

02.00.00 Chemical Sciences

02.00.00 Химические науки

UDC 542.08

**SYSTEM APPROACH TO CHEMISTRY COURSE**<sup>1</sup> *Valentina G. Derendyaeva*<sup>2</sup> *Lorina E. Kruglova*

<sup>1</sup> Sochi State University for Tourism and Recreation, Sochi, Russia.  
Assistant Professor of Department of Engineering Ecology, General and Inorganic Chemistry, PhD (Chemistry), Assistant Professor  
14 Navaginskaya Str., apart. 33, Sochi 354000  
E-mail: Derendyeva\_Valentina@mail.ru

<sup>2</sup> Sochi State University for Tourism and Recreation, Sochi, Russia.  
Assistant Professor of Department of Engineering Ecology, General and Inorganic Chemistry, PhD (Engineering Sciences), Assistant Professor  
22a Mostovaya Str., Sochi 354384  
E-mail: Kryglova\_L@mail.ru

The article considers the raise of chemistry profile for engineers and constructors training, discloses the system approach to chemistry course and singles out the most important modules from the course of general chemistry for construction industry.

**Keywords:** system approach, chemistry, construction industry, metodologization, continuity.

Системный подход – метод, применяемый к анализу объектов, имеющих множество взаимосвязанных элементов, объединенных общностью функций и цели, единством управления и функционирования. Системный подход применяется к тем явлениям, которые относятся к категории системы. Необходимо выявить компоненты и системообразующие связи процесса или явления, определить основные факторы, влияющие на функционирование этой системы, оценить роль и место данной системы, как целостного образования в системе других явлений, что позволит создать систему с улучшенным функционированием [1].

Общая химия, преподаваемая в технических вузах на первом курсе, несмотря на ее очевидную фундаментальность, зачастую занимает статус общеобразовательного предмета межфакультетского значения с явно недостаточным количеством часов на ее изучение. Нами установлено, что общая химия выполняет в техническом вузе следующие функции: а) обеспечивает связь между довузовским и вузовским этапами химического образования; б) вооружает студентов фундаментальными знаниями для изучения других химических и теоретических дисциплин, для понимания химической картины природы; в) является необходимым компонентом специальных технических дисциплин. Однако на изучение общей химии отводится 10 % от всего учебного времени первокурсника.

Анализ качества учебных программ и состояния обучения по ним, а также новая стратегия и цели высшего, в том числе химического образования, указывают на усиливающиеся противоречия в системе химического образования инженеро-

строителей. Это требует существенного пересмотра структуры и содержания курса общей химии, особенно, в соответствии с его назначением как вводного фундаментального курса химии, как исходной общетеоретической базы для изучения других химически-связанных с ними теоретических и профессиональных дисциплин. В курсе общей химии ведущая роль принадлежит фундаментальным теоретическим знаниям как общехимическим, так и специфическим для каждой ее области научных знаний. Происходящая перестройка высшей школы предполагает повысить фундаментальность, системность и функциональность химических знаний, их интеграцию, расширить дифференциацию (профилизацию) старшей ступени средней школы и особенно вуза с учетом индивидуальных потребностей и возможностей обучаемых, социальных требований общества [2].

Специфическими особенностями изучения курса общей химии в техническом вузе являются:

- взаимозависимость между целями химического и строительного образования;
- универсальность и фундаментальность данного курса;
- особенность построения его содержания в зависимости от характера и общих целей подготовки специалиста;
- единство изучения химических объектов на микро- и макроуровнях с раскрытием разных форм их химической организации как единой системы и проявляемых ею разных функций (химических, физико-химических, экологических и др.) в зависимости от их природы, среды и условий;
- зависимость методологического, прогностического, мировоззренческого потенциала фундаментальных знаний общей химии от уровня их системности и структурной организации;
- зависимость дидактических и профессиональных ценностей от связи химических знаний и умений с реальной действительностью и практикой, в том числе, например, строительной, в системе «общество – природа – производство – человек», обусловленных неограниченными возможностями химии в создании синтетических материалов и их значением в строительстве, и в связи с этим решение экологических задач.

Мы считаем важным и необходимым повышение роли общей химии в усилении фундаментализации образования и развития личности обучаемых средствами данного предмета; увеличение эффективности влияния общехимической подготовки на процесс формирования будущего специалиста. Учитывая общедидактические принципы, мы выделили такие, которые наиболее значимы в нашей работе:

- внутрипредметной химической и междисциплинарной интеграции экологических и строительных знаний, умений, навыков, норм, ценностей, составляющих фундамент специальной подготовки студентов;
- системности, реализующий структурно-функциональный подход к построению структуры курса общей химии, системности в подаче и усвоении материала и повышении функций ее теоретических знаний в процессе непрерывной подготовки студентов;
- фундаментализации и методологизации общехимического образования, ориентирующий на активное использование полифункциональности фундаментальных знаний и на разностороннюю и разноуровневую деятельность студентов;
- непрерывности и преемственности, предполагающий органическую связь и последовательность специальной довузовской и вузовской химической подготовки;

- реализации личностной ориентации в образовательном процессе, предполагающий использование личностно-ориентированного и ценностно-мотивационного подходов к развитию личности будущих специалистов, способствующих формированию у них общечеловеческих ценностей, которые предполагают создание соответствующей образовательной среды и условий для межличностного общения и самореализации личности, как преподавателя, так и студента;

- адаптивности, учитывающий особенности приспособления студентов I курса к вузовской системе обучения;

- профессиональной направленности, предполагающий использование фундаментальных химических знаний в решении строительных, технических, экологических проблем.

Эти принципы являются наиболее общими и предполагают дальнейшее развитие и трансформацию при решении более частных задач: построения курса и его модулей, конструирования методической системы и организации учебного процесса.

При разработке вариативного курса общей химии мы использовали глобальное, а также локальное модульное структурирование. В структуре каждого модуля мы выделили инвариантную и вариативную части.

Ведущими подходами к структурной организации учебного содержания и построения учебного предмета мы считаем: системно-деятельностный, структурно-функциональный и интегративно-модульный. Под интегративно-модульным проектированием мы понимаем отбор и структурирование логически завершенных, относительно самостоятельных и непрерывно развивающихся разделов (модулей) учебного содержания, взаимообусловленных и взаимосвязанных с другими модулями содержания учебного предмета.

Нами впервые для курсов общей химии нехимических вузов введен вводный теоретический блок, который несет большую теоретическую нагрузку по обобщению и систематизации ранее известных из школы студентам фундаментальных понятий и законов в силу своих гносеологических функций и служит методологическим и теоретическим ориентиром для дальнейшего системного изучения и самостоятельной подготовки. Они имеют огромное значение в фундаментализации образования, в формировании научного мышления и мировоззрения студентов. Однако в действующей программе по общей химии, утвержденной МО РФ, отсутствует раздел, посвященный основным понятиям, стехиометрическим законам химии, ее теориям, на фундаменте которых развивается все дальнейшее ее познание и в большой степени зависит качество усвоения всей общей химии.

Включение в содержание курса общей химии таких блоков, как «Поверхностные явления», «Дисперсные системы», «Высокомолекулярные соединения и свойства их растворов», объединенных в модуль «Основы коллоидной химии», модуля «Основы электрохимии. Редокс-процессы и равновесия» необходимо для изучения материаловедения, в частности процессов коррозии металлов и строительных материалов. Они обеспечивают глубокую преемственную связь химического, технического и строительного образования, перенос знаний общей химии в решение профессионально-практических задач и призваны удовлетворить образовательно-профессиональные потребности студентов, заинтересованных в изучении, расширении и углублении некоторых важных вопросов общей химии.

Одним из основных и профессионально-направленным в структуре общей химии для строительной специализации мы считаем модуль «Учение о растворах.

Протолитические и гетерогенные равновесия». Системообразующим понятием данного модуля является общее фундаментальное понятие о растворах. Свойства растворов и явления, которые в них происходят, объясняют теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов, законы Рауля, Вант-Гоффа. Законы также раскрывают существенные стороны как самих химических объектов и понятий о них, так и отношения между понятиями и объектами. На их основе студенты прогнозируют и объясняют явления, а на основе знания законов и их математических выражений (формул) производят расчеты, отражая их следствия. Эмпирические закономерности протекания физико-химических процессов в растворах с одной стороны восполняют и подтверждают законы, с другой – несут важную системообразующую функцию, обеспечивают контакт данного блока знаний с другими, а также служат основой связи законов с экспериментом и практикой. На этом фундаменте студенты могут прогнозировать и моделировать конкретные явления и процессы, связанные со строительством.

Например, процесс гидролиза является основным при использовании многих строительных материалов. Знание законов Рауля позволяет увеличить морозостойкость бетона. Понимание процесса коррозии металлов подтверждает строгое соблюдение стандарта, ограничивающего введение добавок в бетон, так как соль ускорит коррозию арматуры и т.д.

Важные разделы химии: качественный и количественный анализ, физико-химические методы анализа, предусмотренные стандартом строительных специальностей, из-за ограниченности времени, отведенного на изучение химии, включены в лабораторный практикум по экологии городской среды, в ходе которого осуществляется контроль экологически значимых объектов [3]:

- катионов водорода  $H^+$  в кислотных осадках и фильтраатах почвы потенциометрическим методом и титриметрическим методом (метод нейтрализации);
- катионов железа  $Fe^{2+}$  методом перманганатометрии;
- катионов железа  $Fe^{3+}$  в водопроводной воде спектрофотометрическим методом;
- катионов кальция  $Ca^{2+}$  и магния  $Mg^{2+}$  (жёсткость воды) комплексонометрическим методом.

Указанные изменения в рабочей программе по дисциплине «Экология городской среды», изучаемой на третьем курсе, обеспечивают непрерывность и преемственность знаний по химии.

#### **Примечания:**

1. Зайцев О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманист. изд. центр ВЛАДОС, 1999. 384 с.: ил.
2. Береснева Е.В. Современные технологии обучения химии: Учебное пособие. М.: Центрхимпресс, 2004. 144 с.
3. Дерендяева В.Г., Круглова Л.Э. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Технология защиты окружающей среды». Сочи: РИО СГУТиКД, 2003; Дерендяева В.Г., Демченко А.Б., Круглова Л.Э. Необходимость водоподготовки при изготовлении бетона // Вестник СГУТиКД. 2007. № 1-2. С. 206–210.

УДК 542.08

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ КУРСА ХИМИИ

<sup>1</sup> Валентина Григорьевна Дерендяева,  
<sup>2</sup> Лорина Эрмондовна Круглова

<sup>1</sup> СГУТиКД, Сочи, Россия.

Доцент кафедры инженерной экологии, общей и неорганической химии,  
кандидат химических наук, доцент  
354000, Сочи, ул. Навагинская 14, кв. 33  
E-mail: Derendyeva\_Valentina@mail.ru

<sup>2</sup> СГУТиКД, Сочи, Россия.

Доцент кафедры инженерной экологии, общей и неорганической химии,  
кандидат химических наук, доцент  
354384, Сочи, ул. Мостовая, 22 а  
E-mail: Kryglova\_L@mail.ru

Статья посвящена повышению роли химии при подготовке инженеров-строителей. Раскрывается суть системного подхода к построению курса химии, выделены наиболее важные модули в структуре общей химии для строительной специализации.

**Ключевые слова:** системный подход, химия, строительная специализация, методологизация, непрерывность, преемственность.