различного рода практических проблем и задач.

В качестве основных задач мы отмечаем следующие:

- формирование у студентов знаний о важнейших закономерностях химической науки, причинах возникновения некоторых экологических проблем (парниковый эффект, кислотные дожди, смог и другие), последствиях влияния различных соединений и производств на объекты окружающей среды и человека;
- формирование понимания роли химии в решении возникающих экологических проблем;
- развитие способности к многостороннему рассмотрению эколого-химических проблем;
- ознакомление с системой эколого-аналитического мониторинга и химическим анализом природных объектов (почвы, воды, воздуха) на качественном и количественном уровнях с привлечением физико-химических методов анализа.

Содержательный компонент структурно-функциональной модели включает две части: инвариантную химическую (система фундаментальных химических знаний и умений в соответствии с программой каждой химической дисциплины) и вариативную интегра-



Рисунок 1 – Теоретическая модель формирования химико-экологической компетентности

тивную химико-экологическую часть. Именно эти две части создают базис для формирования ОПК и ПК, указанных в рабочих программах каждой дисциплины.

Основу концепции интеграции химических и экологических знаний составляет система основных принципов:

научности и концептуальной целостности содержания (определяет химическую основу для объяснения экологических проблем и ситуаций),

направленности (экологической, гуманистической и т.д.),

преемственности (предусматривает связь содержания обучения химии и экологии в каждой химической дисциплине на каждом этапе обучения студентов),

доступности (устанавливает определенный объем химического и экологического учебного материала),

интегративности (предусматривает межпредметную интеграцию содержания учебных предметов химического и экологического циклов).

Интеграция химических и экологических знаний в полной мере реализуется в курсах «Химия окружающей среды», «Химические основы биологических процессов», «Основы химической экспертизы», «Биоорганическая химия», «Токсикологическая химия», «Техногенные системы и экологический риск», «Аналитическая химия», «Прикладная химия». Данные дисциплины, базируясь на широком спектре приобретенных химических и экологических знаний, создают условия для формирования экологического мышления и поведения.

Организационно-методический блок модели обе-

спечивает реализацию содержательного компонента через систему различных методов и форм учебной работы. Основными методами формирования химико-экологического компонента являются прежде всего интерактивные методы [15-17]: *case-технологии*, *web-квесты*, ролевые игры, учебные дискуссии, *case-study*, решение проблемных задач с экологическим содержанием, «защита» проектов, выполнение курсовых работ исследовательского характера. Так, в неорганической химии при изучении *p*-элементов VI группы, используя метод *web-квестов*, рассматривается роль озона и озонового слоя, механизмы его разрушения, термодинамические и кинетические аспекты поведения оксидов серы в атмосфере, приводящие к образованию кислотных дождей и фотохимического смога. В органической химии на примере раздела «Углеводороды и их производные» обсуждается роль метана в «парниковом эффекте», влияние галогенпроизводных алканов на озоновый слой планеты. При изучении полициклических углеводородов обращается внимание студентов на такие экотоксиканты, как бензапирен, дибензпирен, диоксин, образующиеся при сгорании угля, нефтепродуктов, мусора, табака и т.д. При изучении курса «Химические основы биологических процессов» обстоятельно анализируется роль нитратов в процессах повреждения клеточной ДНК и образования канцерогенных нитрозаминов. Кроме того, рассматривается влияние чужеродных ДНК (на примере вирусов), а также подвижных элементов геномов (плазмид и транспозонов прокариот, транспозонов и ретротранспозонов у эукариот) на состояние экотопуляций.

Эффективным средством интеграции знаний и

профессиональных умений является учебные практики и решение задач с химико-экологическим содержанием, способствующие более глубокому усвоению учебного материала. Эти задачи, как правило, представляют собой модель экологической ситуации, требующей для решения синтеза знаний из разных предметов. Мы считаем целесообразным включать в условие задач такие проблемы, как двойственная роль химии – она, с одной стороны, служит человеку и природе, а с другой – приводит к нарушению биогеохимических процессов при неразумном использовании ее достижений человеком. Кроме того, в качестве проблемных задач в процессе использования case-технологий обсуждаются следующие: влияние отдельных химических элементов (алюминия, ртути, кадмия, свинца и других экотоксикантов) и их соединений на живые организмы; технологические несовершенства производства, связанные с многостадийностью химических процессов, накоплением отходов производства, попаданием вредных веществ в природную среду. Целесообразно использовать в учебном процессе химико-экологические материалы регионального характера [18-20]. На практических занятиях мы обращаем особое внимание на обучение студентов конкретным видам деятельности, лежащим в основе профессиональной компетентности химиков.

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления. Таким образом, на основании анализа психолого-педагогической и дидактической литературы уточнено понятие «химико-экологическая компетентность», разработана теоретическая модель ее формирования, показаны возможности химических дисциплин в формировании общих и профессиональных компетенций бакалавров – будущих химиков. В контексте интегративного характера деятельности химика на кафедре химии ВоГУ ведется работа по созданию методического обеспечения системно-деятельностного и проблемно-интегративного подходов и их внедрению в учебно-воспитательный процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/4>. – Загл. с экрана. (Дата обращения: 16.04.2015).
2. Байденко В.И. Компетенции в профильном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. 2004. №11. С. 3-13.
3. Селевко Г.К. Компетенции и их классификация // Народное образование. 2004. №4. С. 134-144.
4. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>. Загл. с экрана. (Дата обращения: 16.04.2015).
5. Зимняя И.А. Ключевые компетенции как результативно-ключевая основа компетентностного подхода в образовании // Исследовательский центр проблем качества подготовки специалиста. М., 2009. С. 63-71.

6. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностноориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2003. №2. С. 58-64.
7. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк // Высшее образование в России. 2005. №4 С. 23-30.
8. Шамкаева А.И. Проектирование эколого-химической подготовки инженеров-экологов на основе взаимосвязи модульного и тезаурусного подходов: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: 13.00.08 / Шамкаева Альфия Илалтдиновна. Казань, 2008. 16 с.
9. Паничев С.А. Дедуктивный подход к структурированию содержания высшего естественнонаучного образования: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. пед. наук: 13.00.01. Тюмень, 2004. 36 с.
10. Комплексный химико-экологический практикум / под общ. ред. Л.А. Коробейниковой и З.В. Киреевой. Вологда: ВГПУ, 2009. 272 с.
11. Коробейникова Л.А. Взаимосвязь школ и вузов в создании учебно-научных коллективов в системе экологического образования // Экологическое образование на пороге «РИО + 10». Сборник тезисов докладов VIII Международной конференции по экологическому образованию. Ч. 2. Тверь, 2002. С. 347-349.
12. Наука об окружающей среде. Экологическая культура: Хрестоматия. Часть 1. / Сост. и редактор – проф. Л.А. Коробейникова. Вологда: Изд-во ВГПУ, 2008. С. 388.
13. Агафонова И.П. Методика проблемно-интегративного обучения химических дисциплинам студентов – будущих фармацевтов: автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: 13.00.02. Казань, 2014. 22 с.
14. Тупикин Е.И. Формирование эколого-химических компетенций у студентов как условие воспитания и реализации здорового образа жизни / Е.И. Тупикин, Н.А. Подрезова // Международный журнал экспериментального образования. 2013. №4. С. 302-304.
15. Ширикова О.И. Интерактивные методы в системе профессиональной подготовки студентов / О.И. Ширикова // Управление качеством непрерывного образования: сборник статей 2-й межрегиональной научно-практической конференции. Вологда, 2011. С. 87-91.
16. Ширикова О.И. Использование интерактивных методов в химическом образовании студентов / О.И. Ширикова, Д.В. Ходарев // Биологическое и химическое образование: проблемы и перспективы развития: сборник статей. СПб.–Махачкала, 2013. С. 277-281.
17. Ширикова О.И. Методические аспекты интеграции химических и экологических знаний в высшей школе / О.И. Ширикова, Д.В. Ходарев, Н.А. Шириков // Вузовская наука – региону: Материалы седьмой всероссийской научно-технической конференции. Вологда: ВоГТУ, 2009. С. 307-310.

18. Концепция непрерывного экологического образования для Вологодской области / Под руководством проф. Л.А. Коробейниковой. Вологда: ВИРО, 2002. 38 с.
19. Кузнецова О.Б. Химические методы изучения состояния окружающей среды: учебное пособие / О.Б. Кузнецова, О.И. Ширикова, З.В. Киреева, Л.А. Коробейникова. Вологда: Изд-во ВоГУ, 2014. 248 с.
20. Задачи по химии с краеведческим содержанием / Под ред. Л.А. Коробейниковой. Вологда. 1991. 50 с.

**THE FORMATION OF CHEMICAL AND ECOLOGICAL COMPETENCE
OF BACHELORS OF DIRECTION 04.03.01 CHEMISTRY**

© 2015

O.I. Shirikova, associate professor of the department of Chemistry

Vologda State University, Vologda (Russia)

D.V. Khodarev, candidate of chemistry sciences, associate professor of the department of Chemistry

Vologda State University, Vologda (Russia)

Annotation. The article is devoted to the formation of professional competencies in chemical education. In the preparation of bachelors in Chemistry 04.03.01 (Profile Environmental chemistry, chemical expertise and environmental safety), the authors pay special attention to the formation of chemical and ecological competence, which is seen as the result of education, manifested in the ability and readiness of graduates to use their chemical knowledge and skills and value relationship to address various environmental problems and challenges. Purpose of the article – to show the experience of the implementation of the competency approach in training bachelors-chemists developed based on the theoretical model of chemical and ecological competence. The authors developed a structural and functional model of the formation of chemical and environmental competence in the direction of bachelor 04.03.01 Chemistry, which includes the purpose, content, organizational and methodical and effective evaluative components. A substantial component of the structural-functional model comprises two parts: an invariant chemical (system of fundamental chemical knowledge and skills in accordance with the program of each chemical disciplines) and variable integrative chemical and environmental part. These two parts create the basis for the formation of general and professional competences, specified in the work programs of each discipline. Represented by the structural and functional model served as the basis for orienting development of methodical maintenance programs at the Department of Chemistry, huge public alarm.

Keywords: chemical and ecological competencies; the theoretical model of the formation; chemistry; interact methods of teaching; system-active approach; competence approach.