

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



Учреждение образования
**«Брестский государственный технический
университет»**

Кафедра инженерной экологии и химии



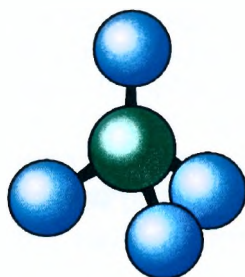
Учреждение образования
**«Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина»**

Кафедра химии

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Сборник научных статей
Международной научно-методической конференции

13–14 ноября 2014 г.



Брест 2014

УДК (54+574):372.8
М 54

Рецензенты: доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой педагогики высшей школы и современных воспитательных технологий учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

В.А. Капранова,

доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета

П.С. Лопух,

доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой электрохимии Белорусского государственного университета

Е.А. Стрельцов.

Редколлегия: *Председатель – А.А. Волчек*, доктор географических наук, профессор, *Е.А. Боровикова*, начальник редакционно-издательского отдела, *Н.М. Голуб*, кандидат химических наук, доцент, *Н.С. Ступень*, кандидат технических наук, доцент, *В.А. Халецкий*, доцент, *Н.П. Яловая*, кандидат технических наук, доцент.

М 54 **Методика преподавания химических и экологических дисциплин:** сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 13-14 ноября 2014 г. / БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2014. – 274 с.

ISBN 978-985-493-314-6

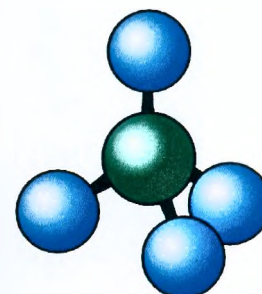
В сборнике представлены статьи, подготовленные участниками Международной научно-методической конференции «Методика преподавания химических и экологических дисциплин». В статьях рассмотрены проблемы организации химического и экологического образования в средней и высшей школе.

Сборник может быть использован научными работниками, магистрантами, аспирантами, преподавателями и студентами высших учебных заведений, специалистами системы образования.

УДК (54+574):372.8

ISBN 978-985-493-314-6

© Издательство БрГТУ, 2014



Уважаемые коллеги!

Ценность естественнонаучного образования сегодня несомненна. Оно служит основой невероятного по своей динамике научно-технического прогресса, устанавливает базовые ориентиры, позволяющие нам не потеряться в постоянно изменяющемся и усложняющемся мире.

VII Международная научно-методическая конференция «Методика преподавания химических и экологических дисциплин», проходящая в Брестском государственном техническом университете и Брестском государственном университете имени А.С. Пушкина, призвана помочь преподавателям высшей и средней школы, всем заинтересованным специалистам в решении их ежедневных теоретических и практических задач в области химического и экологического образования.

В сборник конференции этого года включены статьи авторов из Армении, Венгрии, Казахстана, Латвии, Литвы, Молдовы, Польши, Португалии, Российской Федерации, Соединённых Штатов Америки, Украины, всех регионов Беларуси, представляющих учреждения среднего и высшего образования, а также систему дополнительного образования взрослых. Широкая география участников мероприятия даёт нам возможность посмотреть на проблемы в преподавании химических и экологических дисциплин и возможные пути их решения с разных точек зрения, обменяться мнениями и впечатлениями. Надеемся, что сборник научных статей конференции будет прочитан с интересом и вниманием.

*Организационный комитет
Международной научно-методической конференции
«Методика преподавания химических и
экологических дисциплин»*



**Шестая Международная научно-методическая конференция
«Методика преподавания химических и экологических дисциплин», 14-15 ноября 2013 г.**



С приветственным словом выступает председатель научного комитета конференции, ректор Брестского государственного технического университета, профессор П.С. Пойта



Участники конференции на экскурсии в Брестской крепости у Тереспольских ворот



Работа секций на второй день конференции



*Участники конференции во время экскурсии по зимнему саду
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина*



МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 378.016:54

Е.Я. Аршанский¹, А.А. Белохвостов¹, А.А. Круминя²

¹ Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь,

² Государственная служба качества образования, г. Рига, Латвия

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Учебный химический эксперимент занимает ведущее место в обучении химии. Химический эксперимент является специфическим методом обучения химии, поскольку отличает процесс обучения химии от обучения другим учебным предметам естественнонаучного цикла. В дидактике существует мнение о том, что эксперимент не всегда является методом обучения. Если он является объектом изучения, его следует отнести к содержанию, а если он нужен для усвоения какого-то другого содержания или используется с другой целью, например, для развития мышления, то он – метод обучения. Ряд методистов-химиков рассматривают эксперимент как специфический метод и средство обучения химии [5].

Химия – это наука экспериментально-теоретическая. Экспериментальный характер химии проявляется прежде всего в том, что каждое научное понятие должно быть не только теоретически обосновано, но практически доказано.

Аналогичную роль призван выполнить и учебный химический эксперимент. Однако учебный химический эксперимент существенно отличается от научного эксперимента. Главное отличие состоит в том, что результаты учебного химического эксперимента заранее предопределены. Учащиеся «открывают» уже давно известные в химической науке факты, хотя для них полученные в ходе эксперимента результаты и сделанные выводы являются принципиально новыми. Кроме этого, учебный эксперимент в большинстве случаев проводится под руководством учителя, с использованием специально подготовленных инструкций и рекомендаций. В целом учебный химический эксперимент отличается от научного своей простотой и кратковременностью.

Учебный химический эксперимент призван познакомить учащихся с веществами, их свойствами, а также химическими процессами, условиями и закономерностями их возникновения и протекания, сформировать у школьников необходимые экспериментальные умения, показать позитивную роль химии в практической деятельности человека.

По форме деятельности учащихся экспериментальные умения и навыки, которые формируются в процессе обучения химии, можно условно разделить на пять групп: организационные, технические, измерительные, интеллектуальные и конструкторские [1]. При этом можно выделить содержание умений и навыков для каждой из указанных групп.

Организационные умения и навыки:

- 1) планирование эксперимента;
- 2) подбор реактивов и оборудования;
- 3) рациональное использование времени, средств, методов и приемов в процессе выполнения работы;
- 4) осуществление самоконтроля;
- 5) содержание рабочего места в чистоте и порядке;
- 6) самостоятельность в работе.

*Технические умения и навыки:*

- 1) обращение с реактивами и оборудованием;
- 2) сборка приборов и установок из готовых деталей, узлов;
- 3) выполнение химических операций;
- 4) соблюдение правил безопасности.

Измерительные умения и навыки:

- 1) измерения объемов жидкостей и газов;
- 2) взвешивание;
- 3) измерения температуры и плотности жидкостей;
- 4) обработка результатов измерений.

Интеллектуальные умения и навыки:

- 1) уточнение цели и определение задач эксперимента;
- 2) выдвижение гипотезы;
- 3) использование имеющихся знаний;
- 4) описание наблюдаемых явлений и процессов;
- 5) анализ результатов эксперимента;
- 6) установление причинно-следственных связей;
- 7) обобщение и выводы.

Конструкторские умения и навыки:

- 1) ремонт оборудования, приборов и установок;
- 2) усовершенствование оборудования, приборов и установок;
- 3) изготовление оборудования, приборов и установок;
- 4) графическое оформление (в виде рисунков и схем) оборудования, приборов и установок.

В настоящее время в методике обучения химии обсуждается проблема использования виртуального химического эксперимента. Очевидно, что виртуальный эксперимент становится еще более эффективным методом и средством обучения химии при методически грамотном использовании его в образовательном процессе. При этом мы разделяем точку зрения М.В. Горского [4], заключающуюся в том, что изучать химию – значит изучать вещества и процессы их превращений. Подмена изучения объектов природы и явлений изучением моделей, их отображающих, неизбежно ведет к искаженному пониманию истины. Использование электронных источников информации не должно идти в ущерб знакомству с самим веществом, то есть должно не заменять проведение лабораторных опытов и практических работ, проведение демонстрационных опытов, а дополнять их.

Виртуальный химический эксперимент позволяет моделировать химический опыт, который по каким-либо причинам невозможно провести в школьной химической лаборатории (дороговизны реактивов, опасности, временных ограничений). Компьютерные модели позволяют получать в динамике наглядные запоминающиеся иллюстрации сложных или опасных химических опытов, воспроизвести их тонкие детали, которые могут ускользнуть при проведении реального эксперимента. Компьютерное моделирование химического эксперимента позволяет изменять временной масштаб, варьировать в широких пределах параметры и условия проведения опыта, а также моделировать ситуации, недоступные в реальном эксперименте. Наши наблюдения показывают, что методически правильно организованная работа школьников в виртуальной лаборатории способствует более глубокому формированию экспериментальных умений и навыков, чем аналогичный демонстрационный эксперимент. Мы выделяем два основных типа виртуального химического эксперимента – виртуальные демонстрации и виртуальные лаборатории [1, 2].

Виртуальная демонстрация – компьютерная программа, воспроизводящая на компьютере динамические изображения, создающие визуальные эффекты, имитирующие признаки и условия протекания химических процессов. Такая программа не допускает вмешательства пользователя в алгоритм, реализующий ее работу.



Виртуальная лаборатория – компьютерная программа, позволяющая моделировать на компьютере химические процессы, изменять условия и параметры его проведения. Такая программа создаёт особые возможности для реализации интерактивного обучения.

Виртуальные лаборатории могут моделировать условия возникновения и признаки протекания химических реакций на качественном уровне. Примером виртуальных лабораторий такого типа является анимация химических процессов (ИНИС-СОФТ, РБ), ChemLab, Yenka и др. Кроме того, можно выделить виртуальные лаборатории, иллюстрирующие закономерности протекания химических реакций на количественном уровне. Количественные изменения в этом случае интерпретируются в виде графиков и числовых таблиц. К виртуальным лабораториям такого типа следует отнести HyperChem, ChemStations, ChemCAD и др. Виртуальные лаборатории смешанного типа позволяют моделировать признаки, условия и закономерности протекания химических процессов (например, Crocodile Chemistry).

Виртуальные лаборатории можно классифицировать по *степени интерактивности*, которая характеризует глубину обучающего взаимодействия учащихся с компьютерной программой и определяется характером соответствующей познавательной деятельности. Так, можно выделить лаборатории с высокой степенью интерактивности (Virtual Chemistry Laboratory, требует создания сцены), средней степенью интерактивности (например ЭСО «Химия. 10-11 классы. Химический лабораторный практикум» разработчик НПООО «ИНИС-СОФТ», (представлен набор реактивов и оборудования), низкой степенью интерактивности (Виртуальная лаборатория 8-11, содержит готовые сцены).

Виртуальные лаборатории с готовыми сценами полностью подготовлены для проведения конкретного виртуального опыта. При этом на сцене представлен виртуальный прибор или готовая установка для проведения данного опыта, имеется необходимый набор посуды и реактивов. При работе с готовой сценой необходимо загрузить прибор виртуальными реактивами или включить лабораторную установку, произведя соответствующие команды. Такие лаборатории, безусловно, полезны для учащихся, однако степень интерактивности их достаточно низкая. Примером такой лаборатории является электронное издание «Химия 8-11 класс – Виртуальная лаборатория». Разработана она в Марийском государственном техническом университете.

К виртуальным лабораториям с низкой степенью интерактивности можно отнести множество отдельных цифровых образовательных ресурсов – виртуальных лабораторий, которые можно использовать на уроке – это разнообразные флэш-анимации, открытые модульные системы, которые представляют собой автономные электронные образовательные ресурсы, демонстрирующие определенные виртуальные опыты.

Виртуальные лаборатории со средним уровнем интерактивности содержат набор реактивов и оборудования, из которого необходимо выбрать только те, которые будут необходимы для проведения виртуального эксперимента. Правильность их выбора или возможные ошибки учащихся фиксируются программой (например, если учащийся неправильно собрал виртуальный прибор для получения газов или выбрал фенолфталеин в качестве индикатора для обнаружения кислот и т.д.).

Более высокую степень интерактивности имеют виртуальные лаборатории, в которых нет готовых сцен. В этом случае созданием сцены и проведением опыта занимается сам учащийся, т.е. ему необходимо самостоятельно собрать прибор или лабораторную установку, подобрать оборудование и реактивы, условия для проведения опыта и т.д.

Очевидно, что к виртуальному химическому эксперименту следует предъявлять и ранее разработанные в методике обучения химии требования к демонстрационному химическому эксперименту. К ним, в первую очередь, относятся наглядность, простота, надежность и необходимость теоретического объяснения результатов эксперимента.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.
2. Белохвостов, А.А. Многообразие учебного химического эксперимента и перспективы его использования (с опорой на опыт химиков-методистов Латвии) / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Латыши и белорусы: вместе сквозь века : сб. науч. ст. Вып. 3; редкол.: С. П. Кулик [и др.] – Минск : РИВШ, 2014. – С. 54–58.
3. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв – 2012. – 206 с.
4. Горский, М.В. Электронные дидактические пособия по химии: преимущества и недостатки / М.В. Горский // Актуальные проблемы модернизации химического образования и развития химических наук: материалы методологического семинара с международным участием, Санкт-Петербург, 7–10 апр. 2004 г. / Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – С. 30–32.
5. Толкунов, В.И. Химический эксперимент в средней школе / В.И. Толкунов. – Самара: СамГПИ, 1997. – 160 с.

УДК 378.096

А.Р. Алексанян

*Государственный инженерный университет Армении (Политехник),
г. Ереван, Республика Армения*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» В АРМЕНИИ И ПОРТУГАЛИИ НА ПРИМЕРЕ ГИУА И УФП

Мы все чаще становимся свидетелями объединения усилий национальных систем высшего образования для решения общих проблем, задач, выходящих за рамки одной страны, выработки согласованной образовательной политики на региональном и международном уровнях. Как отмечено в Декларации первой Всемирной конференции «Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры», проходившей под эгидой ЮНЕСКО в Париже в 1989 году, *«перед самым высшим образованием встают грандиозные задачи, требующие самого радикального преобразования и обновления»* [1]. Сегодня высшая школа, развиваясь в замкнутых национальных границах, не может готовить специалистов, отвечающих требованиям постиндустриального информационного общества, и не в состоянии обеспечить устойчивое развитие страны. Мощные интеграционные процессы, все более захватывающие сферы общественной жизни, требуют адекватных ответов от системы высшего образования.

Особенностью последнего десятилетия является целенаправленная совместная деятельность европейских стран по формированию общеевропейского единого образовательного пространства в рамках так называемого Болонского процесса.

В Армении четыре вуза переходят к кредитной системе образования в соответствии положениям Болонской конвенции: Аграрный университет Армении, Ереванский государственный экономический институт, Ереванский государственный университет, Государственный инженерный университет Армении (ГИУА). ГИУА это первый вуз в Республике Армения (РА), который ввел двухступенчатую, а затем и трехступенчатую системы высшего образования 1992 г., а в дальнейшем удачно испытал и внедрил европейскую кредитную систему ECTS гармонично с развитием Болонского процесса. Армения присоединилась к Болонской конвенции в 2005 году [2], взяв на себя обязательство привести в соответствие с ее требованиями вузовское и поствузовское образование до 2010 года. К настоящему моменту в Болонском процессе участвуют 45 стран мира, в том числе Россия, Азербайджан, Грузия, Молдова и Украина. 2 ноября 2006 года правительство Армении утвердило график реализации принципов Болонской конвенции в сфере высшего профессионального образования.

Известный факт, что в Армении, как и в других странах СНГ уже почти 15 лет происходят изменения в сфере образования. В рамках данной статьи рассматриваются сравнения учебных



планов для бакалавров и магистров одной и той же специальности, но в разных университетах на примере ГИУА (Армения) и Университета Фернандо Пессоа/УФП (Португалия).

Таблица 1 – Количество предметов в учебных планах в ГИУА и УФП

	Длительность обучения (год)	Общее количество предметов	Количество общеобразовательных предметов	Количество предметов по специальности	Соотношение предметов общеобразовательного и специального блоков, %	Количество предметов в семестре
ГИУА	4	74+1	36	38+1	49/51	8-11
УФП	3	34	9	25	26/74	5-6

Сравнение учебных планов для бакалавров (табл. 1) в двух университетах показывает, что количество предметов, которые студенты проходят за время обучения в ГИУА, почти два раза больше. В ГИУА предметов больше, поскольку обучение проходит в течение четырех лет, но при более детальном просмотре видно, что за семестр студенты в Армении в среднем проходят больше предметов, чем португальские студенты. Этот факт, вероятно, обусловлен тем, что учебные планы в ГИУА создавались не только с учётом европейского опыта, но и в основном сохраняя те дисциплины, которые были до этого. Анализ успеваемости студентов ГИУА особенно за первые четыре семестра показывает, что из-за количества предметов студенты не успевают усвоить материал. Нельзя и отрицать тот факт, что в ГИУА соотношение количества предметов по специальности явно уступает количеству предметов по общеобразовательному блоку, в сравнении с УФП, не говоря уже о наличии неравномерного распределения предметов в течение семестров. Многие предметы как таковые очень важны для формирования инженерно-аналитического образа мышления, тем не менее, количество предметов и часов, предназначенных для освоения профессиональных навыков, очень мало. Для формирования специалиста с развитым математическим и аналитическим мышлением соотношение предметов, которое применяется в ГИУА, вероятно и оправдано. Но с другой стороны нельзя забывать о том, что будущий бакалавр, получая образование, намерен свои навыки реализовать в профессиональной сфере.

В УФП наличие 5-6 предметов за семестр дает возможность студенту более основательно изучить предмет и получить профессиональные навыки. Анализ учебных программ показал, что в УФП по специальности «Инженерная защита окружающей среды» акцент поставлен на предметы, которые могут развивать у студента профессиональные навыки. Тем не менее, в УФП есть свои пробелы. Так, будущие бакалавры по специальности «Инженерная защита окружающей среды» в УФП проходят предмет «Технологии очистки сточных вод», однако в бакалавриате отсутствуют предметы «Технологическая очистка газовых выбросов» и «Переработка твердых отходов». Предмет «Менеджмент и очистка производственных выбросов» студенты проходят в магистратуре. Выпускник технического вуза должен глубоко владеть методами технического анализа очистных систем, а также должен уметь давать оптимально технические решения при разработке методов очистки, для чего очень важно изучение вышеуказанных предметов для специальности «Инженерная защита окружающей среды» именно в бакалавриате, а не в магистратуре. Кроме того, в УФП нет понятия дипломной работы и государственных экзаменов. Государственные экзамены отменены и в ГИУА с 2014 года, согласно образовательным реформам. Опыт показывает [3], что наличие дипломной работы и государственного экзамена является гарантией того, что студент либо повторит пройденный материал, либо выучит то, что не доучил ранее. Однако отсутствие дипломной работы в других странах участниках Болонского процесса не правило, а скорее исключение.



При организации практики студентов в университетах есть свой подход. Производственная и преддипломная практика в ГИУА проходит на действующих заводах в течение пяти недель, распределенных на два семестра. За этот период студенты получают незаменимые практические навыки. В УФП в течение всех трех лет студенты участвуют в практических работах при выполнении разных научных проектов, действующих на кафедре, что, конечно же, добавляет им практические навыки работы в лаборатории. Было бы предпочтительней, если бы во всех случаях уделялось бы больше времени практике студентов на заводах, ведь именно практические работы делают знания и навыки более конкурентоспособными на рынке труда.

Очень интересен факт существования СЕТ (курсы технической специализации), который по своему назначению очень схож с Центром дополнительного образования (ЦДО) в ГИУА. СЕТ предназначен как для студентов уже учащихся, так и для абитуриентов, которые собираются учиться в УФП, а Центр дополнительного образования в ГИУА предназначен в основном для повышения квалификации и/или переквалификации уже состоявшихся специалистов.

В целом, сравнивая учебные планы, а также методику образования в двух университетах, можно сказать, что есть очень много общего и различного одновременно. Состоявшаяся и апробированная система образования УФП находится в постоянном динамическом изменении, система образования в ГИУА находится на стадии перехода на европейские стандарты, но одновременно сохранила многое, что было до этого. Отметим тот факт, что переход ГИУА в единую кредитную систему, а также ряд проектов в рамках Евросоюза дает возможность студенту проводить часть обучения в европейских странах, что способствует качественному переходу на другой уровень. Так или иначе, нет одной единой формулы для обеспечения качественного высшего образования, реформы в этой сфере – это постоянный процесс, который является залогом оптимизации процесса обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болонский процесс: проблемы и перспективы: [сборник статей] / под ред. М.М. Лебедевой. – М.: Оргсервис-2000, 2006. – 208 с.
2. ԵՎՐՈՊԱՉԱՆ ԵՐԿՐԵՐԻ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱԳԱՐՆԵՐԻ ԽՈՐՀՐԱԺՈՂՈՒԻ ԿՈՍՅՈՒՆԻԿԵ, Բերգին, 19-20 մայիսի 2005 / [Электронный ресурс]. – Министерство образования и науки Республики Армения. – Ереван. – Режим доступа: <http://edu.am/index.php?id=-1521&topMenu=17&menu1=-1&menu2=17&arch=0>. – Дата доступа: 24.09.2014.
3. Оценка качества профессионального образования: доклад 5 мая 2001 / Под общ. ред. В.И. Байденко, Дж. ван Зантворта. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. – 186 с.

УДК 54 (091)

В.В. Алексеев¹, О.В. Солод¹, С.В. Телешов²

¹ Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

² Государственное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 635 Приморского района г. Санкт-Петербурга», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

«ЗАБЫТАЯ» РЕАКЦИЯ НЕИЗВЕСТНОГО ХИМИКА

Летом 1895 года (!) у штатного преподавателя Михайловской артиллерийской академии Владимира Николаевича Ипатьева (фото. 1) возникла мысль заняться изучением реакции присоединения бромистого водорода в уксуснокислом растворе к недавно выделенному из каучука и скипидара изопрену. А в начале 1896 г. перспективный молодой учёный получает от Михайловской академии право на 16-месячную стажировку за границей!



Рекомендательное письмо к А. Байеру¹ от Л.Н. Шишкова, который в бытность в Гейдельбергском университете стажировался у профессора Р. Бунзена вместе с А. Байером и был с ним дружен, помогло В.Н. Ипатьеву в 1896 г. получить рабочий стол длиной 2 метра в лаборатории будущего Нобелевского лауреата и непосредственное руководство маститого химика.

Уже в следующем (1897) году во время этой стажировки в лаборатории А. фон Байера (наследовавшего лабораторию Ю. Либиха) В.Н. Ипатьев доказал наличие открытой цепи углеродных атомов в изопрене и *первым в мире* осуществил его синтез не из каучука [1, С. 180-181; 2, 3]. Владимир Николаевич получил от А. Байера не только такие ценные советы во время этой стажировки, как: 1) важно не знание огромного количества фактов, а основательное понимание основ науки и знание тех фактов, которые подтверждают наши теоретические воззрения; 2) ранее, чем делать реакции в большом масштабе, стараться попробовать их осуществить в пробирном цилиндре (соврем.- пробирка - Авт.), но и лестное предложение о совместной публикации в «*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*» («Известия Немецкого Химического Общества») [9]. Кроме того, в феврале 1897 г. в «*Journal für praktische Chemie*» («Журнал Практической Химии») и в «Журнале Русского Физико-Химического Общества» были опубликованы две статьи В.Н. Ипатьева: «К строению изопрена» и «Строение и синтез изопрена» [2, 3].



*Фотография 1 – В.Н. Ипатьев в 1897 г.
(из семейного архива Ипатьевых-Черкасовых, с
разрешения владельцев)*

Таким образом, примерно 116-117 лет тому назад В.Н. Ипатьев приступил к реализации опытов по синтезу бутадиена (дивинила), которые были связаны с использованием каталитических реакций, происходящих при высоких температурах и повышенном давлении... В этой лаборатории он оказался в компании М. Гомберга, Пиккарда, Коха, Р. Вильштеттера² (который уже в XX веке скажет о нём следующее: «Никогда за всю историю химии в ней не появлялся более великий человек, чем Ипатьев»). Одновременно Владимир Николаевич получил возможность прослушать курсы лекций у А. Байера (по органической химии) и у профессора Ф. Тиле (об ароматических соединениях).

Каталитические реакции при высоких температурах

В 1900 г. В.Н. Ипатьев запланировал приступить к изучению свойств бутадиена, который получали тогда пиролизом изоамилового спирта (в литературе был указан только один способ: пропускание паров спирта через накалившую трубку). Размышляя о причинах небольшого выхода бутадиена, В.Н. Ипатьев задумался о роли материала трубки, условиях осуществления реакции и составе продуктов пиролиза. Выяснилось, что в железной трубке

¹ Байер Иоганн Фридрих Вильгельм Адольф фон /Johann Friedrich Wilhelm Adolf von Baeyer/ (1835-1917), химик-органик. Нобелевская премия по химии вручена в 1905 г.

² Вильштеттер Рихард (Richard Martin Willstätter) /1872-1942/, химик-органик. Лауреат Нобелевской премии по химии 1915 г.



при температуре порядка 600°C алкоголь разлагается, образуя изовалериановый альдегид и водород; в стеклянной и фарфоровой трубках при этой же температуре алкоголь просто перегоняется, не изменяясь. При увеличении температуры до 700°C альдегид начинается получаться и в этих трубках, но в меньших количествах, при этом одновременно кроме водорода выделяются значительные количества окиси углерода, метана и этилена. Тотчас же учёный проделал параллельные опыты с первичными, вторичными и третичными спиртами и установил: 1) все первичные спирты при пропускании через железную трубку образуют альдегиды и водород; 2) вторичные спирты разлагаются на кетоны и водород; 3) третичные спирты не дают ни одного из указанных продуктов, а разлагаются при высокой температуре на углеводороды и воду. Так была не просто *открыта, но осознана роль железа как катализатора!* При этом В.Н. Ипатьев отдельно проверил предположение А.Е. Фаворского (с которым поделился результатами эксперимента) считавшего, что альдегид образуется из эфира, который есть первый продукт разложения спирта - это предположение не подтвердилось.

По «горячим следам» исследователь подготовил статьи (отправлены в «Журнал Немецкого Химического Общества» [4]) и сделал доклад в январе 1901 г. в РФХО на тему: «О пирогенетических реакциях с органическими веществами». В докладе и в последующих публикациях Владимир Николаевич *впервые в науке* указал на то влияние, которое может оказывать *материал стенок сосуда* на ход реакции [5, 6]. Новым в этом исследовании было то, что открытая каталитическая реакция происходила при очень высокой температуре (ранее считалось, что при температурах выше 500-600°C ни о каком каталитическом воздействии на реакции не может быть и речи).

Таким образом, *январь 1901 г.* – время *открытия новой каталитической реакции* разложения алкоholes на альдегид и водород (реакции альдегидного разложения), т.е. относящейся к дегидрогенизационному катализу. Ни ассистентов, ни лаборантов-помощников, ни студентов не было в распоряжении первооткрывателя, поэтому, как обычно, процесс дальнейшего изучения этих реакций стал затягиваться.

Тем не менее, в сентябре 1901 г. В.Н. Ипатьев на заседании РФХО сделал обстоятельный доклад о каталитическом разложении спирта под влиянием различных катализаторов-металлов и высказал гипотезу о механизме происходящих процессов. В этом докладе был сделан *важный вывод* о том, что если металл вызывает альдегидное разложение, то и его окисел должен оказывать такой же эффект. Правильность этого вывода была экспериментально подтверждена В.Н. Ипатьевым на примере цинка и его окиси. Продолжая серию экспериментов по пирогенетическому разложению алкоholes, В.Н. Ипатьев *открывает глинозём как катализатор* и предлагает его для общего способа получения олефинов из алкоholes, как алифатических, так и циклических.

В 1902 г. В.Н. Ипатьев обнаружил, что в присутствии порошкообразного алюминия при 600°C этиловый спирт, разлагаясь, образует, кроме альдегида и этилена, углеводород *бутадиен*. Профессор отметил, что «имеется *третий вид разложения спирта* с образованием значительных количеств дивинила, как это впервые было показано нами в 1903 г.: $2C_2H_5OH = 2H_2O + H_2 + C_4H_6$ » [7, С. 19]; «Впоследствии С.В. Лебедев³ более подробно изучил эти реакции, применяя смешанные катализаторы, и настолько увеличил выходы⁴ бутадиена, что по этому способу можно было получать этот углеводород для уплотнения его в искусственный каучук» [1, С. 267].

³ Лебедев Сергей Васильевич (1874-1934), химик-органик, профессор, ученик А.Е. Фаворского, академик АН СССР с 1932.

⁴ В первых опытах В.Н. Ипатьева выход бутадиена составлял 3-5%, С.В. Лебедев увеличил его до 28% - Авт.



Таким образом, в своих исследованиях, выполненных 112 лет назад, В.Н. Ипатьев выяснил возможность управления селективностью гетерогенно-каталитических реакций: меняя катализаторы, их состав, температуру из одного и того же реагента (этанол) можно получать различные продукты: этилен, диэтиловый эфир, ацетальдегид, бутанол, ацетон, бутадиев и др. Следовательно, реакцию получения бутадиев-1,3 (дивинила) из этанола *исторически справедливо* и вполне логично называть *реакцией Ипатьева-Лебедева*, а не реакцией Лебедева.

Позволим себе завершить нашу работу следующей оценкой В.Н. Ипатьева: «Среди множества великих химиков России было три выдающихся, – отметил в 1937 г. нефтехимик Фрэнк Уэйтмор (Frank Whitmore), – Ломоносов (основатель университета, носящего его имя), Менделеев (создатель периодической таблицы элементов) и Ипатьев. Причём Ипатьев оказал на развитие химии большее влияние, чем оба его знаменитых соотечественника» [8, С. 78].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ипатьев, В.Н. Жизнь одного химика. Воспоминания: в 2 т. / В.Н. Ипатьев. – Нью-Йорк, 1945. – Т. 1. 1867-1917. – 562 с.
2. Ипатьев, В.Н. Строение и синтез изопрена / В.Н. Ипатьев // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1897. – Т. XXIX. – С. 170-179.
3. Ипатьев, В.Н. К строению изопрена / В.Н. Ипатьев, Н.М. Витторф // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1897. – Т. XXIX. – С. 132-135.
4. Ipatieff, W. Pirogenetische Contactreactionen organischer Verbindungen / W. Ipatieff // Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. – 1901. – 34. – S. 596-604, S. 3579-3589.
5. Ипатьев, В.Н. Пирогенетические реакции с органическими веществами (предварительное сообщение) / В.Н. Ипатьев // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1901. – Т. XXXIII. – С. 143-149.
6. Ипатьев, В.Н. Пирогенетические контактные реакции с органическими веществами (предварительное сообщение) / В.Н. Ипатьев // Журнал Русского физико-химического общества (ЖРФХО). – 1901. – Т. XXXIII. – С. 632-643.
7. Ипатьев, В.Н. Каталитические реакции при высоких температурах и под давлением (курс лекций, читанных в Чикагском университете в 1932 г.) / В.Н. Ипатьев; пер. с англ. И.Е. Хародчинской. – Л., 1934. – Вып. 1 (лекции 1-14). – 3 с. + 228 с.
8. Pines, Herman. My mentor, Ipatieff / Herman Pines // Chemtech. – 1981. – Vol. 11. – № 2. – P. 78-82.

УДК 378:547

Е.К. Антонюк

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

РОЛЬ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПО «ОБЩЕЙ ХИМИИ»

Для будущих специалистов, обучающихся в высших учебных заведениях, особое значение приобретает формирование развитого творческого мышления. Один из признаков такого мышления – умение многосторонне изучать объект с привлечением основополагающих теорий, которые позволяют устанавливать взаимосвязь между протекающими в данном объекте процессами.

Химия как наука, прежде всего, предполагает развитие мышления. Уравнения реакций, математические выражения химических законов, химических явлений должны быть осмыслены и поняты. Если студент воспроизводит основные положения, умеет применить теорию в решении задач – материал можно считать усвоенным. Умение решать задачи – важнейшее условие для осмысления и усвоения в курсе общей химии химических знаний, формирования устойчивого интереса к предмету и более глубоких и прочных знаний.

В методической литературе немало сказано о пользе решения задач: они учат логически мыслить, отделять главное от второстепенного, составлять и осуществлять план действий, искать и находить более рациональные пути достижения цели [1].



Современному инженеру необходим достаточно широкий объем химических знаний. Но неумение применять теорию к решению задач лишает смысла ее изучение. Наличие расчетных задач в курсе общей химии обосновано необходимостью привить будущим инженерам навыки количественного расчета и составления мотивированного мнения о возможности проведения на практике различных процессов. Важной целью ввода расчетных задач в программу обучения является необходимость убедить студента в том, что расчет условий всегда должен предшествовать попытке практического осуществления.

Расчетные задачи являются не только связующим звеном между лекционным курсом и лабораторным практикумом, но и дают возможность организовать самостоятельную работу студентов и осуществить контроль знаний. Контроль знаний стимулирует систематическую работу студентов. Преподавателю он позволяет увидеть результаты учебного труда, просчеты и достижения в методике обучения дисциплины. Студентам же задачи позволяют применить приобретенные ими теоретические знания к разнообразным процессам.

Однако, в настоящее время, опыт показывает, что многие плохо владеют логикой анализа стандартных элементов задач, что в свою очередь превращает процесс решения в скучную процедуру, основанную на запоминании, а не на понимании. Задачи должны прежде всего вызывать интерес не только своей целесообразностью, но и посильностью, тогда мышление будет активным [2].

Еще необходимо отметить, что каждый билет на экзамене по химии кроме теоретических вопросов обязательно включает как минимум одну расчетную задачу. Именно при решении задач наиболее наглядно проверяется умение студента обобщить изученный материал и применить его на практике.

Решение задач занимает важное место в образовании, поскольку обеспечивает глубокое и полное усвоение химического материала, способствует выработке умений самостоятельного применения приобретенных знаний. Поэтому одним из компонентов обучения является формирование умений решения химических задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лупаков, В.Э. Границы применимости метода решения расчетных задач в школьном курсе / В.Э. Лупаков // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научн. ст. / УО «Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина»; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест, 2009. – С. 66-69.

2. Иванова, Р.Г. Самостоятельные работы по химии: пособие для учителя: / Р.Г. Иванова [и др.] – М.: Просвещение, 1982. – 206 с.

УДК 378.016 : 54

Е.Я. Аршанский¹, Т.А. Колевич²

¹ Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь,

² Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МОДУЛЕЙ «ЛЕКЦИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ MOODLE ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

В условиях информационного общества образовательная деятельность является важной сферой использования современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). При этом взаимодействие учащегося с электронным средством обучения (ЭСО) не должно сводиться лишь к получению информации и компьютерному контролю ее усвоения. Учащийся из объекта становится субъектом образовательного процесса. В связи с этим актуализируется проблема создания ЭСО, предусматривающих активное участие обучающегося в образовательном процессе. Эту проблему решают интерактивные средства обучения.



Интерактивное обучение в отличие от традиционного предполагает в первую очередь смещение акцента с деятельности учителя на деятельность учащегося. Традиционная парадигма образования делает упор на то, чтобы в первую очередь усовершенствовать деятельность учителя, при этом недостаточное внимание уделяется деятельности учащегося. Это связано с объективными трудностями, в первую очередь со значительной трудоемкостью создания индивидуально-ориентированных моделей обучения, предполагающих построение гибких образовательных траекторий с возможностью постоянного контроля на каждой стадии образовательного процесса.

В отличие от традиционного обучения, электронные образовательные ресурсы позволяют решить проблему внедрения в образовательный процесс интерактивных методов путем создания элементов курса, в которых учащемуся предоставляется возможность получения информации, ее закрепления на практике и ознакомления с результатами образовательной деятельности.

Интерактивный модуль по химии должен представлять собой учебное средство, соответствующее традиционным дидактическим и методическим принципам. В первую очередь это принципы *научности, доступности, систематичности и последовательности*. Эти принципы диктуют структуру и содержание создаваемых модулей. Они в первую очередь должны соответствовать образовательному стандарту и учебной программе по учебному предмету. Принцип *активности и самостоятельности* учащихся реализуется при интерактивном обучении «по определению», то есть прохождение модуля осуществляется самим учащимся без вмешательства учителя. Этот процесс можно выполнять как на уроке, так и вне его. Принцип *педагогической целесообразности* предполагает педагогическую оценку предполагаемой эффективности каждого элемента создаваемого модуля. Принцип *дифференциации* должен предусматривать возможность вариативности образовательных траекторий для учащихся с различным уровнем знаний.

Необходимость реализации сформулированных принципов накладывает определенные требования к структуре и содержанию интерактивных модулей электронных средств обучения.

Разрабатываемые модули должны:

- соответствовать действующим документам, определяющим содержание учебного предмета, то есть образовательному стандарту и учебной программе по химии;
- быть ориентированы на оптимальное достижение учебных целей и задач;
- учитывая электронный способ хранения информации должны предусматривать возможность постоянно пополнять и дополнять имеющуюся информацию;
- предоставлять возможность выбора учащимися индивидуальной образовательной траектории;
- предоставлять возможности ознакомления с результатами учебной деятельности всех участников образовательного процесса.

Элементом курса, платформы MOODLE, удовлетворяющим указанным требованиям и предполагающим интерактивную форму обучения, является *лекция*. В разных версиях программы этот элемент называется также *уроком* либо *занятием (lesson)*.

Учебный материал модуля «лекция» может быть преподнесен в достаточно гибкой форме, предполагающей участие обучаемого в процессе обучения.

Лекция состоит из набора страниц в HTML формате, переход между которыми осуществляет сам обучаемый. Страница может включать теоретическое описание изучаемого материала, вопрос, либо сочетание описания и вопроса. В случае завершения страницы вопросом обучаемый должен правильно на него ответить, в противном случае ему будет предложено еще раз ознакомиться с необходимым теоретическим материалом. Формат вопроса определяется возможностями платформы MOODLE. Это может быть ответ да/нет, тест с множественным выбором, краткий либо числовой ответ и др. Каждый ответ оценивается определенным количеством баллов.



Лекция может иметь линейную структуру, то есть обучаемый последовательно проходит весь набор страниц, в конце его работа оценивается. Лекция может также иметь разветвленную структуру, при которой выбор содержательных ветвей осуществляется с помощью специальных страниц, так называемых точек разветвления или карточек-рубрикаторов. Таким образом, можно создавать разветвленные образовательные траектории, путь прохождения которых может определяться самим обучаемым. Оптимальный объем линейных фрагментов лекции – 3-5 параграфов.

Интерактивные лекции по химии разработаны для электронного образовательного ресурса, создаваемого в Национальном институте образования Министерства образования Республики Беларусь. Ресурс предназначен для информационного сопровождения школьного учебного процесса; удовлетворения и развития познавательных потребностей учащихся; расширения возможностей самостоятельной образовательной деятельности школьников; направления познавательного потенциала молодежи в конструктивный сектор виртуального пространства.

Данное электронное средство обучения представляет собой комплекс справочно-информационных, контрольно-измерительных и интерактивных модулей на базе платформы MOODLE, размещенной по адресу moodle.edu.by. Ресурс включает материалы для VII, VIII, IX, X и XI классов. Структура и содержание определяются учебной программой в соответствии со сроками изучения химии в учреждениях общего среднего образования. Ресурс содержит ссылки на дополнительные интернет-сайты, предназначенные для учащихся, интересующихся химией, а также алфавитный указатель (глоссарий), которым можно пользоваться как отдельно, так и в справочном режиме.

В качестве примера опишем структуру интерактивного ресурса для XI класса. Курс включает три основные темы: «Углеводороды», «Кислородсодержащие соединения» и «Азотсодержащие соединения». Эти темы слишком обширные, поэтому весь материал разбит на пятнадцать разделов, подходящих по объему для включения в лекции платформы MOODLE:

1. Алканы
2. Алкены
3. Алкадиены
4. Алкины
5. Ароматические углеводороды
6. Предельные одноатомные спирты
7. Многоатомные спирты
8. Фенолы
9. Альдегиды
10. Карбоновые кислоты
11. Сложные эфиры. Жиры
12. Углеводы. Моносахариды
13. Углеводы. Полисахариды
14. Амины
15. Аминокислоты. Белки

Первая страница каждой лекции представляет собой карточку-рубрикатор, направляющую процесс изучения данного класса органических соединений в один из разделов изучаемой темы: «Строение молекул, изомерия и номенклатура», «Физические и свойства», «Химические свойства», «Получение и применение». Учащийся может изучать как всю лекцию целиком, так и ее отдельные ветви. Каждая страница включает теоретическое описание, иллюстрированное формулами, таблицами, цветными анимированными рисунками. Внутри страниц имеются гиперсвязи с глоссарием, справочно-информационными и контрольно-диагностическими модулями.



Ниже приводится блок-схема лекции по теме «Алкены» (рис. 1). Отдельные элементы блок-схемы – страницы с вопросом. Стрелками показаны связи между блоками. Каждый столбец представляет собой линейный элемент лекции. В случае правильного ответа ученик переходит на следующую страницу. Последний линейный элемент заканчивается страницей окончания лекции, на которой отображается общая оценка.

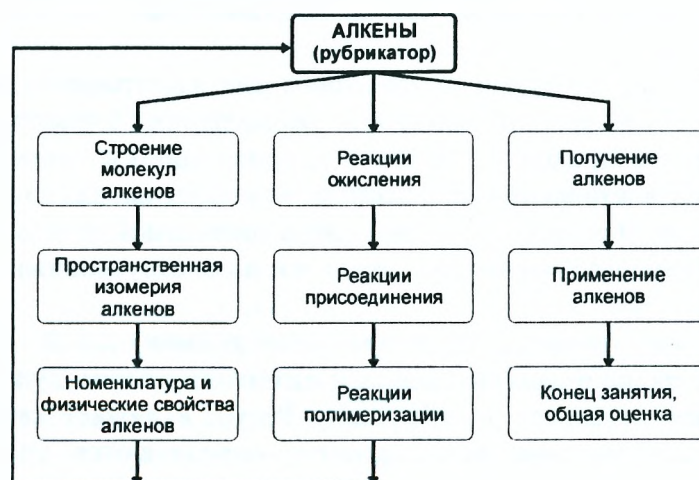


Рисунок 1 – Блок-схема лекции «Алкены»

Подобную структуру имеют и остальные лекции. Данный ресурс прошел апробацию в Государственном учреждении образования «Лицей Белорусского государственного университета». Прохождение лекций несколькими десятками учащихся позволило оценить эффективность разработанных интерактивных модулей. В первую очередь, домашнее задание в виде лекции неизменно вызывает большой интерес учащихся. Многие из них не ограничиваются одной попыткой прохождения и, как правило, выполняют ее несколько раз до достижения максимальной оценки. Возможности ресурса позволяют отслеживать время выполнения задания. Оказалось, что объем лекции, включающий 10-15 страниц, является оптимальным для выполнения учащимися: среднее время прохождения лекции составляет примерно 60 минут.

Можно заключить, что интерактивные лекции по химии ресурса MOODLE значительно расширяют возможности осуществления образовательного процесса, как для учителя, так и для учащихся, делая обучение более информативным, контролируемым и результативным.

УДК 372.854

Н.В. Байдо

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ УЧАЩИХСЯ К ХИМИИ В ПРОЦЕССЕ ЕЁ ИЗУЧЕНИЯ

Химия – это жизнь, которую стоит постичь.

«Жизнь – череда химических реакций», – данное утверждение кажется чрезмерным, но оно четко отражает значимую роль химии в современном мире. Часто уроки химии в школе воспринимаются школьниками как повинность, поскольку им не всегда понятно, зачем изучать этот предмет и где полученные знания по химии пригодятся в дальнейшей жизни. Поэтому очень важно сформировать у школьников потребность в изучении химии, осознанное



понимание того, что химическое образование является важнейшей неотъемлемой частью культуры, необходимой каждому человеку. С другой стороны, важно уделить внимание ценностным ориентациям выпускника современной школы, которые отражают его индивидуально-личностные качества и социальные чувства (толерантность, гуманизм и др.) и индивидуальные психологические особенности личности.

Химия, как часть мировой культуры и одна из фундаментальных наук, содержит в себе огромный гуманитарный потенциал, который включает мировоззренческое, нравственное, гражданское, эстетическое и развивающее начала. Умелое раскрытие этих начал на уроках химии способствует всестороннему гармоническому развитию личности учащихся через мотивацию обучения [1].

Под мотивом принято понимать переживания, побуждающие к совершению поступка. В мотиве как побудительной силе личности выражено влияние на человека объективного мира, который не только отражается в сознании, но и рождается с определенным отношением к действительности. В мотивах утверждается и закрепляется то, что представляет ценность для личности, поэтому мотивационная сфера признается стержневой в ее структуре. В структуре мотивационной сферы принято выделять потребности, мотивы, цели и интересы [2]. Раскроем основные возможности развития мотивации учащихся при изучении химии.

Особенно важным фактором, способствующим формированию у школьников мотивации в обучении химии, является усиление практической направленности ее содержания. Не стоит забывать, что химия играет очень большую роль в жизни человека. Например, металлургия, производство синтетических волокон, лекарственных и косметических средств, бытовая химия. Ведь в организме человека протекают различные химические реакции. Прогресс решил множество проблем, но и принёс другие. Одна из них связана с изменением «химического окружения» человека. В нашу повседневную жизнь вошли тысячи новых веществ – лекарства, красители, пестициды, полимерные материалы и т.д. А, кроме того, приходится иметь дело с веществами-загрязнителями окружающей среды – побочным результатом прогресса. Из года в год увеличивается число людей, страдающих заболеваниями, так или иначе связанными с воздействием на организм вредных веществ – аллергическими, онкологическими заболеваниями, болезнями органов дыхания и сердечно – сосудистой системы. Учащиеся впитывают азы химической науки, которые впоследствии позволят им хорошо ориентироваться в обыденной жизни и не совершать необдуманных поступков. Ведь знания о том, как нейтрализовать химический ожог, могут спасти здоровье, а то и жизнь человека. Где же ещё ребёнок сможет их получить, как не на уроках химии?

Огромными возможностями для реализации принципа практической направленности в обучении химии представляют расчетные задачи с практически-значимым содержанием, которые предполагают разъяснение учащимся того, как знание химических законов и теорий, свойств наиболее распространенных веществ, владение химическими методами исследования можно использовать в повседневной жизни при решении практических задач, в быту, на производстве и т.п. При этом у учащихся формируются умения переноса химических знаний в реальную жизненную ситуацию. Приведем пример такой задачи: Зубная паста «Crest» производства США содержит, как указано на упаковке, 0,454% фторида олова (II) SnF_2 , а зубная паста «FM extra DENT» производства Болгарии содержит 0,8% монофторфосфата натрия $\text{NaF} \cdot \text{NaPO}_3$. Какая из этих двух паст более сильнодействующее средство для борьбы с кариесом, если эффективность зубных паст в лечении и профилактике кариеса оценивается по содержанию в них активного фтора, т.е. фторид-иона? [2]

Важно также акцентировать внимание учащихся на социально-нравственных аспектах химической науки, «очеловечивать» изучаемый на уроке материал. Например, рассматривая явление радиоактивности, учитель знакомит учащихся с работами М. Склодовской-Кюри, вся жизнь которой – подвиг, беззаветный труд во имя науки. Работа по изучению радиоак-



тивных веществ началась в тёмной, плохо оборудованной лаборатории, где супруги Кюри в течение 4-х лет перерабатывали тонны урансодержащих отходов. Девизом служили слова её мужа, видного физика П. Кюри: «Что бы ни случилось, хотя бы расставалась душа с телом, надо работать». Только в 1902 г. они получили около дециграмма чистого хлорида радия. В 1906 г. в результате несчастного случая погиб П. Кюри. Однако М. Склодовская-Кюри, не теряя оптимизма, продолжала работать. Она была человеком большой и щедрой души, первой организовала широкое применение излучений в медицинских целях, обучила во время войны более 150 человек работе на рентгеновских установках. Вторую Нобелевскую премию она внесла в фонд помощи раненым. М. Склодовская-Кюри погибла от лучевой болезни. И до сих пор её лабораторные тетради – тетради времён открытия и извлечения радия, обнаруживают высокий уровень радиации [1].

Экологически направленный химический эксперимент также положительно влияет на развитие у учащихся мотивации к изучению химии, способствуя формированию экологической культуры, которая является основой бережного отношения к природе в целом. Именно он устраняет формализм в знаниях, поскольку химические вещества воспринимаются учащимися не как нечто абстрактное, а как часть окружающей их среды. Одним из примеров экологически направленного химического эксперимента является опыт «Кислотный дождь».

В последнее время термин «кислотные дожди» стал часто употребляться. Кислотность дождей объясняется тем, что в атмосфере во всё возрастающем количестве появляются оксид серы (IV) SO_2 и оксид азота (IV) NO_2 . Они содержатся в продуктах сгорания топлива: газа, нефти, угля, дров, торфа. Этими кислотными оксидами снабжают атмосферу нефтеперерабатывающие, химические и металлургические заводы, тепловые электростанции, автомобильный транспорт, текстильные и пищевые комбинаты. Кислотные дожди наносят непоправимый вред рекам, озёрам и земной растительности. Чем больше кислотных дождей, тем выше смертность икринок рыб и других водных организмов. Статуи и монументы (например, греческий Парфенон), которые веками простояли без повреждений, сейчас внезапно стали разрушаться под действием кислотных дождей. Кислота разрушает известняк, бетон и мрамор. Сульфат-ионы, которые присутствуют в кислотных дождях и атмосферной влаге, при попадании в легкие вызывают кашель. В большом количестве они могут быть опасны для человеческого здоровья. Опыт «Кислотный дождь» позволяет убедиться во вредном воздействии кислотных дождей на растительные ткани (кожура яблока), живые существа (колония микроорганизмов), активные металлы и мрамор [1].

Педагогический опыт многих учителей показывает, что большой интерес у школьников вызывает иллюстрация взаимосвязей химии с литературой, искусством и даже музыкой. Например, рассматривая соединения серы – сульфиды, можно рассказать учащимся о киновари, которая была известна ещё в глубокой древности. За ярко-красный цвет индейцы называли её «кровью дракона». В Древней Руси киноварь была одной из самых распространённых минеральных красок: переписчики книг писали ею заставки. Киноварь вошла и в историю косметики. Древние египтянки использовали её в качестве румян. Инки Южной Америки киноварью подводили глаза. Правда, делалось это один раз в жизни – в день бракосочетания. В Китае эту краску применяли для придания различным кондитерским изделиям более красивого и аппетитного вида... Заинтриговав учащихся подобным материалом, учитель возбудит у них интерес к изучению данной темы.

Таким образом, проблема выявления методических условий формирования эмоционально-ценностного отношения учащихся к химии представляется нам особенно актуальной и востребованной. Именно она обусловила тематику начатого нами магистерского диссертационного исследования.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля / Е.Я. Аршанский. – М.: Изд. Центр Вентана-Граф, 2002. – 176 с.
2. Пичугина, Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни / Г.В. Пичугина. – М.: АРКТИ, 1999. – 136 с.
3. Титова, И.М. Обучение химии. Психолого-методический подход / И.М. Титова. – СПб.: КАРО, 2002. – 204 с.

УДК 620.19:669(075.8)

С.В. Басов¹, А.А. Башков², С.П. Гнатюк³¹ Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь,² Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь,³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ СТУДЕНЧЕСКИХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК**

Существует мнение, что для специалистов с высшим образованием по многим гуманитарным специальностям, например, общественно-политическим или историческим, не требуется дополнительной химической подготовки – достаточно лишь базовых школьных знаний. Однако, в ряде случаев, это мнение опровергается на практике, когда специалист «нехимик» сталкивается в своей профессиональной деятельности с необходимостью квалифицированной консультации или применения прикладного аппарата химических наук для достижения значимых результатов своей работы.

Данная статья рассматривает вопросы применения различных физико-химических и информационно-коммуникационных методов, которые, в той или иной степени, были апробированы авторами в ходе ежегодных археологических практик студентов исторического факультета Брестского государственного университета им. А.С.Пушкина.

Современные археологические исследования, кроме непосредственно раскопок, включают ряд важных этапов работы, во многом определяющих конечный результат. К ним относятся подготовительная работа по научному и экономическому обоснованию исследований, исторические и архивные исследования, получение и согласование, в установленном действующим законодательством порядке, необходимой разрешительной документации, систематизация, атрибутирование, консервация, реставрация и сохранение находок и т.д., а также – на завершающем этапе – обработка результатов и составление отчета об экспедиции.

Важную роль в ходе этой работы играет грамотное применение современных методов атрибутирования, консервации, реставрации и сохранения находок, а также информационно-коммуникационных методик организации и проведения исследований.

Известно, что при проведении археологических исследований значительная и, как правило, наиболее интересная часть выявленных находок искусственного (не природного) происхождения – археологических артефактов – представляет собой металлические и неметаллические предметы различного химического состава, вида и назначения.

В ходе раскопок, после обнаружения и извлечения из почвы таких артефактов, в первую очередь, проводят легкую механическую очистку с помощью мягкой щетки и проточной воды для удаления почвы и продуктов коррозии. В ряде случаев такая обработка бывает вполне достаточной (например, при обнаружении находок из благородных металлов), и, следовательно, отсутствует необходимость в других методах очистки и консервации.



Однако, чаще всего, требуется дополнительная химическая или электрохимическая обработка, необходимая степень которой определяется каким-либо инструментальным или визуальным исследованием с помощью лупы или микроскопа.

В идеале, избранный метод (или сочетание различных методов) консервации и сохранения археологических артефактов не должен приводить к существенному изменению внешнего вида и состояния находок, тем более к их полной или частичной утрате.

Обзор и анализ физико-химических методов очистки, консервации и стабилизации археологических артефактов из цветных металлов и металлических сплавов на основе железа выполнен авторами в [1, 2]. Этой теме уделено значительное внимание и в многочисленных работах других авторов, в том числе [3-6] и др.

В зависимости от сохранности металлические археологические предметы могут быть классифицированы следующим образом [1]:

1. Предметы, сохранившие массивное металлическое ядро. Металл прочный, поверхность его покрыта тонким слоем защитных оксидов и солей. Форма предмета не искажена.

2. Металлическое ядро сохранилось частично. Предмет покрыт толстым слоем рыхлых, растрескавшихся продуктов коррозии. Форма предмета искажена.

3. Предметы, в которых металлическое ядро отсутствует. Вся масса металла заменена рыхлыми, бесформенными соединениями железа.

4. Рассыпавшиеся на куски полностью минерализованные предметы. Форму, размер предмета установить невозможно.

Для определения наличия в находке металлического ядра (или его оставшейся части) используют магнит, рентгенографию, а также измерение плотности материала. Если плотность не превышает $2,9 \text{ г/см}^3$, то предмет полностью минерализован, если превышает значение $3,1 \text{ г/см}^3$, то в предмете имеется неокисленный металл.

Химические способы очистки археологических артефактов из сплавов различных металлов обычно включают их выдерживание в течение определенного времени в специальном химическом растворе, предназначенном для удаления продуктов коррозии при минимальном растворении основного металла. При этом, необходимо удалять посторонние осадки и объемные продукты коррозии, во избежание реакций, в результате которых может иметь место растворение основного металла артефакта.

Для правильного выбора метода обработки и химических реактивов, естественно, необходимо в первую очередь выяснить, из какого металла или сплава очищаемая находка. В большинстве случаев археологи имеют дело с железом, медью, цинком, золотом, серебром и их сплавами, значительно реже с алюминием и его сплавами.

В ряде случаев, более эффективной является электрохимическая очистка металлических археологических артефактов [4]. Так, например, для меди и ее сплавов катодная обработка в течение 1-3 минут в 5-10 % водном растворе хлорида калия при температуре $20-25^\circ\text{C}$ с плотностью тока 100 А/м^2 , используя угольные или платиновые аноды дает стабильные положительные результаты [2].

Методами рентгенографического анализа и ИК-спектроскопии существует возможность установления наличия в продуктах коррозии металлических археологических артефактов анионов хлора, что является очень важным для их последующего хранения. Ионы хлора попадают на предмет из почвенной влаги, которая в зависимости от засоленности почвы, всегда содержит определенное количество хлорсодержащих соединений. Так, например, при хранении железных археологических находок на воздухе, относительная влажность которого выше 40 %, хлорид двухвалентного железа вступает в реакцию с водой и кислородом воздуха, окисляется до трехвалентного. В результате этого в реакцию вступает сохранившийся металл, одновременно увеличивается растворимость продуктов коррозии, приводящая к развитию трещин и ослаблению предмета. Таким образом, без дополнительного комплекса меро-



приятий по стабилизации находка может фактически перестать существовать (рассыпаться на множество фрагментов) в течение нескольких лет.

Одним из наиболее распространенных, но не самым эффективным способом удаления хлоридов, является их вымывание дистиллированной водой в течение нескольких месяцев (с периодической заменой воды, нагреванием и контролем содержания хлоридов в промывной воде).

Информативны также результаты металлографических исследований, измерения твердости по Виккерсу и микротвердости металлических находок, которые позволяют, в ряде случаев, делать определенные выводы о месте и технологии изготовления выявленных артефактов [7].

Проблемам применения различных физико-химических методик в атрибутировании и исследовании керамических и других неметаллических артефактов также посвящено значительное количество работ. Так, например, в [8] приводятся данные спектрального анализа, позволившего выделить постоянные группы керамики XIV-XVIII вв., различающиеся по химическому составу и способу (технологии) производства. Сравнивая полученные данные с показателями спектрограмм различных месторождений сырья, автору удалось точно установить происхождение выявленных керамических артефактов.

Достаточно быстро и точно определять состав древних стекол позволяет масс-спектрометрический метод, в отличие от весьма трудоемкого и затратного полного количественного химического анализа таких находок. Спектральный анализ при высокой избирательности метода часто искажает действительное соотношение компонентов в стеклах [9].

Что касается информационно-коммуникационных составляющих современных археологических исследований, то, в первую очередь, следует отметить, что существенное значение при установлении хронологии и идентификации найденных артефактов имеют точное и безошибочное определение материала, формы, размеров и других отличительных признаков находок. Сами же артефакты, в частности, могут быть идентифицированы, как по совокупности характерных признаков, так и по аналогии с ранее определенными, атрибутированными находками, занесенными в специальные базы данных, доступ к которым возможен посредством Internet ресурсов.

Также следует отметить, что на подготовительном этапе работы хорошо зарекомендовал себя метод компьютерного изучения и наложения друг на друга различных картографических источников – различных старинных и современных карт, аэро- и космических фотоснимков. В ряде случаев, полученную информацию можно перенести в GPS-навигатор и достаточно точно позиционировать место раскопок на местности.

Этот метод, в частности, с успехом применялся, в сочетании с рядом других, при работе археологической экспедиции исторического факультета Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина в д. Волчин, Каменецкого района, Брестской области в 2005–2007 гг. и в 2009 г. С его помощью удалось точно определить местонахождение древнего дворца Чарторыйских постройки XVIII в. Кроме того, были обнаружены и исследованы культурные пласты периода XIV – XVIII вв. За весь период работ было заложено 17 шурфов общей площадью 340 м². Археологическая коллекция, собранная во время раскопок, в сочетании с различными методиками исследования, консервации и стабилизации обнаруженных артефактов дала обширный материал для анализа материальной культуры поселения в разные исторические периоды [10, 11].

В заключение следует отметить, что в реальной археологической работе необходимо учитывать уникальность каждой экспедиции и в каждом конкретном случае применять те или иные физико-химические и информационно-коммуникационные методы или их сочетание. По мнению авторов, значимых результатов в практической подготовке студентов химических специальностей стало бы их участие, как специалистов, на старших курсах (например, в рамках курсовых или дипломных работ) в ежегодных археологических экспедициях студентов-историков.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басов, С.В. Химические методы очистки и консервации железных археологических артефактов / С.В. Басов, А.А. Башков, С.П. Гнатюк // Менделеевские чтения 2011 г.: сб. материалов межвузовской науч.-метод. конф., Брест, 25 февраля 2011 г. / Брест. гос.ун-т имени А.С.Пушкина; под общ. ред. Н.С.Ступень.– Брест: БрГУ, 2011.– С.7-14.
2. Басов, С.В. Методы удаления продуктов коррозии археологических артефактов из сплавов цветных металлов / С.В. Басов, А.А. Башков, С.П. Гнатюк // Менделеевские чтения 2012 г.: сб. материалов межвузовской науч.-метод. конф., Брест, 28 февраля 2012 г. / Брест. гос.ун-т имени А.С.Пушкина; под общ. ред. Н.С.Ступень.– Брест: БрГУ, 2012.– С.9-12.
3. Walker, R. The Corrosion and Preservation of Iron Antiques // R. Walker. – J. Chem. Educ. – 1982. – Vol.59. – № 11. – P. 943.
4. Skucas, V. Metalu Korozija. Paskaitu konspektai / V. Skucas. – Vilnius: Lietuvos Pilyys, 2007.– 88 p.
5. Рабцэвіч, В.Н. Чыстка і кансервацыя старадауніх манет / В.Н.Рабцэвіч.–Археалогія і нумізматыка Беларусі: Энцыкл. / Беларус. Энцыкл.; рэдкал.: В.В. Гетау [і інш.] – Мн.:БелЭн, 1993. – С. 648.
6. Никитин, Н.К. Химия в реставрации: справ. пособие / М.К. Никитин, Е.П. Мельникова.– Л.: Химия, 1990. – 304 с.
7. Гурин, М.Ф. Металлографическое изучение железных изделий из городища Липняки Лоевского района / М.Ф. Гурин.– Древности Белоруссии и Литвы.– Мн.: Наука и техника, 1982. – С. 61-67.
8. Левко, О.Н. Методика изучения позднесредневековой керамики Витебска / О.Н. Левко.– Древности Белоруссии и Литвы.– Мн.: Наука и техника, 1982. – С.129-137.
9. Скрипченко, Т.С. О применении масс-спектрометрического метода при изучении составов древних стекол / Т.С. Скрипченко. – Древности Белоруссии и Литвы.– Мн.: Наука и техника, 1982. – С.152-156.
10. Башков, А.А. Исследования древнего Волчина в рамках полевой археологической практики студентов исторического факультета БрГУ им. А.С. Пушкина / А.А. Башков // Праблемы айчынай і сусветнай гісторыі: матэрыялы навуковых чытаньняў да 60-годдзя доктара гістарычных навук, прафесара У.М. Міхнюка – Брэст: БрДУ імя А.С. Пушкіна – 2008. – С. 15-18.
11. Башкоў, А.А. Воўчын / А.А. Башкоў // Археалогія Беларусі. Энцыклапедыя: ў 2 т. – Мінск: БелЭн. “Пятруся Броўкі”, 2009. – Т. 1. – С. 194.

УДК 37.031.4

Е.В. Батаева

*Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы
«Школа-интернат «Интеллектуал», г. Москва, Российская Федерация*

СИСТЕМА ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ХИМИИ (НА ПРИМЕРЕ ГБОУ ШИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛ»)

Школа «Интеллектуал» основана в 2003 году (были набраны классы с 5 по 8), профильное обучение (10 класс) начато в 2005 году. Первый выпуск (окончание 11 класса) – 2007 год. Естественно, что изучение любого предмета, и в частности химии, на профильном уровне в 10-11 классах требует подготовки в средней школе.

В существующую структуру обучения школы «Интеллектуал» и, следовательно, предпрофильной подготовки входит возможность изучения большинства предметов на одном из двух или трех уровней: в 5-9 классах это базовый, углубленный, для некоторых предметов и специальный уровни, в 10-11 классах – базовый и профильный, для некоторых предметов – дополнительно промежуточный вариант – углубленный уровень. И химия в данном случае не исключение.

- Этапы обучения химии можно разделить на
- *пропедевтический* (7 класс и ранее);
 - *предпрофильный* (8-9 классы);
 - базовая группа;
 - углубленная группа;
 - *профильный* (10-11 классы).



На пропедевтическом этапе в систему обучения входят кружки (5, 6) и спецкурс (7 класс) по химии, на предпрофильном и профильном этапах – проект.

В 7 классе изучение химии основано на восприятии школьниками окружающей действительности через эмпирическое узнавание, в данном случае – химический эксперимент. Большая часть занятий (примерно 4/5) – практические работы. После нескольких (обычно четырёх) практических работ проводится семинар-обобщение. И, в ходе обобщения материала практических работ, происходит введение основных химических понятий, в том числе понятий «вещество», «химическая реакция», а затем и «кислота», «основание», «соль» и т.д. Поэтому в курс химии восьмого класса включено рассмотрение теории электролитической диссоциации, понятий о химической связи и кристаллических решетках.

Фактически, развитие теоретических идей можно проиллюстрировать следующей схемой:

- знакомство с понятиями;
- первоначальное знакомство с теорией;
- рассмотрение свойств небольшого круга объектов на основании теории;
- более глубокое обсуждение теории;
- расширение круга объектов, обсуждаемых на основании теории.

В 8-м классе большинство учеников школы «Интеллектуал» делает проект – небольшое самостоятельное исследование, что, независимо от выбранной области, развивает интеллектуальные умения и способствует выбору дальнейшей области развития.

До 2011/2012 учебного года обучение химии в 8 и 9 классах проводилось по 2-м программам – базовой (2 часа в неделю) и углубленной (3 часа в неделю). В настоящее время существует возможность более глубокой предпрофильной подготовки – экспериментальная группа 9 класса (5 часов в неделю). Это можно было бы формально рассматривать как перенос материала спецкурса «Качественный анализ неорганических объектов» в программу основного курса, но, в данном случае, произошел не механический перенос, а, как нам кажется, переход на качественно другой уровень.

Основными целями обучения в экспериментальной группе являются:

- более глубокое изучение теоретических вопросов химии;
- расширение экспериментального базиса;
- формирование и развитие интеллектуальных умений, в первую очередь логических и экспериментальных;
- повышение уровня сложности решаемых качественных и расчетных задач.

Включение в основной курс химии практикума «Качественный анализ неорганических объектов» дает возможность при изучении неорганической химии дополнительно систематизировать свойства соединений. Это обусловлено, прежде всего тем, что в основу курса качественного анализа положена кислотно-основная классификация катионов, очевидно систематизирующая знания школьников о гидроксидах и их свойствах. Классификация анионов, построенная на рассмотрении двух классификационных признаков, помогает не только систематизировать знания об окислительно-восстановительных свойствах анионов, но и развивать логические умения. Качественный анализ неорганических объектов не изучается как отдельный раздел курса, происходит включение качественных реакций катионов и анионов в соответствующие разделы химии элементов. Систематизация знаний по качественному анализу происходит во время рассмотрения классификаций, принципов группового анализа, практического изучения специфических экспериментальных методов качественного анализа. Материал качественного анализа в целом позволяет выстроить систему прикладных логических задач, расширить поле ученического эксперимента, формировать новые экспериментальные умения.



Кроме того, в экспериментальной группе более глубоко рассматриваются вопросы химического равновесия и скорости химических реакций. В курс включены расчетные задачи, основанные на количественных закономерностях протекания химических реакций (правило Вант-Гоффа, принцип Ле Шателье, графический расчет теплового эффекта и энергии активации). При рассмотрении вопросов химического равновесия используется понятие константы равновесия. В целом, происходит формирование более «количественного» подхода к химии.

Большое внимание уделяется задачам, требующим рассмотрения нескольких химических процессов или различных факторов, влияющих на систему, что приводит к увеличению числа логических шагов в решаемых задачах. Качественные задачи основаны не только на большем объеме эмпирического материала, в том числе и экспериментального, но и зачастую требуют многостороннего рассмотрения ситуации.

Таким образом, в ходе изучения курса химии происходит последовательное решение задачи развития интеллектуальных умений, в том числе логических и формирование многостороннего подхода к решению задач.

Предпрофильная подготовка предполагает, что в дальнейшем из списка возможных специализаций (профилей) школьники будут более осознанно выбирать направление будущего развития.

УДК 378.016:54

А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ И ЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Под информационно-коммуникационной компетентностью (ИК-компетентностью) учителя химии следует понимать его готовность к широкому использованию информационно-коммуникационных технологий во всех видах профессионально-педагогической деятельности [2, 3]. В структуре понятия «информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии» можно выделить три основных компонента (рисунок 1): базовый (информационно-компьютерный), предметно-специальный (химический) и предметно-методический (химико-методический). Охарактеризуем каждый из компонентов.

Базовый (информационно-компьютерный) компонент составляет основу ИК-компетентности будущего учителя химии. В содержательном аспекте он включает знания, умения и навыки использования компьютерной техники как средства получения, передачи, хранения и использования информации, что, собственно, характеризует понятие компьютерной грамотности, сущность которой мы связываем прежде всего с представлениями об устройстве компьютера, навыками работы с периферийными устройствами (сканер, принтер, проектор) и пакетами MS Office, Open Office (работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами, базами данных, презентациями). Основной вклад в формирование базового компонента ИК-компетентности будущего учителя химии вносят школьные и вузовские курсы информатики, а дальнейшее совершенствование происходит при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Предметно-специальный (химический) компонент ИК-компетентности формируется при изучении студентами химических дисциплин. Он основан на использовании ИКТ в познании основ химической науки в контексте будущей профессиональной деятельности и включает теоретико-методологическую, контекстно-педагогическую и специально-компьютерную составляющие.



Теоретико-методологическая составляющая ИК-компетентности будущего учителя химии связана со спецификой химической науки. В содержательном аспекте она включает теоретические основы (законы, теории, понятия, факты) и методы исследований, используемые в химии.



Рисунок 1 – Структура понятия «информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии»

Ю.Ю. Гавронская, рассматривая специальные компетенции, формирующиеся при изучении студентами химических дисциплин, разделяет их на три категории: 1) специальные когнитивные компетенции, связанные с решением интеллектуальных задач в области химии; 2) специальные практические компетенции, связанные с работой в учебной химической лаборатории; 3) специальные компетенции, непосредственно связанные с будущей профессиональной деятельностью студентов педагогических вузов. При этом автор указывает, что специальная компетентность учителя химии подразумевает обладание обще- и специально-химическими соответствующими компетенциями в области органической, неорганической, физической, биологической, коллоидной и аналитической химии, формируемыми при обучении отдельным химическим дисциплинам предметной/профильной подготовки в педагогическом вузе и реализуемыми в личностно и социально значимом опыте в среде химического образования [5]. Требования к компетенциям специалиста в рамках каждой из учебных дисциплин четко прописаны в образовательном стандарте.

Контекстно-педагогическая составляющая определяет педагогическую направленность в изучении химических дисциплин будущими учителями химии. Контекстным является такое обучение, в котором на языке наук с помощью всей системы традиционных и новых педагогических технологий в формах учебной деятельности, все более приближающихся к формам профессиональной деятельности, динамически моделируется предметное и социальное содержание профессионального труда. Тем самым обеспечиваются условия трансформации учебной деятельности студента в профессиональную деятельность специалиста. Концептуальные предпосылки теории и технологий контекстного обучения: деятельностная теория усвоения знаний и социального опыта; теоретическое обобщение многообразного опыта инновационного обучения; смыслообразующая категория «контекст», отражающая влияние предметных и социальных условий будущей профессиональной деятельности студента на смысл учебной деятельности, его процесс и результаты [4].



Е.Я. Аршанский [1] считает, что большинство преподавателей химических дисциплин в педвузе до конца не осознают, что в целом их деятельность направлена на подготовку не специалиста-химика как такового, а будущего учителя химии. Следовательно, контекстно-педагогическая составляющая требует использования при изучении химических дисциплин таких форм и методов обучения студентов, которые обеспечивают интеграцию химической подготовки будущих учителей с пропедевтикой их профессионально-методической подготовки.

Специально-компьютерная составляющая ИК-компетентности связана с подготовкой будущего учителя химии к работе с различными источниками информации в современной компьютерной среде, использованием коммуникационных технологий и интернет-ресурсов. Причем такая подготовка должна осуществляться на содержательном материале химических дисциплин в процессе их изучения.

В результате у студентов формируются навыки использования специализированных надстроек EquPixy, FX Chem, ChFormulas, Химия и Word при наборе химического текста в редакторе MS Word, которые существенно облегчают набор химических формул, квантовых ячеек, электронных орбиталей.

Студенты осваивают простейшие приемы компьютерного моделирования химических объектов при работе с химическими редакторами (ISIS Draw, ChemDraw и др.) и неспециализированными программными средствами. Объектами моделирования выступают атомы, ионы, молекулы, кристаллические решетки, структурные элементы атомов. Особенно значима роль компьютерного моделирования при изучении химических процессов, которые невозможно или трудно наблюдать непосредственно.

При изучении химических дисциплин очень важна работа с поисковыми системами и тематическими каталогами химической информации в Интернете, в ходе которой студенты получают доступ к обучающим компьютерным программам, виртуальным химическим лабораториям, электронным версиям учебников и журналов по химии, материалам конференций, дистанционным химическим олимпиадам и др.

При изучении химических дисциплин развиваются способности студентов к химии, а также формируется целый комплекс личностных качеств, необходимых специалисту.

Предметно-методический (химико-методический) компонент ИК-компетентности формируется при изучении студентами вузовского курса методики преподавания химии и химико-методических спецкурсов, опирающихся на предшествующую психолого-педагогическую подготовку. Он направлен на освоение методики использования электронных средств и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности учителя химии и включает общеметодическую и специально-методическую составляющие.

Общеметодическая составляющая определяется целями и задачами вузовского курса методики преподавания химии, прописанными в типовой программе. Цель этой учебной дисциплины – формирование у студентов системы практико-ориентированных знаний и умений, профессиональных компетенций преподавателя химии, подготовка к практической деятельности в национальной системе образования.

К основным задачам дисциплины относятся:

- изучение общих вопросов методики преподавания химии;
- изучение нормативной базы по вопросам химического образования;
- овладение современными методиками и технологиями обучения химии;
- рассмотрение методики преподавания частных вопросов курса химии;
- формирование навыков организации эксперимента в процессе обучения химии.

Первостепенным условием формирования ИК-компетентности будущих учителей химии является рассмотрение целей, содержания, форм, методов, средств и технологии обучения химии в контексте информатизации образования. Необходимо сформировать у студентов



осознанные представления о преимуществах организации обучения химии с использованием потенциала компьютера. При этом важно показать перспективы компьютерного обучения, возможности его применения при обучении школьников решению расчетных и качественных задач, проведении виртуального химического эксперимента, контроле результатов обучения и др. Однако для реализации целостной методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования необходим дополнительный спецкурс.

Специально-методическая составляющая ИК-компетентности формируется, главным образом, в ходе изучения студентами соответствующего методического спецкурса, когда студенты приобретают компетенции, связанные с методическим анализом электронных учебных пособий по химии, применением учебного видео и интерактивной доски на уроках, созданием и методикой использования учебных презентаций с помощью программы MS Power Point, организацией учебного виртуального эксперимента, применением «химических калькуляторов» и тренажеров при обучении школьников решению химических задач, организацией контроля результатов обучения химии с использованием ИКТ, проектированием и разработкой электронных учебных курсов по химии, подготовкой и проведением уроков и внеклассных мероприятий с применением ЭСО.

Таким образом, преобразование профессиональной химико-методической подготовки, ее качественно новый уровень способствуют дальнейшему развитию и становлению личности будущего педагога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Интеграция химической и методической подготовки студентов как основа формирования профессионально-методической компетентности будущего учителя химии / Е.Я. Аршанский // Академические чтения. – СПб. : СПбГИПСР, 2005. – Вып. 6 : Компетентностный подход в современном образовании. – С. 119–123.
2. Белохвостов, А.А. Информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии: опыт создания контрольно-измерительных материалов / А.А. Белохвостов // Хімія: праблеми выкладання. – 2012. – № 9 – С. 22–27.
3. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии : разработка и методика использования: учеб. пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск : Аверсэв, 2012. – 206 с.
4. Вербицкий, А.А. Контекстное обучение в компетентностном формате (компетентностный подход как новая образовательная парадигма) / А.А. Вербицкий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2011. – № 6. – С. 67–73.
5. Гавронская, Ю.Ю. Оценивание специальных компетенций при обучении химии / Ю.Ю. Гавронская // Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2008. – № 64(10). – С. 171–181.

УДК 378.4.147:001.895 (476.6)

С.Л. Бойко, М.Н. Курбат, Т.И. Спасюк

Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ ПОДАЧИ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Лекция является старейшей составляющей учебного процесса, в связи с чем представляется достаточно сложным внесение инновационных, качественно новых видов подачи лекционного материала без потери той «традиционной модели», которая признана в отечественной педагогической практике. Тем не менее, прогресс в сфере образования, развитие интерактивных технологий, новых форм и способов коммуникации в системе «преподаватель-студент» диктует необходимость изменения формата лекции.



Как правило, лекции могут быть классифицированы в зависимости от времени проведения по отношению к семестру, в зависимости от цели изложения, методологических подходов, применяемых конкретным преподавателем. Чрезвычайно важно разграничивать виды лекций и не использовать однотипный подход к преподнесению студенту разного рода информации. Данный тезис приобретает особое значение, когда речь идет о преподавании химических дисциплин, где необходимо в течение длительного времени поддерживать высокий уровень произвольного внимания студента для обеспечения внимательного восприятия новой информации.

Итак, первый вид лекции – *вводная лекция*, которая дает первое целостное представление о биологической химии и ориентирует студента в системе работы по данной дисциплине. Лектор знакомит студентов с назначением и задачами биохимии, ее ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки врача. Дается краткий обзор курса, вехи развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках биологической химии, а также дается анализ учебно-методической литературы, рекомендуемой студентами, уточняются сроки и формы отчетности. С нашей точки зрения, именно в ходе вводной лекции целесообразным является знакомство с историей и сотрудниками кафедры, научными разработками и темами студенческих научных работ.

Один из самых приемлемых для преподавания биохимии видов лекции – *лекция-информация*, которая ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию. Это самый традиционный тип лекций в практике высшей школы. Данный вид лекции востребован в условиях, когда студенту сложно самостоятельно проработать и систематизировать большой объем информации, например, при изучении вопросов ферментативной кинетики, биологической химии гормонов, белков и т.д. Введение в начале лекции списка сокращений (возможно и авторских, лектора) значительно облегчит восприятие новой информации студентами, а также сократит время для повторения терминов и отдельных рубрик.

Проблемная лекция. На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. Данный вариант лекции требует хорошей проработки лектором материала, а также, по нашим наблюдениям, более эффективен при работе в небольших аудиториях. На кафедре биологической химии мы применяем этот вариант лекции у студентов медико-психологического факультета при изучении биохимии нервной системы, а также при обучении магистрантов.

Следующий вид лекции – *обзорная* – направлена на систематизацию научных знаний на высоком уровне, допускает большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутрипредметной и межпредметной связи, исключает детализацию и конкретизацию. Как правило, стержень излагаемых теоретических положений составляет научно-понятийная и концептуальная основа всего курса или крупных его разделов. С точки зрения педагогической психологии обзорные лекции необходимо сопровождать видео- и аудио-представлением материала, чтобы избежать феномена «наплыва информации». На наш взгляд, такие педагогические подходы возможно применить при чтении раздела «Биохимия нуклеиновых кислот».

Качественно новый вид лекции – *лекция-визуализация* – представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами мультимедийной техники. Чтение такой лекции сводится к комментированию просматриваемых визуальных материалов (формул,



моделей; фотографий, слайдов; символических объектов - в виде схем, графов, графиков). На сегодняшний день это самый зрелищный вид лекции, визуализация значительно облегчает восприятие материала, способствует включению сразу нескольких анализаторов для обработки информации. Так, лекции по функциональной биохимии сопровождаются демонстрацией молекулярных процессов, лежащих в основе функционирования органов и тканей (биохимия мышечной, соединительной ткани, крови) в реальном времени, либо в виде короткометражных роликов или скриншотов.

В наших планах внедрение в учебный процесс *бинарной лекции*, которая обеспечивает чтение лекции одновременно двумя преподавателями (либо как представителей двух научных школ, либо как ученого и практика, преподавателя и студента). В практике преподавания в медицинском университете мы еще не пробовали читать лекцию в таком ключе, но считаем этот вариант интересным и требующим внимания.

Лекция с заранее запланированными ошибками (*лекция-провокация*) рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации (поиск ошибки: содержательной, методологической, методической, орфографической). Такой вид лекции особенно интересен при чтении витаминологии, когда важно, чтобы у студента четко сформировалось структурное представление о роли витаминов в обменных процессах организма, а поиск ошибок стимулирует логическое запоминание прочитанного материала, тем более, что данный класс биологических соединений довольно хорошо изучается в средней школе и на 1-ом курсе медвузов. Также возможно только при работе с небольшой аудиторией. Проведение лекции-провокации наиболее эффективно, когда студенты уже имеют определенный багаж знаний. Такая форма лекции активизирует внимание студентов, делая материал более значимым и привлекательным. Необходимо помнить, что количество «ошибок» на 1,3-часовую лекцию не должно превышать 9.

Лекция-конференция проводится как научно-практическое занятие, с заранее поставленной проблемой и системой докладов, длительностью 5-10 минут. Каждое выступление представляет собой логически законченный текст, заранее подготовленный в рамках предложенной преподавателем программы. Совокупность представленных текстов позволит всесторонне осветить проблему. В конце лекции преподаватель подводит итоги самостоятельной работы и выступлений студентов, дополняя или уточняя предложенную информацию, и формулирует основные выводы. Мы используем в своей практике не более одного доклада студента, как правило, это конкретный пример, который наблюдал сам студент, и сейчас представляет собственное видение для иллюстрации материала лекции.

Лекция-пресс-конференция: в начале лекции преподаватель объявляет тему и предлагает студентам написать на листочках интересующие вопросы по данной теме. Затем в течение 3-4 минут систематизирует вопросы и читает лекцию с учетом заданных вопросов. При этом необходимо помнить, что все программные вопросы должны быть освещены. Важно отметить, что лекция пресс-конференция активизирует внимание студентов, увеличивает доверие и уважение к преподавателю, но при этом требуются тщательная подготовка преподавателя к лекции, высокий профессионализм и опыт работы. Необходимым условием проведения такого типа лекции является издание курса лекций и доступность материала для студентов, таким образом, акцент делается на наиболее сложных, непонятных и требующих разъяснения вопросах.

Хочется отметить, что использование разнообразных технологий в подаче лекционного материала дает студентам возможность стать активными участниками учебного процесса, при этом они овладевают способами коллективной деятельности, совершенствуют свои



навыки и умения, развивают креативность. Материал, преподнесенный в новой форме, заставляет думать, понимать и запоминать. Эффективность применения новых технологий на лекции полностью зависит от мастерства преподавателя, от его умения организовать учебный процесс и от его творчества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пионова, Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие / Р.С. Пионова. – Мн: Вышш.шк., 2005. – 543 с.
2. Реан, А.А. Педагогика. Учебник для вузов / А.А. Реан. – СПб: Питер, 2005. – 324 с.
3. Романцов, М.Г. Педагогические технологии в медицине: учеб. пособие / М.Г. Романцов, Т.В. Сологуб – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2007. – 112 с.

УДК 378.016:54

И.С. Борисевич

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

О ПРОПЕДЕВТИКЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕРМОДИНАМИКИ РАСТВОРОВ В КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Пропедевтика (греч. προαίδεο – предварительно учу, предварительно) – подготовительный, вводный курс в какую-либо науку, предшествующий более глубокому и детальному изучению соответствующей дисциплины. Идея пропедевтической методической подготовки будущих учителей химии заключается в профессионально-педагогической направленности изучения фундаментальных дисциплин [1]. Такой подход обеспечивает формирование профессионально значимых компетенций, способствует целостной, системной подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности, начиная с младших курсов.

В качестве примера рассмотрим возможности реализации этой идеи при изучении термодинамики растворов в лабораторном практикуме по физической химии. Выбор этой темы не случаен, так как учебной программой по химии предусмотрено изучение растворов в 8 и 10 классах.

Основная цель лабораторного занятия по термодинамике растворов заключается в изучении теоретических основ данной темы, освоении потенциометрического метода нахождения физико-химической константы – константы растворимости малорастворимого соединения, а также овладении методикой решения расчетных задач по термодинамике растворов.

В ходе изучения теоретического материала рассматриваются и предлагаются студентам для обсуждения следующие основные вопросы: общая характеристика растворов и процесса растворения, особенности идеальных и реальных растворов, коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов, законы Коновалова, особенности, присущие растворам электролитов, теория электролитической диссоциации Аррениуса, электролитическая теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля, электропроводность растворов электролитов и ее использование на практике.

Кроме теоретических вопросов, материалы к лабораторному занятию содержат тестовые задания для самоконтроля. Приведем несколько примеров таких заданий.

1. Главным признаком термодинамической устойчивости растворов является:

- а) постоянство состава;
- б) невысокая концентрация;
- в) гомогенность;
- г) отсутствие взаимодействия между растворителем и растворенным веществом



2. Коэффициент активности показывает:

- а) меру отклонения свойств реального раствора от свойств идеального раствора;
 б) степень взаимодействия между молекулами растворителя;
 в) степень взаимодействия между молекулами растворенного вещества;
 г) отношение числа продиссоциировавших молекул к их общему числу

3. Укажите формулу, отражающую суть первого закона Рауля:

а) $P_i^0 = P_i X_i$; б) $P_i = \frac{P_i^0}{X_i}$; в) $P_i = P_i^0 X_i$; г) $P_i = \frac{X_i}{P_i^0}$

4. Раствор, содержащий 50 г глюкозы $C_{10}H_{12}O_6$ в 450 г воды ($K=1,86$), замерзает при температуре:

- а) 274К; б) 273К; в) 272К; г) 262К

5. Ионная сила раствора Na_2SO_4 с концентрацией 0,02 моль/дм³ равна:

- а) 0,12; б) 0,06; в) 0,08; г) 0,10

Так как студенты обучаются по модульно-рейтинговой системе, проработка таких заданий готовит их к выполнению зачетного тестового задания в конце изучения данного модуля (размещение <http://sdo.vsu.by>).

В ходе изучения физической химии большое значение придается формированию у студентов навыков решения расчетных задач. Поэтому в материалах к занятию содержатся примеры решения расчетных задач и задачи для самостоятельного решения. Например, разбирается решение задачи на коллигативные свойства растворов. Приведем пример такой задачи.

Вычислите температуру замерзания 15%-го раствора сахара в воде. Криоскопическая константа равна 1,86.

Решение.

Для решения задачи воспользуемся формулой: $\Delta T_{зам} = K m$, где K – криоскопическая постоянная растворителя; m – моляльность растворенного вещества.

Так как $m = \frac{g_2 \cdot 1000}{M \cdot g_1}$, где g_1 – масса растворителя в граммах; g_2 – масса растворенного вещества в граммах, M – молярная масса растворенного вещества, г/моль, получаем:

$$\Delta T_{зам} = \frac{K \cdot g_2 \cdot 1000}{M \cdot g_1}$$

По условию задачи $g_1 = 85$ г, $g_2 = 15$ г, $K=1,86$, $M(C_6H_{12}O_6) = 342$ г/моль.

Из этого уравнения находим, что $\Delta T_{зам} = 0,96^\circ C$. Температура замерзания чистой воды равна $0^\circ C$, следовательно, температура замерзания 15%-го раствора сахара равна:

$$T_{зам} = 0^\circ C - 0,96^\circ C = -0,96^\circ C.$$

Ответ: $T_{зам} = -0,96^\circ C$.

Аналогичные задачи студентам предлагается решить самостоятельно.

Лабораторный практикум по физической химии позволяет внедрять технологии тьюторского сопровождения студентов. Взаимообучение на лабораторных занятиях особенно актуально в тех случаях, когда работы выполняются небольшими группами студентов (2-3 человека) [2].

Целесообразно для тьютора предлагать задания, имеющие четкую профессиональную направленность.

1. Составить 2-3 вопроса для актуализации знаний, полученных студентами по теме «Растворы» на младших курсах.

2. Подготовить 5 тестовых заданий на установление соответствия для контроля усвоения студентами основных формул математической зависимости величин, изучаемых в данном разделе.



3. Составить 2 расчетные задачи на нахождение молярной массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания (повышению температуры кипения) раствора по сравнению с чистым растворителем.

4. Собрать прибор рН-метр и подготовить его к работе, объяснить студентам порядок проведения измерений на основе его использования.

5. Подготовить слайд (кодотранспарант) с перечнем формул, необходимых для нахождения произведения растворимости малорастворимого гидроксида металла по экспериментальным данным в той последовательности, в которой они будут использоваться. Привести пример такого расчета.

К занятию по термодинамике растворов разработаны также и задания для студентов, которые имеют методическую направленность.

1. Составьте аннотированный список наглядных пособий, которые, на ваш взгляд, целесообразно использовать для активизации познавательной деятельности учащихся и понимания ими сложных теоретических понятий при изучении химии растворов, посетив химический кабинет одной из школ.

2. С целью реализации принципа связи обучения с жизнью и практикой подготовьте 3-5 минутный видеоролик «Значение растворов в природе, быту и хозяйственной деятельности человека».

3. В учебной программе по химии определены типы расчетных задач, предназначенных для обязательного изучения школьниками. Три типа задач на растворы вводятся в 8 и 10 классах. Составьте и решите по одной задаче из нижеперечисленных типов, продумайте и изложите методику объяснения решения этих задач:

а) вычисление массовой доли и массы растворенного вещества (растворителя) (8 класс, тема «Растворы»);

б) вычисления по уравнениям химических реакций, протекающих в растворах (10 класс, тема «Химия растворов»);

в) расчет массы вещества или объема раствора, необходимого для приготовления раствора с заданной массовой долей (молярной концентрацией) (10 класс, тема «Химия растворов»).

4. При формировании у школьников умений решать расчетные задачи на приготовление, смешивание, разбавление и выпаривание растворов полезно использовать пояснительные рисунки. Составьте пояснительные рисунки, помогающие ученику решить следующие задачи.

А) Определите массовую долю гидроксида натрия в растворе, полученном при смешивании раствора массой 100 г с массовой долей хлорида калия 10% и раствора массой 20 г с массовой долей этого же вещества 5%.

Б) Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 88% (плотность 1,8 г/см³) необходимо взять для приготовления раствора объемом 200 см³ с массовой долей серной кислоты 40% (плотность 1,3 г/см³).

В) К 10%-му раствору соляной кислоты массой 30 г добавили 20%-й раствор этой кислоты массой 50 г. К образовавшемуся раствору прилили воду массой 50 г. Вычислите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

5. Благоприятные возможности для развития способностей учащихся создают предметные олимпиады, которые проводятся в несколько этапов: школьный, районный, городской, областной, республиканский и международный. Подберите по 3 задания по теме «Растворы» для учащихся 8-х и 10-х классов, которые можно использовать при проведении школьной химической олимпиады.

6. Представьте, что вам необходимо обобщить опыт своей работы и подготовить выступление к заседанию районного методического объединения учителей химии на тему «Осо-



бенности изучения темы «Растворы» в 8 и 10 классах». Подготовьте компьютерную презентацию для подобного выступления, включающую до 12-15 слайдов.

В материалах к данному занятию приводится методика выполнения лабораторной работы «Определение произведения растворимости малорастворимых гидроксидов металлов с помощью рН-метра».

Опыт, накопленный студентами в ходе выполнения лабораторного практикума по физической химии, имеющего профессионально-педагогическую направленность и содержащего элементы методической подготовки, окажет им существенную помощь в дальнейшей профессиональной подготовке и профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровских, Т.А. Пропедевтика методической подготовки будущих учителей химии на первом курсе педвуза: автореф. дис. ... канд. пд. наук: 13.00.02 / Т.А. Боровских; Московский пед. ун-в. – М., 1998. – 26 с.

2. Борисевич, И.С. Организация тьюторской деятельности студентов при изучении физической химии / И.С. Борисевич. – Біялогія і хімія. – 2013. – №9. – С. 15-22.

УДК 378:147

И.В. Бурая

*Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Витебская область, Республика Беларусь*

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО И МНОГОУРОВНЕВОГО МОДУЛЬНОГО ПОДХОДОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Полоцкий государственный университет является единственным вузом Беларуси, осуществляющим подготовку инженеров-химиков-технологов для нефтеперерабатывающей отрасли по специальности «Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов». На сегодняшний день эта отрасль является одной из наиболее наукоёмких и динамично развивающихся в реальной экономике страны, во многом она ориентирована на экспорт продукции в условиях жесткой конкуренции и возрастающих требований к качеству нефтепродуктов. От системы образования нефтеперерабатывающие предприятия Беларуси требуют соответствующей подготовки инженеров-химиков-технологов, способных осуществлять постоянную модернизацию производства и выпуск экспортоориентированной продукции.

Поставленные задачи усложняются сокращением сроков обучения на первой ступени высшего образования по специальности «Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов» с пяти до четырех лет, начиная с 2013 года набора студентов.

В связи с этим одним из ключевых стал вопрос баланса фундаментальной (в том числе основной химической) составляющей и узкоспециальной подготовки инженера-химика-технолога. В динамично меняющихся условиях специалист не может быть конкурентоспособным без прочного фундамента теоретических знаний, основательной базовой подготовки, специализация же позволяет выпускникам быстро и эффективно адаптироваться на рабочем месте.

Совокупность указанных условий потребовала от преподавательского состава выпускающей кафедры химии и переработки нефти и газа кардинального пересмотра не только содержания, но и применяемых форм и методов учебной работы: глубокой интеграции учебного материала в рамках отдельных дисциплин, между дисциплинами, имеющими логическую и последовательную взаимосвязь, объединения их в интегрированные модули, стимулирования учебно-исследовательской работы студентов, углубления творческого взаимодействия с работодателями. Следует отметить, что в последние годы последовательно проводится поли-



тика университета по развитию планомерного и целенаправленного взаимодействия вуза с ведущими предприятиями отрасли, в первую очередь, с крупнейшим нефтеперерабатывающим предприятием республики – ОАО «Нафтан».

Интеграция учебного материала дисциплин, входящих в модуль, обеспечивает формирование определенных компетенций выпускника. При таком подходе естественнонаучные дисциплины должны дать будущему специалисту необходимый объем базовых знаний для успешного освоения материала специальных дисциплин, решения нестандартных задач в рамках своей последующей профессиональной деятельности и достаточный объем системных фундаментальных знаний для обучения на второй ступени высшего образования (магистратуре).

Ниже приведены несколько примеров объединения дисциплин в интегрированные модули (ИМ):

ИМ Химия:

Теоретические основы химии
Неорганическая химия
Органическая химия
Физическая химия
Физико-химические методы анализа
Поверхностные явления и дисперсные системы

ИМ Химическая технология природных энергоносителей:

Общая химическая технология
Теоретические основы химической переработки природных энергоносителей
Основы химической технологии горючих ископаемых
Технология переработки нефти и газа
Основы технологии нефтехимического синтеза
Специальные технологии переработки природных энергоносителей
Промышленная экология

ИМ Исследовательская деятельность:

Основы научных исследований и инновационной деятельности
Природные энергоносители как дисперсные системы
Учебная исследовательская работа студентов (УИРС).

Так, целью изучения ИМ «Химия» является создание фундамента теоретических и прикладных знаний по специальности, а именно: изучение основных законов химии, термодинамики, химической кинетики, катализа, закономерностей протекания электрохимических процессов; методов физико-химического анализа углеводородных смесей. Этот блок дисциплин является основной фундаментальной базой для изучения ИМ «Химическая технология природных энергоносителей».

ИМ «Химическая технология природных энергоносителей», включая завершающий обучение на первой ступени курс по выбору студентов «Специальные технологии переработки природных энергоносителей» (4 курс) предусматривает изучение научных основ структуры природных энергоносителей как дисперсных систем, современных технологий переработки природных энергоносителей, проведение лабораторных или теоретических исследований, в том числе углубленного патентного поиска в иностранных ресурсах Интернет, выполнение курсовых работ и проектов. Предполагается, что студент на этом этапе выбирает объект исследования, который будет изучаться в процессе проведения теоретических и лабораторных исследований в рамках дисциплин других модулей в течение всего срока обучения в университете. Этот модуль непосредственно связан с ИМ «Исследовательская деятельность», в завершении изучения которого студенты по выбранному объекту исследования выполняют дипломные работы или проекты на высоком научно-техническом уровне.



Особенности современных объектов нефтепереработки и нефтехимии обуславливают их потенциальную экологическую опасность. Практически любые вещества, входящие в состав формирующихся на объектах нефтепереработки и нефтехимии техногенных потоков, химически активны, часто высоко токсичны и опасны для природной среды и человека. Доля затрат на обеспечение экологической безопасности на современных технологических установках в отрасли может достигать 40% от суммы капитальных вложений, причем многие экологические вопросы решаются еще на уровне выбора технологии и проектирования объекта.

Поэтому в интегрированный модуль «Химическая технология природных энергоносителей» включена одна из ключевых дисциплин – «Промышленная экология», завершающая обучение на первой ступени высшего образования по специальности. Круг рассматриваемых при изучении дисциплины экологических вопросов, в научном и в прикладном аспектах, является составной частью общей химической технологии. Например, реализовав современные технологии и применив высокоактивные катализаторы гидроочистки и гидрокрекинга, ОАО «Нафтан» перешел на выпуск дизельных топлив с содержанием серы 50 ppm, а затем и менее 10 ppm. Однако решение проблемы снижения содержания сернистых соединений в топливах предопределило получение избыточного количества сероводорода, образующегося при гидроочистке нефтяных топлив. Балансовое количество сероводорода по существующей схеме НПЗ используется в качестве сырья установок для производства серной кислоты, однако избыток сероводорода предприятие вынуждено будет сжигать на факеле. В результате концентрация сероводорода в атмосферном воздухе санитарно-защитной зоны предприятия превысит нормы ПДК. Уровень подготовленности студентов по специальным дисциплинам позволяет им достаточно компетентно предлагать различные варианты решения этой проблемы. Как правило, столь актуальные для нефтеперерабатывающего завода вопросы на заключительном этапе процесса обучения становятся темами дипломных проектов: «Модернизация установки гидроочистки ОАО «Нафтан» с целью получения дизельных топлив с ультранизким содержанием серы», «Проект установки гидроочистки бензина процесса замедленного коксования в ОАО «Нафтан», «Проект установки получения серы из сероводорода по методу Клауса в ОАО «Нафтан» и др. Таким образом, обращение к знаниям общих закономерностей протекания физико-химических процессов позволяет эффективно рассматривать возможности сокращения образования и выделения загрязняющих природу компонентов при переработке нефти. Таким образом, на практике наряду с многоуровневым модульным подходом реализуется компетентностный подход.

Существенно пересмотрены методы и формы работы со студентами. В частности, в учебный график включены выездные практические и лабораторные занятия на базе ОАО «Нафтан» и завода «Полимир». Учебными программами таких дисциплин как «Физико-химические методы анализа», «Теоретические основы химической переработки природных энергоносителей», «Промышленная экология» предусмотрено выполнение лабораторных работ на современном оборудовании исследовательской, топливной, масляной и санитарной лабораторий заводов. При этом студенты изучают не только методические аспекты работы (например, определения содержания аренов в нефтепродуктах методом УФ-спектрометрии; определения полициклических ароматических углеводородов в дизельном топливе с помощью хроматографических методов анализа, определения элементного состава тяжелых нефтяных остатков и др.), но и анализируют полученные результаты исследования промышленных образцов нефтепродуктов на соответствие требованиям качества и соблюдения технологии.

Все шире применяются в учебном процессе элементы дистанционного обучения по фундаментальным химическим и специальным дисциплинам как формы активной самостоятельной работы студентов. Ежегодно доля этой формы обучения в общем бюджете времени увеличивается. Существенным ее отличием на кафедре химии и технологии



переработки нефти и газа является привлечение в качестве тьюторов и консультантов не только преподавателей, но и ведущих специалистов ОАО «Нафтан». Следует отметить, что будущий работодатель в этом случае имеет возможность не только передать свой опыт и оценить знания студентов, но и выбрать самых способных и перспективных. Поэтому такая форма работы находит свое развитие.

Таким образом, весь образовательный процесс рассматривается целостно: отдельные дисциплины представляют собой не совокупность автономных курсов, а интегрированные в единые модули дисциплины, связанные общей целевой функцией и междисциплинарными связями. Цели обучения ориентируются на конечный результат, зафиксированный в квалификационной характеристике – компетенциях. Работа студентов направляется не столько на усвоение знаний, сколько на формирование и развитие профессионального мышления, умений ставить и решать производственные задачи, выбирать оптимальные проектные и конструкторские решения.

УДК 37.013.2

Г.Ф. Валитова, С.И. Гильманшина

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР УСПЕШНОСТИ СОВРЕМЕННОГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ

Современный период характеризуется радикальной модернизацией всей российской образовательной системы, переходом на новые стандарты общего, профессионального и дополнительного образования.

Важной современной тенденцией развития высшего образования является его фундаментализация. Под фундаментализацией образования подразумеваются следующие приоритеты: теоретические дисциплины; структурно-организованные и функционально-значимые знания; методологический компонент, выработка обобщенных междисциплинарных умений; овладение универсальными методами исследования. Такой подход к образованию позволяет формировать у студентов системное мышление, мотивацию учения, ценностное отношение к фундаментальным теоретическим знаниям, потребности к их постоянному пополнению и применению на практике.

Основой фундаментализации химического образования студентов – будущих учителей химии можно считать такую систему и структуру образования, которая ориентирована на общетеоретические и методологически важные, долго живущие и инвариантные знания, способствующие целостному восприятию научной картины мира, развитию интеллекта, творческой самореализации и адаптации к быстро меняющимся условиям жизни и профессиональной деятельности.

Студенты педагогического направления подготовки (бакалавры педагогического образования по профилю «химия») изучают практически весь спектр химических дисциплин. Знания в области химических наук в их преемственности и взаимосвязи дают большую возможность и широкий простор в исследовании и практическом их использовании при объяснении природных явлений, свойств и закономерностей, способствуют развитию личности. В то же время существует специфика в изучении химических дисциплин студентами – будущими учителями химии, такие как:

а) взаимозависимость между целями педагогического образования и химической подготовки в его структуре;



б) универсальность и фундаментальность данных курсов, особенность построения их содержания в зависимости от характера и общих целей учителя и его специализации;

в) единство изучения химических объектов на микро- и макроуровнях с раскрытием разных форм их химической организации как единой системы и проявляемых ею разных функций (химических, биологических, биохимических, физиологических и др.) в зависимости от их природы, среды и условий;

г) зависимость методологического, эвристического, прогностического, мировоззренческого потенциала фундаментальных химических знаний от уровня их системности и структурной организации.

Профессиональная деятельность современного учителя химии начинается с правильно определенных задач процесса обучения, способствующих отбору содержания, выбору структуры, реализации методов и средств обучения. Поэтому на каждом уроке учитель должен четко и аргументированно проговорить основные цели и задачи урока. Продолжением такой системности является определение учителем подцели каждого из этапов урока. Только определив общую цель и логически вытекающие подцели процесса обучения, учитель химии сможет осуществить процесс обучения и воспитания.

Следовательно, формирование химических знаний и умений студентов как единый, монолитный фундамент является очень важным аспектом процесса обучения студентов – будущих учителей химии с целью создания прочной основы для будущей успешной педагогической деятельности.

Современное состояние высшего образования в России характеризуется изменениями, связанными с введением Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) третьего поколения, усилением интереса к личности обучающегося и использованием индивидуальной образовательной траектории. Выпускник высшей школы в зависимости от квалификации (бакалавр, магистр) должен обладать общекультурными и профессиональными компетенциями, успешному формированию которых способствует использование индивидуальной образовательной траектории [3].

На данный момент действует Приказ от 19 мая 2010 г. № 531 об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100 «химия» (квалификация (степень) "бакалавр") [1]. В 2013 г. – приказ об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата). В соответствии с пунктом 5.2.41 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 23, ст. 2923) [2].

Согласно закону Российской Федерации от 24.10.2007 г. №232-ФЗ, практически для всех вузов установлены уровни высшего образования «бакалавр-магистр». Вследствие данного закона с 2011 года Казанский (Приволжский) федеральный университет перешел на двухуровневую систему образования (бакалавриат и магистратура), традиционно существующую в странах Европейского Союза, в Соединенных Штатах Америки и других развитых странах.

Принятый документ предусматривает переход на два уровня высшего образования в Российской Федерации: бакалавриат – 1-й уровень, магистратура либо «специалитет» (традиционная подготовка специалистов) – 2-й уровень. Эти уровни подразумевают отдельные государственные образовательные стандарты (ГОС) и самостоятельную итоговую аттестацию. Срок обучения в бакалавриате составляет до 4 лет в зависимости от направления, в магистратуре на базе бакалавриата – 2 года.

Разработчики законопроекта (Министерство образования и науки РФ) предполагают, что первый уровень (бакалавриат) готовит выпускника к работе, предусматривающей исполни-



тельные функции в производственной или социально-экономической сфере. Подготовка на 1-м уровне проходит по ограниченному числу фундаментальных дисциплин, а углубленная специализация проводится в магистратуре или специалитете. Создается база для последующего приобретения теоретических знаний и экспериментальных навыков при изучении дисциплин специализации, необходимых для последующего выполнения квалификационной (дипломной) работы. Широкая фундаментальная подготовка дает возможность выпускникам при необходимости быстро осваиваться в других направлениях химических исследований.

Прочные навыки исследовательской (экспериментальной, расчетной или теоретической) деятельности приобретаются в ходе выполнения курсовых работ, прохождения преддипломной практики и выполнения дипломной (квалификационной) работы.

Основная образовательная программа бакалавра предусматривает главным образом фундаментальную подготовку в области гуманитарных, естественнонаучных и химических дисциплин и незначительную, но достаточную специальную (профессионально-ориентированную) подготовку. Подготовка специалистов и магистров в области фундаментальных дисциплин включает весь объем фундаментальной подготовки бакалавров и предусматривает изучение дополнительных фундаментальных дисциплин у специалистов и магистров.

Однако переход на двухуровневую систему образования несколько снижает качество подготовки будущего бакалавра. Так как сложно уложить в 4 года (8 семестров) весь спектр дисциплин, которые дают возможность подготовить хорошего будущего специалиста. Так же сокращается фундаментальная базовая часть образования и срок выполнения дипломной (выпускной квалификационной) работы. Выпускник с таким образованием не может работать, успешно используя инновационные формы деятельности в науке и образовании, создавать и применять современные технологии в производстве, оборонной промышленности и сельском хозяйстве (учитывая принцип мобильности выпускников). Следовательно, у него нет возможности стать специалистом высокого класса со знанием всех последних методик преподавания, новейших информационных технологий [4].

Уменьшение часов на изучение фундаментальных химических дисциплин в сочетании с невысоким уровнем владения студентами школьным курсом химии входит в явное противоречие с требованием этого же проекта стандарта к овладению компетенциями выпускника педагогического направления.

Примером фундаментализации химической подготовки будущих педагогов и одним из путей разрешения указанных противоречий могут служить вариативные курсы для студентов – бакалавров педагогического образования по профилю «химия» [5]. При их построении важно учесть необходимость укрупнения дидактических единиц и минимизации материала, что важно при дефиците учебного времени. Для построения учебного предмета и его структурирования необходимо использовать интегративно-модульный подход. Интегративно-модульный подход обеспечивает индивидуализацию обучения по содержанию, темпу усвоения, уровню самостоятельности, методам и способам учения, способам контроля и самоконтроля. Целью модульного обучения является содействие развитию самостоятельности студентов. Например, интегративно-модульный курс общей химии должен создать фундамент для формирования общепредметных и ключевых предметных компетенций.

Таким образом, одной из важных задач современного химико-педагогического образования является дальнейшее повышение качества фундаментальной подготовки в предметных областях, теории и методике обучения, а также дальнейшая работа по формированию новой информационно-образовательной среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 020100 «химия» (квалификация (степень) «магистр»): Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 мая 2010 г. – № 351.



2. Приказ об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата): Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 июня 2013 г. – № 466.

3. Галыгина, Л.В. Конструирование индивидуальной образовательной траектории с учетом требований ФГОС третьего поколения / Л.В. Галыгина // Вопросы современной науки и практики; университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – Т.2. – С. 146-153.

4. Кузьменко, Н.Е. О модернизации образования в России / Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин, О.Н. Рыжова // Педагогика. 2005. – Т.3. – С. 107-116.

5. Гильманшина, С.И. Методологические и методические основы преподавания химии в контексте ФГОС ОО / С.И. Гильманшина, С.С. Космодемьянская. – Казань, 2012. – 104 с.

УДК 37.014.25

Е.И. Василевская

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

СООБЩЕСТВА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ: МЕСТО И РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

На современном этапе развития общества и технологий все шире реализуется инновационное обучение, в котором вместо требований энциклопедичности знаний, их объема и глубины выдвигаются требования умения творчески использовать накопленную в соответствующей области науки информацию, постоянно пополнять свои знания, анализировать, обобщать полученные сведения, принимать решения на основе совокупности имеющегося знания и опыта, прогнозировать и планировать дальнейшее развитие определенного направления профессиональной деятельности.

Реализация рассматриваемого подхода в обучении связана с модернизацией содержания, методического обеспечения и организации учебного процесса в системе непрерывного образования на протяжении всей жизни. Разработка стандартов, учебных планов и программ учебных дисциплин нового поколения, внедрение информационно-коммуникационных технологий и активных методов обучения, организация индивидуальной и самостоятельной работы школьников и студентов требуют координации действий научно-педагогической общественности. Такая координация, как правило, осуществляется объединениями преподавателей на разных уровнях: от национального и регионального до уровня отдельной школы или кафедры учреждения высшего образования. При этом профессионализм в современном мире неразрывно связан со способностью индивидуума работать в нескольких сообществах с разными действующими лицами [1].

Если рассматривать существующие формы организации сообщества педагогов, то, прежде всего, следует отметить объединения, имеющие большие традиции. Это, к примеру, Международная организация по естественнонаучному и техническому образованию (International Organization for Science and Technology Education – www.ioste.org), Национальный союз учителей Великобритании (National Union of Teachers – <http://www.teachers.org.uk>), Американская ассоциация преподавателей естественнонаучных предметов (National Science Teacher Association – <http://www.nsta.org>), Ассоциации учителей химии в Литве, Латвии, Эстонии, Индии (www.associationofchemistryteachers.org), США (<http://www.jce.divched.org>), Австралии (www.ceas.asn.au) и других странах. Задача этих объединений заключается в оказании реальной методической помощи преподавателям путем организации конференций и семинаров, публикации соответствующей информации в научно-методических журналах и на сайтах, проведении конкурсов и др.

В системе высшего образования обмен методическими идеями и разработками осуществляется под руководством учебно-методических объединений (УМО) преподавателей. Так, в системе высшего образования Республики Беларусь действуют учебно-методические



комиссии кафедр и факультета, Научно-методические советы в каждом учреждении высшего образования, Учебно-методические объединения по гуманитарному и естественнонаучному образованию Республики Беларусь. Деятельность учебно-методических объединений в сфере высшего образования [2]. Основными функциями республиканских УМО по гуманитарному и естественнонаучному образованию являются:

- разработка и совершенствование образовательных стандартов высшего образования, типовых учебных планов по специальностям и типовых учебных программ по дисциплинам;
- обеспечение соответствия содержания образовательных стандартов высшего образования, типовых учебных планов и типовых учебных программ современным требованиям развития соответствующих сфер социально-экономической деятельности;
- проведение экспертизы учебных планов учреждений высшего образования по специальностям и учебных программ по изучаемым учебным дисциплинам;
- участие в рассмотрении вопросов открытия подготовки специалистов с высшим образованием по специальностям (направлениям специальности, специализациям) и представленные заключения о целесообразности открытия такой подготовки;
- согласование рукописей учебников, учебных и учебно-методических пособий, присвоение им грифа УМО;
- изучение, обобщение и распространение передового педагогического опыта учебной, воспитательной и учебно-методической работы педагогических работников учреждений высшего образования;
- разработка рекомендаций по совершенствованию образовательного процесса, организация обмена опытом между учреждениями высшего образования и др.

Научно-методический совет учреждения высшего образования и учебно-методическая комиссия факультета обеспечивают координацию деятельности отдельных структурных подразделений, разработку и реализацию проектов, направленных на обеспечение качества учебного процесса в соответствии с требованиями, предъявляемыми к специалисту на современном этапе развития общества [3, 4].

Однако не умаляя значение традиционно существующих форм организации сообществ педагогов, следует отметить все возрастающую роль профессиональных объединений в виртуальном пространстве. Развитие глобальной сети Интернет и широкое использование информационно-коммуникационных технологий представляют принципиально иные возможности для организации информационных образовательных сетей [5-7]. Это подчеркивается в коммюнике Европейской Комиссии «Открывая образование: инновационное образование и обучение для всех при помощи новых технологий и открытых образовательных ресурсов» [8], направленном на стимулирование развития высококачественных инновационных способов образования и обучения посредством новых технологий и цифрового контента.

В современных условиях большое значение приобретают сетевые виртуальные сообщества учителей [9]. Например, Сообщество естественнонаучного образования в Европе (The community for science education in Europe – www.scientix.eu) выступает платформой для реализации образовательных проектов и обмена инновационными разработками в области естественнонаучного образования, а также представляет преподавателям возможность для прямого общения и дискуссий. Так, в частности, в 2012 – 2014 гг. на этом портале реализуется проект «Профессиональное развитие для эффективного использования проблемного обучения» (Professional development for an effective Problem-Based Learning – <http://www.sceneproject.eu>), в выполнении которого принимают участие исследователи и преподаватели из Греции, Италии, Португалии, Румынии, Турции, Великобритании. Русскоязычный образовательный портал «Мой университет» (www.moi-universitet.ru) представляет собой виртуальную образовательную платформу, созданную для удовлетворения потребностей обучающихся в новых знаниях и умениях, причем в максимально удобной и гибкой форме обучения. На этом портале пред-



ставлены тренинги, семинары, курсы, программы, вне зависимости от темы и области знаний, но при обязательном соблюдении двух условий – актуальность для обучающихся и профессионализм. Еще один пример организации виртуального сообщества преподавателей – сайт «Педсовет» (<http://www.pedsovet.info>), на котором обсуждаются проблемы образования и преподавания различных предметов в современной средней школе. Заслуживает внимания и опыт создания сетевого сообщества университетов региона Балтийского моря (Baltic Sea Region University Network – www.bsrun.org).

Отдельные виртуальные сообщества преподавателей создаются с учетом профессиональной направленности, например, сообщество учителей химии AP Chemistry Teacher Community (<https://apcommunity.collegeboard.org/web/apchem>). Работа в этом проекте позволяет не только обмениваться информационными ресурсами в области содержания и методики преподавания химии, обсуждать образовательные программы, но и напрямую общаться с коллегами из разных стран.

Следует особо подчеркнуть значимость опыта совместной работы в Сети, поскольку «сетевое мышление» является новым вызовом для преподавателей, ведь большинство из нас «разговаривают на доцифровом языке с цифрговорящим поколением» [10, с. 220]. Но, общаясь с «цифровыми аборигенами» – digital natives по терминологии М. Пренски [11], преподаватели приобретают навыки использования интернет-ресурсов в образовательной деятельности, реализуя принцип docendo discimus – «обучая, мы учимся сами».

В последнее время в виртуальных образовательных средах все шире используются краудсорсинговые технологии. Краудсорсинг (crowdsourcing) – сетевая организация работы сообщества над какой-либо задачей ради достижения общих целей. Образовательный потенциал краудсорсинга реализуется, например в Wikipedia или в облачной платформе «Переведем Coursera», предназначенной для коллективного создания русскоязычных субтитров к видеокурсам лучших профессоров мира, представленных на соответствующем ресурсе. Краудсорсинговые технологии обеспечивают новую систему оценки достижений на основе внешнего прозрачного контроля сообщества, открывают путь к социализации в мультязычных сообществах. Все большее значение в образовательном плане приобретает и неформальное общение в социальных сетях. Не только научные социальные сети, но и Facebook открывают большие возможности для функционирования профессиональных сообществ преподавателей.

Фактически, во всех рассмотренных выше виртуальных объединениях мы имеем дело с особым видом образовательного сообщества – «сообществом практики» [12], в котором на базе информационных сетей практикующие специалисты делятся своими наработками и методиками. Благодаря сетям появились облачные технологии, обучение в глобальных учебных платформах, удаленное обучение в видеосетях (например, Академия Хана – Khan Academy на YouTube), мобильное обучение. В монографии, изданной ЮНЕСКО, подчеркивается, что использование социальных медиа и профессионально-ориентированных сообществ является одним из основных направлений в рамках реализации концепции «новой педагогики» с использованием информационно-коммуникационных технологий [10, с. 319].

Резюмируя сказанное, следует подчеркнуть, что сообщества учителей на современном этапе должны быть ориентированы на создание инновационной платформы для обсуждения и анализа будущих тенденций в образовательном пространстве, для обмена информацией, новыми идеями и для установления деловых контактов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hagreaves, A. Four ages of professionalism and professional learning /A. Hagreaves // History and Practice.– 2000. –V. 6.– №2.– P. 151-176.



2. Положение об учебно-методическом объединении в сфере высшего образования [Электронный документ] / Белорусский государственный университет. – Режим доступа: www.bsu.by/cache/pdf/95363.pdf. – Дата доступа: 27.03.2014.
3. Положение о научно-методическом совете Белорусского государственного университета [Электронный документ] / Белорусский государственный университет. – Режим доступа: www.bsu.by/main.aspx&guid=17941. – Дата доступа: 12.09.2014.
4. Василевская, Е.И. Роль учебно-методической комиссии факультета в осуществлении преемственности в системе университетского химического образования / Е. И. Василевская, Т. П. Каратаева, Л. С. Карпушенкова // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов Международн. науч.-метод. конф.; Брест, 24–25 ноября 2011 г. / Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина, Брестск. гос. техн. ун-т; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 27-31.
5. Зоткин, А. Сетевое взаимодействие как фактор повышение качества образования / А. Зоткин, Н. Егорова // Народное образование. – 2007.– № 1. –С. 109-118.
6. Боброва, И. И. Сетевые проекты и управление качеством образования/ И.И. Боброва // Директор школы.– 2008. –№ 2. –С. 36-41.
7. Митрофанов, К.Г. Сетевые взаимодействия образовательных учреждений и организаций в процессе реализации образовательных программ. Проектирование и управление / К.Г. Митрофанов, А.Г. Каспаржак, А.А. Пинский, И.В. Голубкин, А.А. Седельников, П.А. Сергоманов, Е.И. Суханова, Л.Ф. Иванова. – М.: Альянс Пресс, 2004. – 268 с.
8. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions: Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new Technologies and Open Educational Resources [Electronic resource] / EUR-Lex: Access to European Union Law. – Mode of access: http://ec.europa.eu/education/news/doc/openingcom_en.pdf_Date of access: 29.09.2013.
9. Ryymin, E. Teachers' professional development in a community / E. Ryymin, J. Lallimo, R. Hakkarinen [Electronic resource] / e-leed: e-learning and education. – Mode of access: <https://e-leed.campussource.de/archive/4/1251>. – Date of access: 17.04.2014.
10. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под ред. Б. Дендева. – Москва: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. [Электронный документ] / ИИТО ЮНЕСКО. – Режим доступа: www.ru.iite.unesco.org/publications/3214728. – Дата доступа: 10.03.2014.
11. Prensky, M. From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning / M. Prensky. – Corwin: Thousand Oaks, 2012. – 240 p.
12. Wenger, W. Communities of practice: Learning, mearning and identity / W. Wenger. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998. – 318 p.

УДК 007.681.3.01

С.П. Гнатюк^{1,2}, К.А. Чекменев², С.В. Басов³, Л. Тотне Паражо⁴

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

³ Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь,

⁴ Институт медиаинформатики Колледжа имени Кароя Эстерхази, г.Эгер, Венгрия

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИМЭЙДЖИНГОВЫХ СИСТЕМ В ХИМИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Цифровые методы восприятия и отображения визуальной информации нашли широкое применение в образовательном процессе, практике проведения химического и экологического эксперимента как на стадиях получения априорной информации на основе визуальных наблюдений, так и при анализе и презентации результатов исследований и т.д. Однако кажущаяся доступность и простота их использования часто вступает в конфликт с выбран-



ными уровнями погрешности получаемых данных и детализации отдельных фрагментов графических образов регистрируемых объектов, зачастую приводя к появлению нежелательных артефактов. На это есть ряд причин – возникновение ошибок пространственной или временной дискретизации регистрируемого сигнала, квантования его величины, источником которых выступает сама процедура аналого-цифрового преобразования, особенности функционирования цифровых информационных имэйджинговых систем, назначение которых – отображение, документирование и архивирование визуальной информации и т.д.

Как показали предыдущие исследования [1–7], на способность репродуцирования мелких деталей изображения оказывают влияние как выбранные технологии его формирования, так и материалы, которые эти технологии используют.

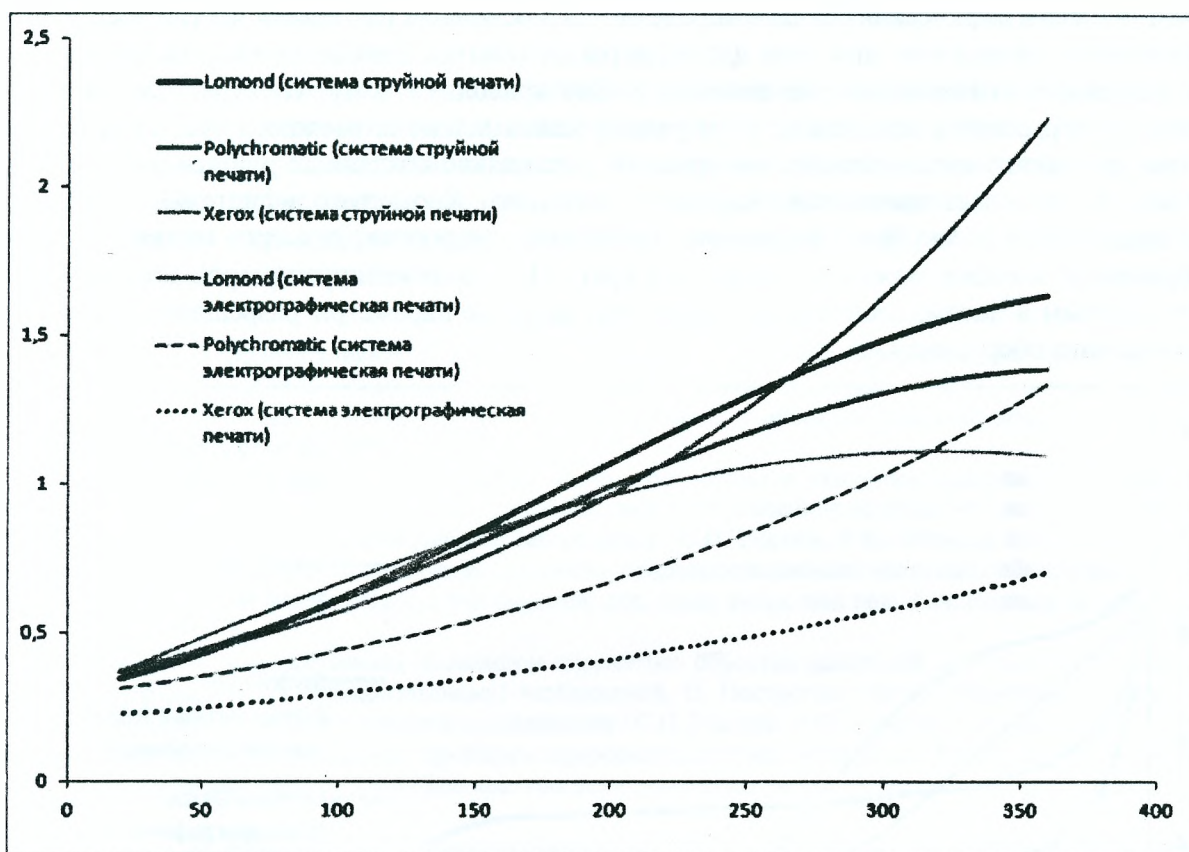


Рисунок 1 – Изменение величины интегральной оптической плотности изображения тест – объекта в зависимости от разрешающей способности в системах электрографической и струйной технологий печати (образцы «Lomond Glossy», «Xerox» и «Polychromatic»)

Настоящая работа посвящена оценке возможностей систем цифровой печати в плане отображения отдельных элементов изображения на их уровне критической разрешающей способности. В ее основу положена оригинальная методика, которая позволяет проводить анализ количественных характеристик изображения тест – объекта, представляющего собой последовательность мультиплицированных регулярных линейчатых растров с одинаковой шириной штрихов и пробельных элементов с частотой следования в диапазоне от 10 до 400 lpi. Возможности имэйджинговых систем на основе струйной и электрофотографической (электрографической) технологии печати изучали, используя широкий спектр материалов (бумага). В первой части исследования анализировали зависимость интегральной оптической плотности D тестового изображения от разрешающей способности R системы в целом, рис.1. Детальное изучение механизмов формирования изображения в системах струйной и электрофотографической



(электрографической) печати [1, 6] позволило заранее предсказать ее поведение. В первом случае результат репродуцирования определяется процессами сорбции, поверхностной и внутренней диффузии окрашенных и неокрашенных компонент колорант рецептивным, воспринимающим слоем материала. Это провоцирует наличие трех характерных участков (кривая носит S-образный характер). Область высоких значений R связана с процессами насыщения, когда величина D изменяется незначительно (изображения отдельных элементов тест-объекта неразличимы). Интервал критических значений R (изображения отдельных элементов тест-объекта начинают различаться) характеризуется наличием точки перегиба; на этом участке величина D резко уменьшается, и, наконец, участок уверенной разрешающей способности, который можно описать ее незначительной регрессией. Разрешающая способность систем электрофотографической (электрографической) печати определяется в основном размерами частиц электрофотографического проявителя, при этом наблюдается антибатное изменение интегральной оптической плотности изображения с изменением R . Это приводит к тому, что струйные технологии печати проигрывают в возможности получения максимально возможного уровня оптической плотности (однако использование материалов, специально созданных для технологии струйной печати, позволяет значительно улучшить ситуацию). Кроме того, в системах струйной печати имеет место нелинейное искажение (увеличение, размытие) размеров мелких элементов изображения, которое может достигать 2-4 крат [1]. Это лимитирует разрешающую способность системы в целом, несмотря на заявленные высокие параметры разрешающей способности печатного оборудования.

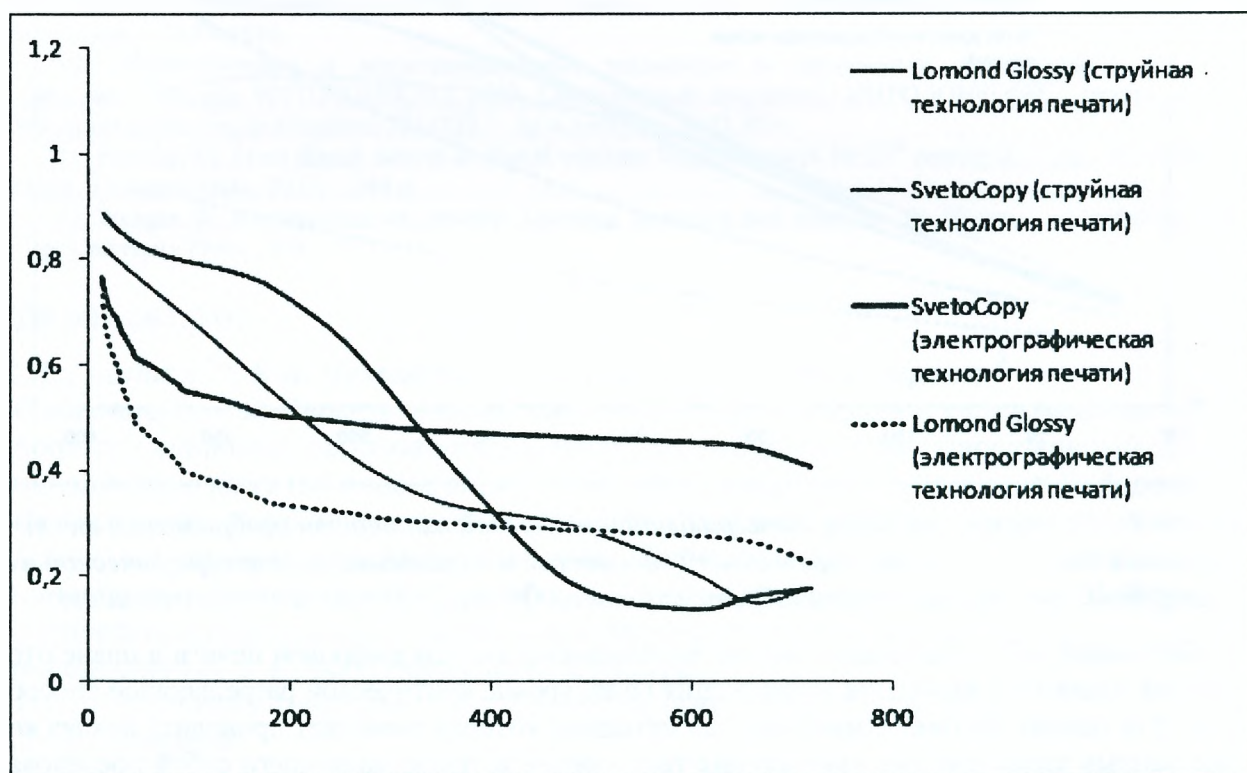


Рисунок 2 – Влияние метода формирования изображения (электрофотографическая и струйная технологии печати) на форму функции передачи модуляции, образцы бумаг «Lomond Glossy» и «SvetoCopy»

Во второй части исследования анализировали связь разрешающей способности с величиной контраста изображения, по сути характеризующую объем визуальной информации, который может быть отображен имэйджинговой системой. Традиционно для этих целей про-



водят изучение формы эмпирической функции передачи модуляции, рис. 2. Несмотря на то, что эта связь носит феноменологический характер и ее детальный анализ представляет известные трудности, можно сделать ряд существенных выводов. Изображения, полученные методами струйной печати, обладают более высокой величиной контраста во всем рабочем диапазоне R по сравнению с их аналогами, сформированными с использованием электрофотографических (электрографических) технологий. Величина контраста при этом монотонно уменьшается.

Контраст изображений, сформированных с помощью электрофотографических технологий сначала резко уменьшается (область низких и средних значений R), затем меняется слабо. Эти тенденции характерны для материалов высокого качества. В случае использования низкокачественных бумаг, следует отдавать предпочтение электрофотографическим технологиям.

Выводы: использование цифровых методов отображения визуальной информации в образовании и практике химического и экологического эксперимента требует учета множественных корреляций требуемых характеристик графических объектов на выходе современных имэйджинговых информационных систем, параметров используемых ими аппаратных средств, реализующих выбранную технологию формирования изображения и особенностей используемых для этих целей материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гнатюк, С.П. Оценка влияния на качество изображения комплекса адгезионно-адсорбционных взаимодействий в системе «носитель – окрашенные и неокрашенные компоненты красок» / С.П. Гнатюк, А.Б. Лихачев, Л.Г. Варепко, А.С. Борисова // Омский научный вестник. – Серия: приборы, машины, технологии. – 2010. – №3 (93). – С.312–314.

2. Гнатюк, С.П. Количественное оценивание параметров объектов различной природы на основании анализа их двухградационных (бинаризованных) изображений. I. Обоснование возможности использования статистического подхода для определения уровней бинаризации / С.П. Гнатюк, Р.Ю. Хазизов, С.В. Басов, А. В. Чунаев // Научно-технические и экологические проблемы природопользования: материалы Международн. науч.-практ. конф., Брест, 18-20 апр. 2012 г. / УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; под ред. А.А. Волчека [и др.]. – Брест, 2012. – С. 78 – 81.

3. Гнатюк, С.П. Количественное оценивание параметров объектов различной природы на основании анализа их двухградационных (бинаризованных) изображений. II. Построение двухградационных (бинаризованных) составляющих изображения объекта исследования / С.П. Гнатюк, Р.Ю. Хазизов, С.В. Басов, А.В. Чунаев // Научно-технические и экологические проблемы природопользования: материалы Международн. науч.-практ. конф., Брест, 18-20 апр. 2012 г. / УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; под ред. А.А. Волчека [и др.]. – Брест, 2012. – С. 82 -85.

4. Гнатюк, С.П. Количественная оценка особенностей морфологии твердых тел различной природы на основании их двухградационных (бинаризованных) «изображений». I. Статистический подход к определению уровней бинаризации / С.П. Гнатюк, А.Б. Лихачев, С.В. Басов, Г.В. Титова // Химия поверхности и нанотехнология: тезисы докладов V Всероссийской конференции (с международным участием), Санкт-Петербург – Хилово, 24-30 сент. 2012 г. / СПбГТИ(ТУ) – СПб., 2012. – 316 с.

5. Гнатюк, С.П. Количественная оценка особенностей морфологии твердых тел различной природы на основании их двухградационных (бинаризованных) «изображений». II. Методы количественного описания структуры поверхности исследуемых объектов / С.П. Гнатюк, А.Б. Лихачев, С.В. Басов, Г.В. Титова // Химия поверхности и нанотехнология: тезисы докладов V Всероссийской конференции (с международным участием), Санкт-Петербург – Хилово, 24-30 сент. 2012 г. / СПбГТИ(ТУ) – СПб., 2012. – 316 с.

6. Гнатюк, С.П. О роли топологических и адсорбционно – адгезионных характеристик рецептивного слоя материалов для цифровой струйной печати в репродукционном процессе / С.П. Гнатюк, А.А. Лебедева, А.С. Лашова // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей Международн. научн.-практ. конф., Уфа, 13-14 дек. 2013 г. – в 4 ч.: Ч.4/ ООО «Аэтерна», БашГУ; отв. редактор А.А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С.105-111.

7. Гнатюк, С.П. Метод определения уровня бинаризации полутоновых изображений исследуемых объектов для количественного оценивания их параметров. / С.П. Гнатюк, А.А. Лебедева, А.С. Лашова // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей Международн. научн.-практ. конф., Уфа, 13-14 дек. 2013 г.: в 4-х ч.: Ч.4/ ООО «Аэтерна», БашГУ; отв. редактор А.А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 111-119.



УДК 316.772.4

Н.М. Голуб, Э.А. Тур

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Общая химия является неотъемлемой составляющей блока естественных дисциплин в подготовке студентов технического профиля. Одной из важнейших задач изучения общей химии является формирование у будущих инженеров профессионально-ориентированных химических знаний, их профессиональной компетенции. Профессионализм обеспечивает высокую мобильность специалиста, его способность оперативно осваивать новшества и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям производства [1].

Особенностью химии как дисциплины для студентов технического вуза является то, что в достаточно небольшом по объёму курсе даются необходимые знания для понимания многообразной и сложной картины химических законов. В химическом практикуме студенты впервые встречаются со многими прикладными аспектами научных исследований, что предваряет дисциплины, которые будут изучаться на старших курсах (например, «строительные материалы» и «технология бетона» для студентов строительных специальностей, «материаловедение» для студентов машиностроительных специальностей). Чтобы система подготовки инженеров (к примеру, машиностроительного профиля) шла в ногу с требованиями современных промышленных предприятий и удовлетворяла спрос на рынке труда, она должна постоянно развиваться и совершенствоваться. Цели, задачи и средства такой подготовки обусловлены не только тенденциями промышленных предприятий, обеспеченных современным оборудованием, новейшими технологиями, но и необходимостью совершенствования технологии обучения [1].

Химия – это первый шаг к практической науке. Понимание этого придет не сразу, как правило, пользу изучения курса общей химии студенты начинают осознавать только к третьему или четвёртому курсу.

Студенты, и не только иностранные, испытывают ряд сложностей, которые известны многим преподавателям:

- различный уровень базовой довузовской подготовки по химии;
- трудности, связанные с новыми требованиями, формами и методами обучения, режимом работы;
- низкая мотивация к обучению химии;
- проблема языкового барьера у иностранных студентов, в результате чего страдает восприятие лекционного материала; возникают трудности при самостоятельной работе, при выполнении домашней работы.

Большая часть этих проблем встречается у студентов-первокурсников.

Преодоление всех этих трудностей подразумевает использование адаптированных методических приемов, таких как:

- индивидуальная работа со студентом;
- наличие методических материалов для занятий и материалов для индивидуальных заданий;
- приобретение навыков самостоятельной работы посредством различных видов аудиторной работы;
- усиление профессиональной направленности курса;
- постоянный контроль за посещаемостью и выполнением самостоятельных заданий студентами.



В этой связи необходимо разрабатывать методическую литературу различного уровня для подготовки студентов, в том числе и иностранных, к лекционным и практическим занятиям. Методическая литература, кроме методических рекомендаций, должна содержать блок для самостоятельной работы студентов, тесты, домашние задания различного уровня, а также минимальный глоссарий, который поможет ориентироваться в специфической терминологии изучаемого предмета [2].

Главная цель преподавателя – обеспечить максимальную мыслительную активность студентов на всех этапах занятия. Новые возможности, выявленные в результате анализа учебного процесса использования учебно-методических комплексов, позволяют значительно улучшить вузовское образование. Особенно это касается предметов химического цикла, скрытых от непосредственного наблюдения и потому трудно воспринимаемыми студентами. Лабораторный практикум позволяет не только увидеть и воспроизвести химический эксперимент и получить наглядную демонстрацию закона либо теории, но и предоставляет возможность многократно повторить и проработать теоретический материал со скоростью, благоприятной для каждого учащегося в достижении понимания того либо иного раздела курса. Лабораторный практикум содержит полный комплекс работ в соответствии с программой курса, что позволяет студенту использовать его в качестве дополнительного источника при подготовке к экзамену.

В настоящее время для овладения предметом предоставляется широкий спектр возможностей: дополнительные занятия, консультации, обучение в компьютерных классах и по Интернету, обучение с помощью компакт-дисков, репетиторство и т.д. Но эти возможности студенты не используют. Адаптация к суровым вузовским требованиям идет медленно, синдром школьника – «пусть меня научат», он сопровождает студента на протяжении первых лет обучения в вузе. Таким образом, на первый план выходит основная задача при обучении студентов курсу общей химии – необходимость создания предпосылок для мотивации студента к их использованию.

Самостоятельная работа студентов является сейчас основным методом в системе высшего профессионального образования. Эффективность самостоятельной работы зависит в первую очередь от самого студента, от его умения самостоятельно учиться. Преподаватели должны обеспечивать студентов хорошим учебным материалом: учебными пособиями, примерами использования теоретического материала при решении практических задач, средствами самоконтроля и внешнего объективного контроля.

При проведении лабораторного практикума и студенты и преподаватели сталкиваются с определенными сложностями в его организации, такими как:

- необходимость предварительной самостоятельной подготовки студента к занятию (написание определенного шаблона выполнения практических и лабораторных заданий, содержащего название и цель работы, краткие теоретические сведения, практическую часть: название опытов, таблицы и прочее);

- студент, не подготовившийся к выполнению лабораторной работы, готовится к ней во время занятия под наблюдением преподавателя и допускается к работе, если остается достаточно времени для ее выполнения. Если времени на выполнение лабораторной работы недостаточно, то студент направляется на отработку пропущенной работы, а это вызывает потерю времени как самого студента, так и преподавателя;

- большое количество методических разработок по различным темам курса;

- разбросанность методического материала.

Такие казалось бы несложные организационные вопросы занимают до третьей части времени, отведенного для выполнения лабораторного эксперимента, и, как следствие, ухудшают качество проводимого занятия.



В разработанном на кафедре инженерной экологии и химии БрГТУ лабораторном практикуме отражены вопросы общей химии. Даны алгоритмы, схемы, методики выполнения лабораторных работ по курсу общей химии. Каждое занятие состоит из трех частей. Первая часть включает перечень изучаемых вопросов, вторая предназначена для выполнения лабораторной работы и подписывается преподавателем, третья содержит дополнительную теоретическую информацию для самостоятельной работы и подготовки к занятию. В практикуме предусмотрена возможность для внесения наблюдений, расчетов, выводов, решения задач и ответов на вопросы итогового занятия. Таким образом, весь изучаемый материал собирается в одном лабораторном практикуме [4].

Теоретическая часть представлена схемами, таблицами, графиками и рисунками, которые позволяют наглядно и просто анализировать материал. Подобная схематичность удобна и для иностранных студентов. В данной разработке содержится ряд вспомогательных материалов, которые демонстрировались на лекциях и которые необходимы, по мнению авторов, для лучшего понимания и восприятия курса химии. Поскольку демонстрируемые на лекциях вспомогательные материалы, цифры, таблицы бывает трудно полностью и качественно записать в конспект, размещение этих материалов в данной разработке имеет целью помочь слушателям курса восполнить пробелы в записях и конспектах, а на лекции сосредоточиться не на стенографировании цифр и таблиц, а на восприятии и понимании обсуждаемого материала.

Для каждого занятия указаны ссылки на источники основной и дополнительной литературы. После основных разделов курса проводится итоговое тематическое занятие, содержащее основные теоретические вопросы и задачи. Приводятся тесты и вопросы для контроля по каждому разделу изучаемого курса химии. Пользуясь разработанным практикумом, студент выполняет лабораторную работу, внося в практическую часть отчета необходимые сведения: уравнения реакций, наблюдения, расчеты, графики, делает необходимые выводы. Затем решает задачи, предложенные преподавателем, выполняет контрольный тест и представляет результаты своей работы на проверку.

Среди достоинств предлагаемого лабораторного практикума с элементами рабочей тетради следует отметить следующие:

- экономия личного времени студентов и рабочего времени преподавателя, связанного с обработками лабораторных работ;
- возможность для студентов больше времени уделить повторению теоретического материала при подготовке к лабораторной работе вместо переписывания в рабочую тетрадь части методических указаний;
- экономия аудиторного времени за счёт работы студентов над практической частью, задачами и тестами непосредственно на страницах соответствующих разделов лабораторного практикума.

Одной из целей лабораторного практикума является помощь студентам структурировать материал, сделать правильные акценты, отделить обязательный от второстепенного при самостоятельной работе с конспектом или учебником. Необходимо отметить, что несмотря на доступность разнообразного учебного материала в учебниках и в Интернете, только самостоятельная упорная работа по изучению курса химии, работа на семинарах, самостоятельное написание важнейших уравнений реакций и самостоятельное решение химических задач способно привести к успеху в изучении курса. Прослушивание курса лекций даёт основу для изучения химии и охватывает все темы, выносимые на экзамен. Однако прослушанные лекции, равно как и прочитанные учебники, остаются пассивным знанием до тех пор, пока не произойдёт закрепление материала во время лабораторных работ, при написании тестов, контрольных работ, выполнении итоговых заданий по разделу курса и анализе ошибок. Каждый студент должен добывать знания самостоятельно. Только то, что приобретается путём самостоятельной кро-



потливой работы, запоминается надолго и становится активным знанием. То, что легко достаётся – легко теряется или забывается, причём это справедливо не только по отношению к курсу химии. Именно для такой кропотливой и усердной работы был создан и разработан «Лабораторный практикум по общей химии».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаспарова, Л.Б. Педагогическая технология проведения лабораторного практикума в системе подготовки инженеров.: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Л.Б. Гаспарова – Самара, 2005. – 197 с.
2. Наумкин, Н.И. Инновационные методы обучения в техническом вузе / Н.И. Наумкин; под ред. П.В. Сенина, Л.В. Масленниковой, Э.В. Майкова. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 92 с.
3. Голуб, Н.М. Лабораторный практикум «Общая химия» для иностранных студентов технических специальностей / Н.М. Голуб, Э.А. Тур, С.В. Басов. – Брест: БрГТУ, 2014. – 110 с.

УДК 378.147.227

Л.Г. Горбунова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О.Макарова», Котласский филиал, г. Котлас, Архангельская область, Российская Федерация

АКТУАЛИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

В настоящее время проблема рационального использования фундаментальных научных знаний обуславливает эффективность процесса конструирования и функционирования искусственной окружающей среды – техносферы, которая постоянно развивается и усложняется. Данная тенденция приводит к возрастанию требований к уровню подготовки выпускников технических вузов, формированию устойчивых знаний, навыков будущей профессиональной деятельности. Основу технического образования, по мнению многих исследователей, должны составлять базовые, фундаментальные теоретические дисциплины, такие как физика, химия, математика, механика. *«Как только естествознание, математика, основы техники и технологии вошли в структуру образования, они стали менять человеческое мышление, придавая ему критически аналитическую реальность, приучая людей к анализу явлений, к поиску альтернативных решений, к относительности систем отсчета, к четкости понятий и логических операций»* [1].

Химия как естественнонаучная дисциплина играет важную роль в формировании естественнонаучного мировоззрения студентов, и в этом проявляется ее фундаментальная образовательная методологическая функция. Однако химическое образование студентов технического университета ограничено учебным курсом «Химия» в объеме 54 часов аудиторной нагрузки (1,5 зач. ед.), содержание которого в соответствии с существующими нормативными документами и Федеральным государственным образовательным стандартом соответствует курсу «общей химии», традиционно изучаемому студентам вузов на нехимических специальностях. Слишком ограниченные временные рамки и фундаментальность изучаемых вопросов заставляют преподавателей оптимизировать образовательный процесс в поисках минимизации временных затрат и достижения максимальной систематичности и системности знаний студентов по предмету. Оптимизация осуществляется как по пути отбора и структурирования содержания учебного курса, так и по пути поиска и использования активных методов обучения. Для целей структурирования содержания учебного материала часто применяют технологии укрупнения дидактических единиц [2], конструирования структурно-логических схем [3], выделения учебного тезауруса [4] и др. В качестве активных методов обучения привлекают компьютерное моделирование и си-



муляции, виртуальные лабораторные работы. Их использование в учебном процессе повышает эффективность понимания фундаментальных вопросов химии на различных уровнях их восприятия (макро- и микро-уровни), усиливает учебную мотивацию.

Однако, как показали наши исследования [5], студенты технического университета практически не имеют системных знаний по предмету и относятся к нему как некоторому общеобразовательному курсу, не придавая ему сколь-нибудь большого значения для своей будущей профессиональной деятельности. Все это обуславливает не только низкую мотивацию к изучению курса химии, но и практически полное отсутствие понимания его роли в формировании профессиональных компетенций будущих инженеров водного транспорта.

В то же время ФГОС ВПО по направлению подготовки 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика» регламентирует, что выпускник в ходе предметного обучения должен овладеть рядом общекультурных (ОК-1, 6, 7, 11, 12, 15) и профессиональных (ПК-1, 2, 3, 4, 6 и 7) компетенций, так или иначе связанных с дисциплиной «химия». На основе приобретенных знаний он должен уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности. Вполне возможно, что в профессиональной деятельности будущий инженер водного транспорта может столкнуться с проблемами выбора материалов для определенных целей (например, сплавов, смазок), оптимизации методов утилизации их (например, при использовании продуктов нефтепереработки), поиска оптимальных решений на основе существующих естественнонаучных представлений и другие. И в этом ему могут оказать существенную помощь предметные химические знания и умения, опыт практической деятельности и эмоционально-ценностные отношения, формируемые средствами образовательного предмета «химия». Более того, знание и понимание сущности многих фундаментальных вопросов химии, например таких, как основные классы органических и неорганических соединений, переход количественных отношений в качественные, позволяет на системном уровне рассматривать практические вопросы получения нефтепродуктов и топлива для различных типов двигателей внутреннего сгорания, используемых на водном транспорте, обосновывать эффективность использования определенного вида топлива для конкретных нужд, а также обосновывать практические приемы и методы его утилизации. Вопросы выбора материалов для канатов и тросов также нельзя системно решить, не опираясь на систематические знания по химии. Известно, что основой свойств любого материала является его структура, поэтому знания о структуре считаются определяющими в выборе веществ с наперед заданными свойствами, т.е. материалов. Такую информацию студенты получают при изучении различных типов кристаллических структур твердых тел, типов химической связи, гетерогенных равновесий, которые могут возникать в системах с различным числом компонентов. Чем больше содержательно-логических связей удастся установить между различными темами учебного курса, тем с большей уверенностью можно сказать, что знания студентов систематизированы и могут выступать основой системы представлений о данном объекте. Так, в курсе материаловедения студенты изучают тему «Алюминий и сплавы на его основе». Ее содержание раскрывается совершенно по новому, если использовать опору на соответствующий материал в курсе химии. Природные источники получения алюминия обуславливают присутствие таких примесных элементов, с которыми алюминий способен образовать различного типа твердые растворы и соответственно различного типа сплавы. Понимание природы их организации и использование представлений об их структуре опять выводит студентов на методологический уровень химических (естественнонаучных) знаний об окружающем мире.

Приведенные примеры можно продолжить и проследить теснейшую связь формируемых предметами профессионального цикла профессиональных компетенций с уровнем знаний



студентов по химии и другими дисциплинами естественнонаучного цикла. Более того, формируемые средствами этих дисциплин практические и экспериментальные умения также являются универсальными, надпредметными, освоение которых способствует успешному продвижению в будущей профессиональной деятельности. Полученные на основе фундаментальных химических знаний практические умения и сформированные на их основе операции мыслительной деятельности способствуют формированию предметных (химических) компетенций как составных компонентов профессиональных и общекультурных компетенций будущего инженера.

Если целью предметного обучения является формирование изменений в обучающемся, то можно выделить уровни сформированности предметных (химических) компетенций – необходимый, достаточный и продвинутый.

На первом (репродуктивном) уровне студенты должны уметь оперировать известными законами и применять стандартные алгоритмы при решении знакомых ситуационных (компетентностных, практико-ориентированных) задач и проблем. Освоение его является минимально необходимым в предметном обучении.

На втором (продуктивном) уровне студенты должны уметь обнаруживать и выявлять содержательно-логические связи между процессами и явлениями, привлекая знания из различных разделов учебного курса химии, решать ситуационные задачи не только по известным алгоритмам, но и самостоятельно искать и находить оптимальные способы их решения.

На третьем уровне (творческом) студенты должны уметь самостоятельно строить содержательно-логические схемы, находить системные связи между отдельными предметами, явлениями и процессами, используя и самостоятельно выбирая необходимые знания и умения из различных разделов курса химии.

Для диагностики проявления уровня сформированности предметных компетенций вполне можно применять различные ситуационные задачи с варьируемым перечнем заданий и вопросов. Примеры таких заданий даны в контрольно-измерительных материалах ФЕПО, представленных в рамках компетентностного подхода.

Таким образом, эффективная профессиональная подготовка будущего инженера водного транспорта должна быть нацелена на актуализацию системных химических знаний и умений через формирование предметных компетенций, связанных со способностями решать различные ситуационные задания. Только при ориентации учебного процесса на решение подобных задач, т.е. систематическое обращение к вопросам квазипрофессиональной деятельности, можно ожидать успешного формирования профессиональных компетенций средствами учебного предмета химия и, как следствие, повышение качества профессионального образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков, А. Образование и экономика: кто кому поможет? / А. Новиков // Народное образование. – 2002. – № 1. – С. 10-19.
2. Васильева, П.Д. Технология УДЕ при решении расчетных задач / П.Д. Васильева, О.М. Емцова // Химия в школе. – 2013. – № 8. – С. 38-43.
3. Перминова, Л.М. Теория обучения в современном обществе / Л.М. Перминова // Проблемы современного образования. – 2011. – № 2. – С. 148-155.
4. Горбунова, Л.Г. Тезаурусный подход к отбору содержания и диагностических средств по химии в техническом университете / Л.Г. Горбунова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2013. – С. 226-230.
5. Горбунова, Л.Г. О преемственности итогового педагогического контроля и содержания обучения химии в школе и техническом университете / Л.Г. Горбунова // Естественно-математическое образование в современной школе: сборник научных трудов. – СПб.: ЛОИРО, 2014. – С. 178-181.



УДК 547

О.Г. Горовых

Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, пос. Светлая Роца, Борисовский район, Минская область, Республика Беларусь

РАССМОТРЕНИЕ ТЕОРИЙ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ

В одном из постановлений советского государства, регламентирующем деятельность общего и среднего образования, говорится: «...включить в учебный предмет не все, что добыто наукой в данное время, а лишь то, что имеет наибольшее научное значение и соответствует целям обучения данному предмету, а также доступно для сознательного усвоения (обучающимися)» [1].

Процесс выбора, что включать в содержание предмета, до сих пор остается не до конца решенным и однозначным. Если обратиться к задачам предмета «Химия», то одна из задач – это создание картины мира, которая строится совместно с другими предметами и дисциплинами. Именно поиск связей и указание обучаемым на связи между отдельными учебными предметами позволят сформировать целостную картину мира, а не разрозненные ее фрагменты. При этом теории, которые рассматриваются на занятиях в рамках соответствующих учебных предметов, не должны в ближайшем будущем опровергаться новыми исследованиями, а в случае наличия нескольких параллельно существующих теорий необходимо указывать на этот факт.

К одной из таких теорий, связывающих дисциплины экологического направления, наук о земле (геологии) и химии является вопрос о происхождении нефти, который раскрывался по-разному как на занятиях по химии, так и при изучении других учебных предметов на протяжении достаточно длительного периода.

При изучении свойств нефти органично встает вопрос о ее происхождении, ответ на который и есть связь между науками о Земле и создание полной картины мира. Рассмотрение этого вопроса помогает увидеть разнообразие формирующих факторов отдельных процессов и продукты этих процессов в природе.

Рассмотрим, как же этот вопрос отражался в учебниках по химии и экологии в школьных программах и в курсах высшей школы.

В учебнике В.Н. Верховского 1938 г. сказано: «*Относительно происхождения нефти существует несколько гипотез. По одной из них нефть образовалась от разложения без доступа воздуха остатков животных организмов, например, рыб, моллюсков и т.п.*» [2], однако другие теории образования нефти не упоминается. То есть, в учебнике В.Н. Верховского от 1938 года рассматривается одна из гипотез происхождения нефти, хотя указывается, что она не единственная. В учебниках начиная с 1948 г. о теориях или гипотезах происхождения нефти уже не упоминается [3]. Почему В.Н. Верховский решил исключить данный вопрос из своего учебника? Вопрос о происхождении нефти - это не только естественнонаучный, но на данный момент и политический вопрос. Вопрос, от которого будут зависеть, возможно, даже судьбы некоторых стран, их стабильность и благоденствие.

С 1950 г. обучение химии начинает осуществляться по учебнику Л.А. Цветкова [4], в котором есть сведения об образовании асфальтовых месторождений, но отсутствует информация о происхождении нефти. В учебнике Цветкова от 1983 года [5, с. 89-105] появилась новая глава «Природные источники углеводородов», однако и там нет ни слова о происхождении этого природного ископаемого.



В учебнике И.С. Иоффе по органической химии [6, с. 44] указывается, что «вопрос о происхождении нефти нельзя считать окончательно решенным. В прошлом веке наибольшее распространение имели представления, выдвинутые Д.И. Менделеевым, о том, что нефть является продуктом минерального происхождения и получалась при действии воды на различные карбиды металлов, образовавшихся при остывании земной коры». Также там приводится теория биологического происхождения нефти и факты, которые ее подтверждают. Таким образом, вопрос о происхождении нефти освещался в соответствии с состоянием науки на тот период.

Во всех современных учебниках по экологии, которые рассматривают вопрос классификации природных ресурсов, к невозобновляемым ресурсам четко относят каменный уголь, нефть, например, в [7, с. 140; 8, с. 51] и т.д., а значит, указывают на их длительное биологическое происхождение в течение многих миллионов лет. В учебнике [9, с. 202] приводится биологическая природа происхождения нефти: «На ранних этапах эволюции биосферы сложились такие условия, в которых образование органического вещества опережало его потребление консументами и редуцентами. Это привело к накоплению громадных запасов органического вещества, особенно на дне морей и болот. Постепенно оно было погребено минеральными отложениями и спустя миллионы лет превратилось в продукты, которые мы называем ископаемым топливом (нефть, уголь, природный газ)». Учитывая, что современные отечественные учебники по химии и экологии пишутся без политической подоплеки, встает вопрос, почему так четко проводится теория, четко не доказанная на сегодняшний день, и исключаются другие теории происхождения нефти.

Все горючие ископаемые стали рассматриваться в качестве единой группы веществ, заключенных в земной коре, и получившей наименование каустобиолитов. Термин «каустобиолит» возник из соединения трех греческих слов: каусто – горючий, биос – жизнь, литос – камень. То есть, в самом введенном термине «каустобиолит» уже фактически «намертво зафиксирована» одна-единственная версия – версия биологического происхождения углеводородов, которая в XX веке заняла господствующее положение.

Ранее считалось, что все органические вещества относятся к живым существам – отсюда и само название «органические», когда научились искусственно синтезировать очень многое из того, что относится к «органике», без какого-либо биологического вмешательства, посчитали это прорывом в науке. Однако примерно такая картина наблюдается и сейчас, изучение только теории биологического происхождения нефти сужает, ограничивает мировоззрение обучаемых.

Таким образом, на протяжении десятков лет сохраняется парадоксальная ситуация, сложившаяся в науке о происхождении нефти: биогенное и абиогенное происхождение нефти рассматриваются как взаимоисключающие концепции. Та и другая концепции разными группами исследователей признаются несостоятельными. Подавляющее большинство теоретических разработок в нефтяной геологии и геохимии базируется на постулатах правильности или той, или другой концепций, т. е. проблема в принципе считается решенной, являясь нерешенной. Обе точки зрения, оперирующие современными знаниями, которыми располагают науки о Земле (физика, химия, биология, геология), сохраняют в настоящее время устойчивый антагонизм и решительное неприятие выводов друг друга в этом вопросе. Несмотря на несомненный прогресс в области многих вопросов происхождения нефти, итоги взаимоисключающих взглядов все больше дают о себе знать. Несогласованность в определении основных направлений исследований, нерешенность ряда принципиальных вопросов отрицательно сказываются на эффективности поисков новых нефтяных ресурсов. Этот научный феномен нельзя рассматривать как некий курьез. Он касается одного из самых важных вопросов хозяйственной деятельности – топливно-энергетических ресурсов – и заслуживает внимательного анализа. В то же время в



учебниках, в том числе по экологии и химии, в основном рассматривается только одна из теорий – биологическая. Однако надо помнить, что в настоящее время органическое происхождение нефти стало «установленной» научной истиной после прохождения в Токио 11-16 мая IX мирового нефтяного конгресса [10]. Мировой нефтяной конгресс – это не только научное, но и политическое собрание, общие выводы которого не всегда соответствуют истине. Возможно, поэтому теория происхождения нефти не рассматривается более на занятиях по химии, но интенсивно навязывается биологическая теория по предметам экологической направленности.

Возникает вопрос: рассматривать одну из гипотез о происхождении нефти (политически навязанную), избегать этого вопроса и таким образом упускать возможность указать на межпредметные связи или уделить внимание обеим теориям и расширить горизонты знаний и представлений у обучающихся?

Ознакомление с теориями о происхождении нефти дает как раз представление о полях неизвестного, которого, как кажется обучаемым, остается все меньше, как в химии, так и в других учебных предметах, о возможности еще искать и найти, и внести свою лепту в научную картину мира. Кроме того, изучение, может быть и факультативным, что даст возможность прикоснуться к диалогу теорий, чтобы попытаться найти к одной из них свои доказательства, поиск которых послужит мотивацией для более глубокого изучения химии.

Рассказ о теориях происхождения нефти оживляет занятие. Еще раз показывает, что протекание различных реакций (взаимодействие карбидов металлов с диоксидом углерода, парами воды и диоксида углерода и окисленным железом и т.д.) приводит к одному и тому же результату – образованию разнообразных углеводородов. С другой стороны, справедливость теоретических объяснений должна быть обоснована достаточным количеством фактов, и процесс формирования понятий должен проходить в соответствии с законами логики [11, с. 23], что явно отсутствует при доказательстве теории биогенного происхождения нефти.

Мотивация, интерес к изучению предмета строится, в том числе, на загадках (гипотезах) и рассмотрении различных конкурирующих теорий, которые до сих пор присутствуют в науке.

Сегодня у молодого поколения сложилось представление о нашей стране как бедной ресурсами, в то же время если стоять на позициях абиогенного происхождения нефти, приходит понимание, что этот ресурс находится и у нас в достаточном количестве. И стоит только вопрос о глубине залегания этого ресурса, что активизирует в будущем у молодого поколения поиск методов извлечения нефти иными, чем сейчас, способами. Например, глубинным бурением, основанным на других, может быть, лазерных технологиях, и мы сможем иметь данный ресурс в достаточном для нас количестве и быть энергонезависимыми.

Предлагаю педагогам провести занятие – дискуссию между двумя группами обучаемых, одна из которых отстаивает сторону биогенного, а другая абиогенного происхождения нефти. Такое занятие (и его форма) позволит обучающимся приобрести не только новые знания, но и одновременно научит отстаивать свою точку зрения, аргументировать свою позицию, критически относиться к доводам оппонента, разовьет познавательный интерес и мыслительную активность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О начальной и средней школе: постановление ЦК ВКП(б), 5 сент. 1931г. // Педология. – 1931. – № 4 (16). – С. 3-8.
2. Верховский, В.Н. Органическая химия: учебник для 10 кл. средн. школы / В.Н. Верховский, Я.Л. Гольдфарб, Л.М. Сморгонский. – Л.; М.: Учпедгиз, 1938. – 159 с.
3. Верховский, В.Н. Органическая химия: учебник для 10 кл. средн. школы 13-е изд. / В.Н. Верховский, Я.Л. Гольдфарб, Л.М. Сморгонский. – Л.; М.: Учпедгиз, 1948. – 159 с.
4. Цветков, Л.А. Органическая химия / Л.А. Цветков. – М.: Академия пед. наук РСФСР, 1950. – 128 с.
5. Цветков, Л.А. Органическая химия. / Л.А. Цветков. – 22-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1983. – 207с.



6. Иоффе, И.С. Органическая химия / И.С. Иоффе. – Изд. 3-е. – Л.: Госхимиздат, 1956. – 439 с.
7. Щукин, И. Экология для студентов вузов/ И. Щукин. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 219 с.
8. Челноков, А.А. Основы промышленной экологии: учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Мн.: Вышэйшая школа, 2001. – 343 с.
9. Чистяк, О.В. Экология: учеб. пособие / О.В. Чистяк. – Минск: Новое время, 2001. – 248 с.
10. Наметкин, Н.С. VII Всемирный нефтяной конгресс / Н.С. Наметкин, В.В. Панов // Вестник Российской академии наук. – 1975. – №12. – С. 96-104.
11. Кирюшкин, Д.М. Методика обучения химии / Д.М. Кирюшкин, В.С. Полосин. – М.: Просвещение, 1970. – 496 с.

УДК 541.18:536.7

С.Ю. Елисеев

Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь

СОЗДАНИЕ ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ ИОДИДОВ ЖЕЛЕЗА

Вызвать у студентов интерес к своему предмету, устойчивое стремление узнать больше – одно из главных желаний преподавателя. И демонстрация яркого, интригующего опыта – один из эффективных способов достижения этих целей.

Что может быть удивительнее вида жидкости, ползущей вверх по стенке стеклянной колбы или капли, принимающей форму ежа (рис. 1). Демонстрация свойств магнитных жидкостей может заинтересовать самого равнодушного ученика. Разумеется, для демонстрации подобных эффектов необходима специальная жидкость и магнит.

Магнитная жидкость – жидкость, сильно поляризуемая в присутствии магнитного поля. Термин «магнитная жидкость» означает жидкость, реагирующую на магнитное поле. Именно магнитное поле заставляет жидкость внутри колбы течь вверх по стенке сосуда, когда с другой стороны стекла вверх движется постоянный магнит.

Таковыми жидкостями являются коллоидные дисперсные системы (с частицами размеров 5 и более нанометров, но не более 10 микрометров), стабилизированных ПАВ в полярной (водной или спиртовой) или неполярной (керосин, силиконы и т.п.) жидкости [1]. ПАВ, образуя защитную оболочку вокруг частиц, обеспечивает устойчивость жидкости, препятствуя слипанию частиц. Тем самым ПАВ может обеспечить длительную устойчивость жидкости, сохраняя ее текучесть и магнитные свойства. Самое главное – частицы должны состоять из веществ, обладающих ферромагнитными или парамагнитными свойствами (т.е. имеющих неспаренные электроны). В настоящее время чаще всего в качестве основы предлагают использовать $Fe_3O_4=FeO \cdot Fe_2O_3$. Но в качестве основы могут использоваться различные вещества, чаще всего на основе смешанных оксидов d-элементов.

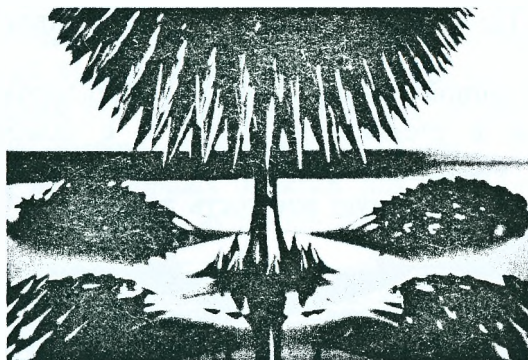


Рисунок 1 – Поведение магнитной жидкости в магнитном поле



Атомы (молекулы или ионы) ферромагнетика (вещества, которое, при температуре ниже определенной температуры (точки Кюри), способно обладать намагниченностью и в отсутствие внешнего магнитного поля) и парамагнетика (вещества, которое намагничивается во внешнем магнитном поле в направлении внешнего магнитного поля и имеет положительную магнитную восприимчивость) обладают собственными магнитными моментами, которые под действием внешних полей ориентируются по полю и тем самым создают результирующее поле, превышающее внешнее. Парамагнетики втягиваются в магнитное поле. От ферромагнетиков парамагнетики отличаются тем, что в отсутствии внешнего магнитного поля парамагнетик не намагничен, так как собственные магнитные моменты атомов из-за теплового движения ориентированы совершенно беспорядочно.

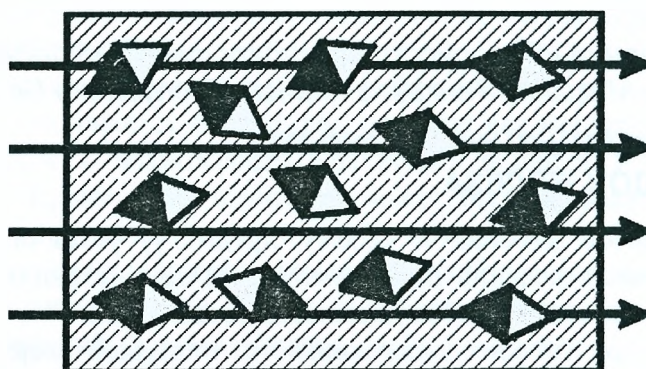


Рисунок 2 – Парамагнетик в присутствии сильного магнитного поля

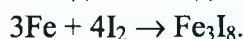
Синтез магнитных жидкостей включает в себя стадии получения частиц очень малых размеров, их стабилизацию в соответствующей жидкости-носителе и испытание полученной дисперсии в магнитном поле.

Способов создания магнитных жидкостей множество. Предлагаем вашему вниманию один из простейших синтезов магнитной жидкости на основе иодидов железа. Для его проведения достаточно простейшего оборудования.

Необходимы порошкообразное железо и кристаллический иод, фарфоровая ступка, химический стакан объемом 200 мл, натриевая соль олеиновой кислоты (олеиновое мыло), постоянный магнит. Реагенты брались из расчета на 0,015 моль каждого из веществ.

Проведенный синтез включал следующие операции:

1. Прямое взаимодействие железа с иодом методом растирания двух порошков [3].



2. Полученное вещество смешивается с 1,5 г. натриевой соли олеиновой кислоты. (Соль можно получить взаимодействием соответствующих количеств олеиновой кислоты и щелочи).

3. Полученную смесь на электрической плитке нагреваем в фарфоровой чашке при перемешивании до 80°C. Полученную «патоку» черного цвета охлаждаем до комнатной температуры.

4. Добавляем к полученной смеси 10 мл дистиллированной воды и тщательно перемешиваем. Помещаем в стеклянную колбу и с помощью постоянного магнита «заставляем» течь вверх по стенке или принимать форму ежа.

5. Хранить полученную магнитную жидкость желателно в таре из темного стекла в прохладном месте.

Предварительно нами были сняты рентгенограммы исходных веществ, а затем рентгенограмма полученного вещества. На рентгенограмме полученного вещества не прослеживаются характерные линии железа и иода. Это позволяет утверждать, что нами действительно синтезирован иодид железа (II, III).



Предлагаемая работа не сложна в исполнении, не требует дорогостоящего оборудования, интересна и увлекательна, а, главное, может вызвать желание сделать ее самому.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магнитные жидкости: способы получения и области применения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://magneticliquid.narod.ru/authority/008.htm>. – Дата доступа: 24.09.2014.
2. Рипан, Р. Неорганическая химия / Р. Рипан, И. Четяну. – М.: Мир, 1971. – Т.2: Химия металлов. – Пер. с румын. Д. Г. Батыра и Х. Ш. Харитона. – 1972. – 871с.
3. Некрасов, В.В. Основы общей химии / В.В. Некрасов – М.: Химия, 1974 – Т.2. – 369 с.

УДК 378

И.В. Зубец

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Кафедра химии биологического факультета БрГУ имени А.С. Пушкина принимает участие в подготовке специалистов по 27 дисциплинам по следующим специальностям: «Биология и химия», «Химия. Биология», «Биология. Химия», «Биология (научно-педагогическая деятельность)», «Биоэкология», «Биология и география», «Физическая культура», «Технология хранения и переработки животного сырья», «Производство продуктов и организация общественного питания». По трем дисциплинам разработаны учебно-методические комплексы - «Органическая химия» [1], «Химия высокомолекулярных соединений», «Биохимия». Электронные версии УМК представлены на сайте университета в разделе «Электронная библиотека». Комплексы включают конспекты лекций, рекомендации к самостоятельной работе студентов, текущий контроль по темам, задания для самоконтроля и домашние задания, лабораторные работы, тестовые задания для студентов по темам.

Система преподавания курса «Органическая химия» по специальностям «Технология хранения и переработки животного сырья» и «Производство продукции и организация общественного питания» на биологическом факультете включает лекционный курс, лабораторные работы, внеаудиторную (самостоятельную) работу. Усвоение учебного материала осуществляется в виде устного и письменного контроля. В настоящее время нами используются следующие формы контроля: устный опрос на лабораторных занятиях, текущий тестовый контроль, контрольное тестирование на итоговом занятии (контрольная работа) по всем темам учебного плана.

Учебной программой по органической химии для студентов-заочников по специальностям «Технология хранения и переработки животного сырья» и «Производство продукции и организация общественного питания» предусмотрено 16 аудиторных часов, при этом общее число часов – 47. На дневной форме обучения, соответственно, 154 и 294 часов. В учебных планах по данным специальностям как для студентов дневной, так и заочной формы обучения не предусмотрены практические занятия по органической химии. Мы использовали часть часов лабораторных занятий для решения задач (после выполнения домашнего задания) (дневная форма), аудиторных контрольных работ в тестовой форме (заочная форма).

На заочной форме получения образования большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая проходит под постоянным контролем со стороны преподавателей, такая как выполнение до сессии контрольных работ с применением методических указаний [2], индивидуальные консультации в консультационные дни в соответствии с графиком



работы на межсессионный период студентов заочной формы обучения. После выполнения и сдачи контрольных работ студенты-заочники получали допуск к сессии. Контрольная работа, выполняемая студентами самостоятельно, способствовала освоению учебного материала и помогала подготовиться к сессии. Во время сессии студенты должны выполнить лабораторные работы и сдать зачет или экзамен. Однако форма контроля знаний студентов-заочников с помощью выполнения контрольных работ в настоящее время считается неэффективной, так как не все студенты самостоятельно выполняют контрольные работы.

В БрГУ имени А.С.Пушкина в 2013–2014 учебном году отменили выполнение контрольных работ для студентов-заочников, обучающихся по всем специальностям на кафедре химии. Контрольные работы, выполняемые студентами до начала сессии, заменили письменными контрольными работами, выполняемыми непосредственно при проведении лабораторных занятий, лекций (аудиторные контрольные работы по дисциплине). На кафедре химии при проведении лабораторных занятий для студентов 2 курса заочной формы обучения специальностей «Технология хранения и переработки животного сырья» и «Производство продукции и организация общественного питания» были выполнены контрольные работы в виде тестового письменного контроля. Разработанные нами тесты содержали не менее 50 заданий различной формы сложности и включали несколько типов заданий: в закрытой форме, с выбором нескольких правильных ответов, открытой формы, на правильную последовательность, на установление соответствия [3, 4]. Студентам было предложено два варианта тестов. В дальнейшем при необходимости предполагается разработать индивидуальные тесты каждому студенту, что позволит проявлять им большую самостоятельность при выполнении заданий. Содержание тестового материала определялось содержанием учебного курса, находится в соответствии с типовыми и учебными программами.

Разработанные тестовые задания использовались для оценки результатов изучения всех тем учебной программы по курсу «Органическая химия» студентами заочной формы получения высшего образования биологического факультета. Тестирование дает возможность контролировать усвоение большого объема материала, изучаемого студентами по учебникам. Для успешного выполнения студентами заданий тестов необходимо знание ими материала в объеме всех тем курса. Примеры тестовых заданий по курсу дисциплины «Органическая химия» представлены в разработанных нами методических материалах [3], которые постоянно обновляются. Контрольное тестирование студентов-заочников проводилось во время выполнения лабораторных работ перед текущей аттестацией студентов в форме зачета. Контрольная работа засчитывалась в случае выполнения тестового задания не менее, чем на 60 %. Анализ результатов выполнения тестов показал, что все студенты успешно справились с заданием с первой попытки.

Все разделы курса «Органическая химия» находятся в тесной взаимосвязи друг с другом, при этом студенты должны освоить большой объем теоретического материала, номенклатуру органических соединений, новые понятия, формулы. Поэтому в целях успешного усвоения учебного материала необходимо организовать образовательный процесс таким образом, чтобы стимулировать студентов работать регулярно на протяжении всего семестра. На кафедре химии уделяется большое внимание контролю качества обучения студентов и стимулированию их самостоятельной работы, тестированию, использованию учебно-методических комплексов, в том числе электронных. Внедрение рейтинговой системы, при которой уменьшается число лекционных часов и увеличивается количество часов на самостоятельную работу студентов, позволит повысить мотивацию студентов к планомерной работе в течение всего семестра. Рейтинговая система оценки знаний студентов введена с 2012–2013 учебного года в Брестском государственном университете имени А.С.Пушкина только на юридическом факультете. Предполагается, что со временем на



рейтинговую систему оценки знаний в университете перейдут и на других факультетах, в том числе биологическом, вначале только по отдельным дисциплинам и специальностям. С целью дальнейшего контроля качества обучения студентов желательно разработать и на кафедре химии рейтинговую систему оценки знаний студентов для оценки качества учебной работы, в том числе при освоении ими образовательной программы по дисциплине «Органическая химия» для специальностей «Технология хранения и переработки животного сырья», «Производство продукции и организация общественного питания». Применение рейтинговой системы у студентов биологического факультета позволит, в том числе, стимулировать их управляемую самостоятельную работу.

Таким образом, на кафедре химии по дисциплине «Органическая химия» используются различные виды тестов при организации самостоятельной работы студентов для выявления уровня усвоения знаний студентами первого и второго курсов как дневной, так и заочной формы получения высшего образования специальностей «Технология хранения и переработки животного сырья», «Производство продукции и организация общественного питания». Выполняются письменные аудиторные контрольные работы в форме тестов. Тестовые формы контроля знаний используются при обучении, выполнении контрольных работ, при сдаче зачетов по дисциплинам. Большое внимание на кафедре уделяется контролю качества обучения студентов. Для повышения качества подготовки специалистов, в том числе при освоении образовательной программы по дисциплине «Органическая химия», предстоит разработать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голуб, Н.М. Органическая химия : учеб.-метод. комплекс: в 2 ч. / Н.М. Голуб, А.И. Боричевский. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 2009. – Ч. 1. – 277 с.; 2011. – Ч. 2. – 288 с.
2. Голуб, Н.М. Контрольные работы по органической химии : метод. указания и контрольные работы для студентов ОЗО биолог. фак. / Н.М. Голуб, В.Г. Салишев. – Брест: БрГУ имени А.С.Пушкина, 2003. – 67 с.
3. Зубец, И.В. Тестовый контроль по курсу «Органическая химия»: метод. указания: в 2 ч. / И.В. Зубец. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 1997. – Ч. 1. – 25 с.; Ч. 2. – 27 с.
4. Зубец, И.В. Тестовая форма контроля как объективный способ оценки знаний студентов / И.В. Зубец // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 22-23 ноября 2012 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2012. – С. 74–77.

УДК 691: 004.853

А.В. Каклюгин, Т.Н. Роговенко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Одной из важнейших форм учебного процесса в современных высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку бакалавров и магистров по химико-технологическим направлениям, является научно-исследовательская работа студентов. Эффективное вовлечение в научную работу выпускающей кафедры вуза студентов невозможно без владения ими методологией экспериментирования. Повысить эффективность и качество исследований и одновременно сократить сроки их проведения можно за счет использования методов математического планирования эксперимента.

Сама по себе математика не создает химических продуктов и не управляет химическим производством. Однако ее использование позволяет резко поднять уровень технологической



науки, находить наилучшие технические решения, разрабатывать сложные технологические схемы и системы управления процессами, решать насущные экономические задачи [1].

На химической технологии основано производство большинства строительных материалов и изделий. На предприятиях стройиндустрии сырье в процессе переработки полностью или частично изменяет свой химический состав, агрегатное состояние и преобразуется в строительные материалы и изделия, обладающие необходимыми показателями качества, а именно – назначения, технологичности, надежности и долговечности, а также экономическими показателями [2].

Одним из наиболее важных этапов подготовки бакалавра и магистра по профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» направления «Строительство», является выполнение им выпускной квалификационной работы. Выпускник вуза в этот заключительный период обучения должен обобщить и закрепить ранее полученные знания и продемонстрировать соответствие уровня своей профессиональной подготовки требованиям соответствующего Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. При этом выпускные квалификационные работы, как правило, базируются на результатах студенческой научно-исследовательской работы.

В процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы студент должен проявить способность:

- грамотно использовать теоретические положения ранее изученных дисциплин всех учебных циклов основной образовательной программы;

- рационально и эффективно решать практические задачи в области технологического проектирования предприятий по производству строительных материалов, изделий и конструкций;

- правильно применять основные нормативные документы (ГОСТы, СНИПы, ОНТП и др.), регламентирующие технологию производства, область применения и контроль качества строительных материалов;

- компетентно использовать методы технико-экономического анализа основных производственных процессов на предприятиях стройиндустрии, прикладные программные продукты;

- грамотно выполнять и оформлять инженерно-технические и экономические расчеты;

- активно внедрять инновационные достижения науки, техники и технологии в области производства строительных материалов, изделий и конструкций;

- широко использовать меры, направленные на экономию и рациональное использование сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, а также на снижение трудоемкости производственных процессов.

Перечисленные компетенции выпускника по данному направлению подготовки наиболее эффективно формируются в случае использования им в процессе выполнения научно-исследовательской работы и подготовки к итоговой государственной аттестации методов математико-статистической постановки и обработки эксперимента. При этом эксперимент реализуют с целью получения нового или оптимизации структуры, свойств и технологии производства известного строительного материала, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе.

Теоретическую базу для проведения математического планирования эксперимента студент должен получить в результате изучения разделов «Теория вероятностей», «Математическая статистика» и «Матричная алгебра», предусмотренных вузовским курсом математики. Однако для приобретения обучающимися конкретных умений и навыков в этой области в учебном плане подготовки бакалавра, а особенно магистра, вузу следует предусмотреть специальные учебные дисциплины.



Эксперимент следует проводить в соответствии с определенным планом. Методика математического планирования эксперимента и обработки его результатов при решении строительного-технологических задач получили отражения в работах и книгах научной школы проф. Вознесенского В.А. [3, 4]. План эксперимента составляют исходя из заданных целей исследования, которых может быть множество. Помощь в выборе исследуемых факторов, составлении плана эксперимента, а также контроль над соблюдением методических и метрологических условий проведения эксперимента должен осуществлять руководитель выпускной квалификационной работы студента.

Объектами исследований могут быть изделия и конструкции из тяжелых цементных бетонов, легких и ячеистых бетонов, а также асбестоцемента, гипсовые и силикатные материалы и изделия, асфальтобетон, строительная керамика, отделочные, тепло-, звуко- и гидроизоляционные материалы и изделия и др. Объекты обладают различным составом, а следовательно, и разным исходным сырьем, отличаются специфическими технологиями получения и имеют характерные технические характеристики и область применения. Между рецептурой, технологией производства и показателями назначения строительных материалов и изделий существуют определенные причинно-следственные связи. При этом рецептурные и технологические факторы (входные переменные), как правило, являются контролируруемыми. Студент, овладев методологией экспериментирования, должен научиться правильно управлять ими с целью получения материала с заданными свойствами (выходные переменные). Обычно при выполнении студенческих научно-исследовательских работ варьируют два (двухфакторный эксперимент) или три (трехфакторный эксперимент) независимых рецептурных и (или) технологических фактора. Остальные факторы, способные оказывать влияние на свойства объекта исследований должны быть стабилизированы на основании результатов предварительных опытов и обзора научной и нормативно-технической литературы.

Между исследуемыми факторами и свойствами объекта должно существовать однозначное соответствие. Оно позволяет в результате реализации плана эксперимента построить экспериментально-статистические модели (ЭС-модели) важнейших свойств объекта исследования и решить поставленную задачу эксперимента. Модели имеют вид

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2, \quad (1)$$

где b_0 , b_i , b_{ij} и b_{ii} ($i, j = 1, \dots, k$) – коэффициенты регрессии ЭС-модели;

x_i , x_j – кодированные значения факторов;

Y – исследуемое свойство объекта;

k – количество факторов.

Статистическую оценку коэффициентов регрессии полученных ЭС-моделей, а также установление значимости коэффициентов уравнений регрессии и проверку адекватности моделей следует проводить по методикам, изложенным в [3, 4].

С помощью рассчитанных ЭС-моделей можно проводить всестороннюю оценку свойств строительного материала, рассматриваемого в выпускной квалификационной работе, при любых сочетаниях исследованных факторов в принятых интервалах их варьирования. Наиболее удобно такой анализ выполнять с использованием графических интерпретаций математических зависимостей (изолиний, изоповерхностей и пр.). В этих целях авторами настоящей статьи разработан и успешно применяется в учебном процессе ряд программных продуктов.

Например, для построения изолиний квадратичной трехфакторной модели при фиксированных значениях свойства Y и одного из факторов в области факторного пространства используется программа IZOLINE175 (рис. 1).

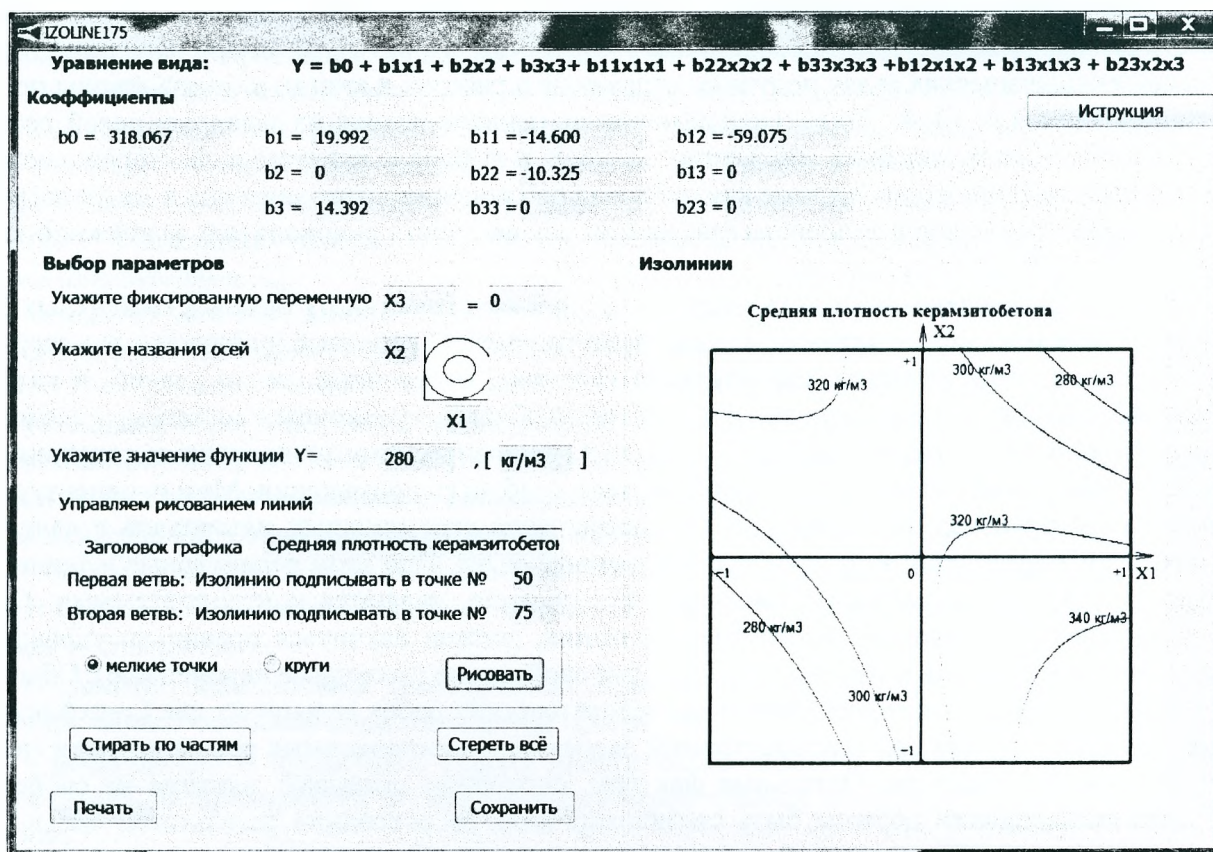


Рисунок 1 – Интерфейс программы для построения изолиний.

Программа написана на языке Delphi 7.0, позволяет гибко оперировать процессом построения изолиний по заданным условиям, печатать и сохранять растровое изображение изолиний. Программа IZOLINE175 разработана специально для учебного процесса, имеет интерфейс, удобный для использования на практических занятиях со студентами, не требует дополнительной обработки информации и позволяет студентам сосредоточиться на анализе влияния варьируемых рецептурных и технологических факторов на свойства объекта исследований.

Экспериментально-статистические модели в дальнейшем используются при разработке раздела «Технологические решения» выпускной квалификационной работы. Их применение позволяет оперативно управлять технологическими режимами производства строительного материала или правильно назначать его рецептуру при изменении качества сырьевых компонентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серафимов, Л.А. Роль математики в химии и химической технологии / Л.А. Серафимов, А.К. Фролова, В.С. Тимофеев // Вестник МИТХТ им. М.В. Ломоносова. – 2010, т. 5, №6. – с. 3-8.
2. Каклюгин, А.В. Аспекты химической технологии в преподавании дисциплины «Строительные материалы» / Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 22-23 ноября 2012 г. / БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина. – Брест: БрГТУ, 2012. – с. 77-81.
3. Вознесенский, В.А. Численные методы: решения строительного-технологических задач на ЭВМ: учеб. для вузов по специальности «Производство строительных изделий и конструкций» / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Б.Л. Огарков; под ред. В.А. Вознесенского. – Киев: Выща шк., 1989. – 324 с.
4. Вознесенский, В.А. Современные методы оптимизации композиционных материалов / В.А. Вознесенский, В.Н. Выровой, В.Я. Керш [и др.]; под ред. В.А. Вознесенского. – Киев: Будівельник, 1983. – 144 с.



УДК 543:644.6

Л.А. Кириченко

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЯ»

Формирование профессиональных компетенций у студентов – одна из современных проблем высшей школы. О готовности студентов к профессиональной деятельности можно судить по следующим критериям [1]:

- наличие основ химических знаний;
- мотивация к получению знаний специальности;
- способность использовать полученные знания для освоения дисциплин специализации и решения профессиональных задач;
- владение умениями и навыками квалифицированного специалиста;
- умение самостоятельно добывать знания.

Таким образом, в основу преподавания дисциплины «Химия воды и микробиология» положены требования квалификационной характеристики, предусматривающей получение студентами не только глубоких теоретических знаний по химии, но и умение применять на практике полученные теоретические знания при очистке природных и сточных вод, которые позволят правильно оценить и выбрать более эффективный метод очистки.

Без глубоких знаний химических законов невозможно понимание технологических процессов, применяемых в промышленности, процессов изменения среды в результате загрязнения воды промышленными и бытовыми стоками, и в защите окружающей среды. Поэтому в разделе «Химия воды» дисциплины «Химия воды и микробиология» особое место уделяется работе с нормативными документами (СанПиН, ГОСТ, МВИ), самостоятельной работе студентов в химической лаборатории, обработке химико-экспериментальных данных, применяемых при анализе природных и сточных вод.

Для оптимального усвоения лекционного курса раздела «Химия воды» при чтении лекций применяются мультимедиапрезентации. При использовании мультимедиапрезентации достигается оптимизация таких дидактических принципов, как научность, систематичность, последовательность в обучении, системность, преемственность, доступность, наглядность, информативность. Применением презентаций достигается оптимальное сочетание словесных, наглядных, практических и репродуктивных методов обучения [2].

С использованием мультимедиапрезентаций содержание учебного материала на лекциях раскрывается глубже и более всесторонне, способствует лучшему усвоению научных терминов, нежели при чтении классической лекции без поддержки слайд-шоу [2].

Лабораторный курс раздела «Химия воды» основан на физико-химическом анализе природных и сточных вод. В качестве метода обучения выбран репродуктивно-исследовательский метод с элементами учебно-исследовательской работы. В ходе лабораторного курса студенты выполняют определение основных физических и химических показателей качества природных и сточных вод (окисляемость, ХПК, железо, жесткость, кислотность, щелочность, взвешенные вещества и др.), используя методы весового, объемного и спектрального и оптического анализа аналитической химии. Одновременно студенты знакомятся с основными приемами и методами химического анализа, учатся выполнять инструкции, обрабатывать результаты.



Особое место уделяется ознакомлению студентов с санитарными нормативами (СанПиН 10-124 РБ99 «Вода питьевая»), требованиями и методиками (ГОСТ, МВИ), предельно допустимыми концентрациями (ПДК) различных веществ в воде. Студенты определяют содержание в водах как неорганических, так и органических веществ. Особое внимание уделяется определению таких веществ, как железо, активный кислород, СПАВ, фенолы, нефть и нефтепродукты, флокулянты, гумусовые вещества и др.

Повышение мотивации к получению профессиональных знаний и умений наблюдается и при выполнении научно-исследовательских работ студентами. В процессе выполнения научно-исследовательской работы студенты под руководством преподавателя составляют план и выбирают методики исследования, готовят растворы и приборы к анализу, изучают литературу, проводят теоретический анализ о теме исследования, проводят эксперименты, обрабатывают и обобщают экспериментальные данные, оформляют отчеты, выступают с докладами на научно-исследовательских конференциях, участвуют в конкурсе научно-исследовательских работ.

Большая самостоятельная работа способствует более глубокому усвоению учебного материала, развивает творческое и аналитическое мышление, учит самостоятельно ориентироваться в потоке научно-технической информации. Все это имеет большое значение для формирования квалифицированного специалиста, способного к творческой работе и профессиональному росту, а также к освоению и внедрению наукоемких и информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвинова, Т.Н. Теоретическая модель формирования готовности студентов фармацевтического факультета к профессиональной деятельности при изучении аналитической химии / Т.Н. Литвинова, Т.Г. Юдина // *Фундаментальные исследования*. – 2013. - №8. – С. 1464–1470.
2. Кобринец, Л.А. Изучение темы «Коллоидные растворы» с применением мультимедийной презентации / Л.А. Кобринец // *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14-15 ноября 2013 г.* / БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина; редколл.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 56–58.

УДК 378.016: 372.854

Н.А. Клебанова, Н.И. Путникова, А.В. Клебанов

Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПОСОБИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ВУЗЕ

Перемены в современном обществе диктуют новые требования, предъявляемые молодым специалистам. От качества знаний зависят профессионализм, карьера специалиста. В зависимости от фундаментальности полученных знаний обучающиеся имеют возможности: выдержать конкурсные экзамены при переходе на следующую ступень образования, пройти конкурсный отбор при устройстве на работу, более успешно осваивать учебные дисциплины, базирующиеся на знаниях базовых дисциплин, изученных на предыдущих стадиях образовательного процесса [1]. Возрастание конкуренции на рынке труда, процессы интеграции образования, науки и производства требуют поиска путей внедрения современных информационных технологий. На протяжении всего периода внедрения информационных технологий в образовательный процесс проблемы разработки и использования электронных средств обучения остаются актуальными. Использование электронных учебных пособий



должно способствовать повышению эффективности образовательного процесса и готовить студентов к продуктивной учебной деятельности.

Качество подготовки студентов в значительной степени зависит от обратной связи, отражающей состояние изучаемого программного материала.

На кафедре химии Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова осуществляются разработки электронных пособий по основным химическим дисциплинам для специальностей: «Химия», «Химия. Биология», «Биология и химия», «Физическая культура».

На младших курсах для реализации контролируемой самостоятельной работы, которая характеризуется пошаговым контролем, исключая эпизодичность, подготовлены и внедряются в учебный процесс электронные пособия, включающие разделы: теоретический, раздел практических заданий и упражнений, раздел контроля знаний (задания в тестовой форме).

Разделы практических заданий и упражнений содержат комплексы задач и упражнений, которые включают задания, предполагающие наличие определенного алгоритма для формирования навыков, и более сложные, нестандартные задачи и упражнения, для решения которых необходимо умение осуществлять перенос, видеть несколько способов решения и выбирать наиболее простой. Для наиболее важных и сложных тем предложены задания с решениями. Многие пособия в этих разделах содержат лабораторный практикум, включающий лабораторные работы на ЭВМ, которые осуществляются с использованием программного обеспечения Microsoft Office (Excel).

На старших курсах по химическим дисциплинам разработаны задания для контрольных работ различного уровня сложности с учетом результатов анализа мониторинга изучения химии на младших курсах. Используется комплект расчетных заданий прикладного характера с элементами компьютерного моделирования. В лабораторных практикумах старших курсов обязательный элемент контроля – обработка результатов эксперимента, а также численное решение математических моделей с использованием как стандартных пакетов компьютерных программ Microsoft Office, так и специализированных химических программ OriginLab, ChemOffice. Кроме того, разработаны тренировочные задания, обеспечивающие организацию управляемой самостоятельной работы, как в аудиторное, так и во внеаудиторное время [2].

Участие студентов в системе гарантии качества высшего образования признано как необходимое и желаемое явление. Включение обучаемых в работу научно-исследовательских лабораторий, преемственно связанных по содержанию работы с профессионально-ориентированным обучением, обеспечивает наиболее эффективные условия становления развивающихся, самореализующихся педагога и студента. Поэтому для разработки разделов электронных пособий в рамках выполнения курсовых и дипломных работ привлекаются студенты 3, 4 и 5 курсов. Это обеспечивает актуальность, практикоориентированную направленность тематики курсовых и дипломных работ кафедры.

Результативность учебной деятельности студентов по дисциплинам кафедры химии определяется регулярным отслеживанием уровня усвоения материала посредством системы самостоятельных проверочных работ, тестов с использованием компьютерных контролируемых оболочек: MyTest и Tests (программа разработана в МГУ имени А.А. Кулешова). Эффективность контроля знаний при компьютерном тестировании зависит от возможности программы, в которой разрабатывается тест.

Для сравнительного анализа двух компьютерных программ рассмотрим наиболее значимые критерии: регистрация и обработка результатов теста; формирование теста; настройка параметров теста и дополнительные возможности при тестировании.



Регистрация и обработка результатов теста. Обе приведенные программы при начале тестирования запрашивают регистрацию. В программе MyTest также возможен запрос пароля. Программа Tests ведет отчет тестирования, в котором отражается: время начала тестирования; время, затраченное на тестирование; варианты ответа, которые выбрал тестируемый; правильные варианты ответа; количество набранных баллов; оценка. Доступ к отчету тестирования защищен паролем. В программе MyTest результаты сохраняются в защищенный файл, доступ к которому защищен паролем. Модуль MyTestServer позволяет централизованно принимать и анализировать результаты тестирования. Для анализа результатов доступны две диаграммы: диаграмма правильности и среднего времени обдумывания. В файле результата тестирования указывается: дата тестирования; время начала теста; время, затраченное на тест; оценка; процент выполненных заданий; количество выполненных заданий (указывается, в каких именно заданиях допущены ошибки); количество заданных заданий; количество пропущенных заданий; количество использованных подсказок.

Формирование теста. В программе Tests за формирование теста отвечает блок TestsEditor. Он позволяет вносить тестовые задания закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа. К заданию может предлагаться от двух до пяти вариантов ответов.

В программе MyTest формирование теста осуществляется в модуле MyTestEditor. Он поддерживает девять типов тестовых заданий: одиночный выбор, множественный выбор, установление порядка следования, установление соответствия, указание истинности или ложности утверждений, ручной ввод числа, ручной ввод текста, выбор места на изображении, перестановка букв. К каждому заданию (для заданий со списком вариантов) может предлагаться от одного до десяти вариантов ответов. В задании на ручной ввод числа можно использовать от одного до пяти вариантов. В тесте можно использовать все типы заданий сразу. Также возможен импорт одного теста в другой и экспорт теста на бумажный носитель.

В программах TestsEditor и MyTestEditor можно не только вносить новые тесты, но и редактировать уже созданные.

Настройка параметров теста. Программа Tests обладает следующими возможностями настройки теста:

- сортировка тестовых заданий по блокам (из каждого блока тестируемому предлагается одно тестовое задание, выбираемое самой программой);
- вставка при создании теста формул, графиков;
- перемешивание вариантов ответов;
- ограничение времени тестирования (времени обдумывания теста);
- вывод верных вариантов после завершения тестирования;
- настраиваемая система оценивания;
- использование пароля к отчету теста и к его настройкам.

При создании теста в программе MyTest возможно:

- сортировать тестовые задания по темам с последующим ограничением на количество задаваемых заданий из каждой темы;
- использовать как графические файлы (вставка рисунков, формул и т.д.), так и звуковые;
- изменять шрифт, цвет символов и фона, использовать верхний и нижний индекс, разбивать текст на абзацы;
- к каждому заданию задать сложность (количество баллов за верный ответ), добавить подсказку (подсказка может быть за штрафные баллы) и объяснение верного ответа (выводится в случае ошибки в обучающем режиме);



- использовать несколько формулировок вопроса;
- добавлять инструкцию;
- осуществлять сортировку заданий и вариантов ответов;
- задавать ограничение по времени (ограничить время обдумывания не только самого теста, но и каждого тестового задания) и количеству запусков теста;
- указать период (от какой до какой даты) использования теста;
- использовать любую шкалу оценивания;
- использовать пароль на открытие теста для тестирования, на открытие теста для редактирования, на запуск тестирования, для сохранения защищенных результатов;
- выводить после завершения тестирования подробный отчет, в котором указываются как выбранные варианты, так и верные.

Дополнительные возможности при тестировании. Программа Tests обладает следующей возможностью: предоставить ответы на вопросы в любой удобной для тестируемого последовательности. Дополнительные возможности программы MyTest:

- наличие четырех режимов тестирования: обучающий, штрафной, свободный и монопольный;
- сообщение о неправильности выбранных вариантов (в обучающем режиме), может быть показано вступление и объяснение к заданию, а также может быть прикреплена подсказка, за которую могут сниматься баллы;
- пропуск заданий в штрафном режиме (баллы не прибавляются и не отнимаются), а также снятие баллов за неверный ответ;
- ответы на вопросы в любой последовательности в свободном режиме;
- обработка и анализ полученных результатов тестирования как каждого студента в отдельности, так и всей группы в целом;
- вызов встроенного калькулятора; звуковой сигнал о завершении тестирования.

Таким образом, на кафедре химии используются две программы, обладающие возможностями формирования и проведения тестового контроля. Программа MyTest обладает более широким инструментарием. Однако и программа Tests соответствует требованиям, предъявляемым к контролю знаний.

Представленная система использования электронных средств обучения требует от разработчиков значительных временных затрат, но результаты анализа позволяют судить о степени усвоения учебного материала как в рамках одного раздела, так и группы разделов, и всего курса в целом.

Следует отметить, что электронные средства обучения (ЭСО), по нашему мнению, должны использоваться дозированно. Системное использование ЭСО на данном этапе связано с рассмотрением ряда проблем: во-первых, методикой их использования – необходим длительный эксперимент; во-вторых, современным потребительским отношением общества к образовательному процессу – практически отсутствие требований к обучаемым на стадии получения образования и чрезмерные требования к педагогам, средствам и технологиям обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьменко, Н.Е. О фундаментальном университетском образовании: из практики химического факультета МГУ / Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин, Е.П. Агеев, О.Н. Рыжова // Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы: сборник статей под ред. В.В. Лунина. – М. : Изд-во МГУ, 2008. – С. 24-32.
2. Клебанова, Н.А. Предварительная подготовка учащихся – один из факторов, влияющих на качество химического образования в высшей школе / Н.А. Клебанова, Н.И. Путникова, А.В. Клебанов // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию МГУ имени А.А. Кулешова, 20-22 февраля 2013 г., МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2013. – С. 293-295.



УДК 378.147.88:54

И.В. Ковалёва, Т.В. Булак

Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ, ОБУЧАЮЩИМИСЯ В НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В процессе профессиональной подготовки студентов – будущих агрономов особенно важно формирование таких компетенций, знаний, умений и владений, развитие которых позволит в дальнейшем выпускнику аграрного вуза успешно функционировать в обществе. Подготовка специалистов для агропромышленного комплекса республики по непрерывной интегрированной системе профессионального образования (НИСПО) осуществляется на основе образовательных программ и завершается приобретением обучающимися соответствующей квалификации, необходимой для профессиональной деятельности. Преимущества и достоинства НИСПО для студентов заключаются в том, что эта система стимулирует наиболее способных и желающих приобрести профессиональное образование, дает им возможность с меньшими затратами времени и средств получить специальность более высокой квалификации; а государству дает возможность целенаправленно с использованием зарубежного опыта совершенствовать систему аграрного образования с учетом требований, предъявляемых к подготовке квалифицированных кадров рыночными условиями, лучше использовать материально-техническую базу, кадры, опыт.

С учетом современной потребности в специалистах в УО «БГСХА» по системе НИСПО идет набор абитуриентов на специальности «Агрономия» и «Плодоовощеводство» с квалификацией Агроном. Особое внимание в учебном процессе отводится на цикл естественнонаучных дисциплин, том числе на изучение химии.

Химия составляет теоретическую основу биологических и агрономических наук: земледелия, почвоведения, агрономической химии, физиологии растений, микробиологии, химической защиты растений, процессов переработки продукции сельского хозяйства. Учебная программа по дисциплине «Химия» составлена в соответствии с современным уровнем химической науки и требованиями, предъявляемыми к подготовке высококвалифицированных специалистов по специальностям: 1-74 02 01 Агрономия 1-74 02 04 Плодоовощеводство.

Курс химии играет существенную роль в формировании профессиональных компетенций. Для обеспечения профессиональной деятельности в соответствии с требованиями нормативных документов и запросами времени необходимы адекватные подходы к подготовке выпускников, которые позволят сформировать при изучении химии готовность студентов к учебно-профессиональной деятельности в современном, многоаспектном понимании этого понятия. В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить академические и социально-личностные компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-74 02 01-2013 и ОСВО 1-74 02 04-2013.

Содержание дисциплины представлено в виде тем и разделов, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Курс «Химия» состоит из трех разделов: неорганическая и аналитическая химия, органическая химия, физическая и коллоидная химия.

Программой курса охватываются наиболее важные темы по неорганической химии: основные понятия и законы; строение атома; периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева; химическая связь и строение молекул; общие закономерности химических



реакций; понятие о растворах; окислительно-восстановительные реакции; комплексные соединения; химия элементов. Большое внимание в программе уделяется химии элементов агрономического значения.

Аналитическая химия – это наука о методах качественного и количественного исследования состава веществ и смесей. Основной целью ее изучения является овладение теоретическими основами и навыками аналитических операций, необходимых для анализа продукции сельскохозяйственного производства, минеральных удобрений, пестицидов, почвенных образцов и других объектов. Кроме того, при изучении химии у студентов формируется понимание явлений окружающего мира.

Органическая химия является теоретической и практической основой молекулярной и физико-химической биологии, биохимии и физиологии растений, биотехнологии, генной инженерии, агрономической токсикологии и химического метода защиты растений, а также всех специальных дисциплин, которые используют знания о составе, строении и свойствах органических веществ растений, почв пестицидов и удобрений. В программе особое внимание уделяется биологически активным соединениям, а также тем органическим веществам, которые применяются в растениеводстве в качестве средств защиты растений.

Знание закономерностей, установленных физической химией, позволяют предсказать направление химического процесса и его конечный результат, т. е. дают возможность управлять химическими реакциями. Законы физической химии широко используются в различных направлениях сельского хозяйства. Производство высокоэффективных удобрений и условия их применения, разработка методов борьбы с сельскохозяйственными вредителями, содержание оптимальных условий хранения сельскохозяйственной продукции и совершенствование технологии ее переработки – все эти вопросы решаются на основе законов физической химии.

Коллоидная химия изучает физико-химические свойства высокодисперсных и высокомолекулярных систем, широко распространенных в окружающем нас мире и составляющих основу биологических объектов. В программу также включаются вопросы, которые позволяют более глубоко изучить процессы, происходящие в дисперсных системах

Важной составной частью процесса изучения курса химии является лабораторный практикум, развивающий у студентов навыки научного экспериментирования, исследовательский подход к изучению химии. Будущий специалист должен ознакомиться с применением химических и физико-химических методов анализа при агрономических и биохимических исследованиях, а также в исследованиях по контролю окружающей среды в зонах растениеводства.

Учитывая слабую теоретическую подготовку по химии студентов, обучающихся по планам НИСПО, на кафедре химии УО «БГСХА» организованы индивидуальные консультации для получения базовых знаний. Учитывая проблему формирования готовности студентов аграрного профиля к профессиональной деятельности, при изучении химии требуется создание базы фундаментальных химико-аналитических знаний и практических умений студентов как основы химических компетенций в их взаимосвязи с будущей профессией, развитие мотивации к профессиональной деятельности. Понимание сущности формирования готовности к профессиональной деятельности уже при изучении естественнонаучных дисциплин особенно актуально, так как позволяет скорректировать основные направления модернизации аграрного образования. Поэтому необходимо адаптировать лабораторный практикум к профессиональной деятельности агрономов в процессе изучения химии, адекватной процессу модернизации высшего профессионального образования, а также современным требованиям общества.

На лабораторных занятиях основной акцент уделяется проведению работ по анализу веществ, особенно в разделе аналитической химии. Аналитические исследования – это база для проверки теоретических положений, на которых строится знание современной химии и экологии. Аналитическую химию, в частности качественный анализ, можно рассматривать как школу химического мышления. Работа в лаборатории качественного анализа позволяет ос-



мыслить весь тот теоретический материал, который был усвоен при изучении курса неорганической химии. Этот материал помогает овладеть практической частью анализа и позволяет разобраться в многочисленных реакциях, которыми пользуются в качественном анализе.

Главной практической задачей аналитической химии является определение состава веществ и их смесей. Изучение аналитической химии занимает особое место в системе подготовки будущих агрономов-исследователей и экологов сельского хозяйства. Знание теории и способов выполнения химического анализа необходимо студентам агроэкологического факультета также для последующего изучения ряда специальных дисциплин. Лабораторный практикум знакомит студентов с методами обнаружения и количественного определения веществ и смесей. Лабораторные работы подобраны с учетом доступности исследуемого материала, реактивов и оборудования, возможности выполнения в отведенное для занятий время и использования методов анализа для различных объектов. Каждая работа содержит теоретическое обоснование, порядок выполнения, способ учета результатов [1-3].

Изучение основных методов качественного анализа позволяет освоить методику проведения дробного и систематического анализов, изучить качественные реакции основных катионов I, II, III и анионов I, II, III аналитических групп. Выполняются качественные реакции на ионы и оформляются в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Качественные реакции

№	Определяемый ион	Реактив	Аналитический сигнал	Условия реакции		Качественные реакции в ионном и молекулярном виде	Мешающие ионы
				pH	t		
1	NH ₄ ⁺	NaOH	Запах аммиака	> 9	нагрев	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} = \text{NH}_3\uparrow + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	нет
...				

На результаты проведения аналитических реакций влияют температура, концентрация растворов, pH среды, присутствие других веществ (мешающих, маскирующих, катализирующих процессы). Поэтому знания методики проведения аналитических реакций очень важны в получении высшего образования, особенно природоохранного характера. Студент-агроном, занимающийся проблемами охраны природы, должен в совершенстве владеть простейшими методами химического анализа, которые в полной мере предоставляет ему аналитическая химия [4].

Изучение основных методов и приобретение навыков проведения количественного анализа позволяет студентам научиться готовить растворы заданной концентрации, освоить способы проведения гравиметрического и титриметрического анализов, проводить статистическую и графическую обработку результатов анализа, владеть общей характеристикой физико-химических методов анализа и основными приемами определения и расчета концентраций в физико-химических методах, ознакомиться с применением химических и физико-химических методов анализа при агрохимических исследованиях, а также в исследованиях по контролю окружающей среды. В рамках раздела аналитической химии подробно изучаются гравиметрический и титриметрический методы анализа.

Таким образом, организация лабораторного практикума при изучении химии студентами, обучающимися по непрерывной интегрированной системе профессионального образования, позволяет ознакомить и научить их пользоваться основными химическими приборами, посудой и лабораторными установками; ставить и решать экспериментальные задачи; уметь обрабатывать и анализировать полученные результаты; сформировать стиль работы со справочной литературой, другими необходимыми источниками информации. Кроме этого, химической подготовка современного агронома формирует у него не только химическое, но и экологическое мышление, помогающего ему решать вопросы качества и надежности различных химикатов.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безрукова, Н.П. Теоретико-методологические аспекты модернизации обучения аналитической химии в высшей школе / Н.П. Безрукова // Вестник КрасГАУ. – 2006. – Вып. 10. – С. 384–389.
2. Беспалько, В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / В.П. Беспалько, Г.Ю. Татур. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
3. Литвинова, Т.Н. Теоретическая модель формирования готовности студентов фармацевтического факультета к профессиональной деятельности при изучении аналитической химии / Т.Н. Литвинова, Т.Г. Юдина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 6). – С. 1464-1470.
4. Химия. Аналитическая химия: методические указания / сост. О.В. Поддубная, И.В. Ковалева, Т.В. Булак. – Горки: БГСХА, 2014. – 84 с.

УДК 372.8:54

В.В. Коваленко, Н.С. Ступень

Учреждение образования «Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОДЕРЖАНИЯ ТЕМЫ «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Тема «Теория электролитической диссоциации» в школьном курсе химии является важным теоретическим фундаментом для понимания сущности и закономерностей протекания химических реакций в растворах. Как отмечает Г.М. Чернобельская, теория электролитической диссоциации способствует развитию учения о периодичности, вносит дополнительные представления в систему знаний о строении вещества и базируется на теории химической связи [1, с. 233]. Таким образом, данная тема создает основу для понимания на качественно новом уровне ранее изученного учащимися учебного материала.

Для химиков не вызывает сомнений, что предметный материал химии является уникальным средством для развития мотивационной сферы учащихся, интереса к реальному миру, его познанию и на этой основе интереса к обучению в целом [2]. Согласимся, что учебный материал темы «Теория электролитической диссоциации» способен вызвать у учащихся такой интерес.

Вместе с тем химия является сложным предметом школьного курса, что обусловлено, в том числе, значительным уровнем абстракции. В литературе имеются данные о зависимости IQ и успеваемостью по химии. Отмечается, что при уровне интеллекта выше 110 IQ успеваемость по химии может варьировать в широком диапазоне, но если показатели интеллекта ниже – то успеваемость ограничивается отметкой «удовлетворительно» [3].

Наша практика работы со студентами-первокурсниками и школьниками показывает, что не всегда учащиеся понимают основополагающие понятия и закономерности данной темы. Например, очень часто учащиеся не могут грамотно объяснить различия между электролитами и неэлектролитами, сильными и слабыми электролитами, назвать причины электролитической диссоциации. Это говорит о формальном подходе к изучению данной темы.

Учитывая все вышесказанное, мы провели анализ содержания темы «Теория электролитической диссоциации» в школьном курсе химии и выделили ее концептуальные аспекты, которые представляют собой своеобразные «ключевые точки». В процессе обучения они заслуживают особенного внимания и без их понимания учащимися, по нашему мнению, нельзя говорить о качественном усвоении учебного материала темы.

Программа вступительных испытаний по химии [4] регламентирует усвоение учащимися следующего перечня вопросов данной темы.

Электролитическая диссоциация. Катионы и анионы. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей, солей. Реакции ионного обмена и условия их необратимости. Ионные уравнения реакций. Понятие



о водородном показателе (рН). Окраска кислотно-основных индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж) в водных растворах.

Традиционно в начале изучения темы «Теория электролитической диссоциации» вводятся понятия «электролиты» и «неэлектролиты», приводятся примеры соединений, относящихся к одной и другой группе веществ. При этом учитель должен сформировать у учащихся представление о том, что электролитами являются соединения с ионной и ковалентной полярной связью, а неэлектролитами – соединения с ковалентной неполярной или малополярной связью. Без понимания этого усвоение материала темы не будет успешным. Поэтому уместно вспомнить с учащимися типы химической связи.

Далее вводится понятие об электролитической диссоциации и формулируются ее основные положения. Здесь «ключевой точкой» для учащихся является понимание того, что причиной диссоциации в водном растворе является взаимодействие между электролитом и молекулами воды, а результатом диссоциации – образование гидратированных ионов.

Достаточно догматично для учащихся понятие о сильных и слабых электролитах, различие в их диссоциации, а также конкретные примеры соединений, относящихся к сильным и слабым электролитам. Школьнику нужно запомнить, что сильные электролиты диссоциируют на ионы практически полностью, а слабые – в незначительной степени.

Следующей «ключевой точкой» темы является формирование у учащихся навыков составления уравнений диссоциации кислот, оснований и солей. Формулируется вывод, что свойства растворов электролитов определяются свойствами ионов, образующихся при их диссоциации. Некоторые авторы в этой связи обращают также внимание на общие и специфические свойства электролитов [5]. Например, отмечается, что общие свойства кислот обусловлены ионами водорода, а специфические свойства, в частности, связаны с природой аниона.

При изучении реакций ионного обмена «ключевой точкой» является усвоение учащимися правил о возможности протекания таких реакций и правил составления ионных уравнений. Учащиеся должны запомнить, что условием протекания реакции ионного обмена является образование малорастворимого, газообразного или малодиссоциирующего соединения; при составлении ионных уравнений в виде ионов не записываются малорастворимые соединения, газы, слабые электролиты, оксиды. Можно сформулировать вывод, что сокращенные ионные уравнения отображают сущность происходящих в растворе процессов, а ионы, которые не вошли в сокращенные ионные уравнения не принимают непосредственного участия в химическом взаимодействии.

Рассматривая ионные реакции, некоторые авторы обращают также внимание учащихся на такие реакции, которые осуществляются с изменением степени окисления атомов (окислительно-восстановительные реакции) [5].

При изучении водородного показателя внимание учащихся необходимо акцентировать на то, что рН характеризует кислотность или щелочность водного раствора. Чем меньше величина рН, тем больше кислотность раствора, а чем больше величина рН, тем больше щелочность раствора. Далее вводится понятие о кислотно-основных индикаторах и изменении их окраски в зависимости от рН среды. Мы считаем, что здесь нельзя не использовать демонстрационный эксперимент.

Можно сделать вывод, что теория электролитической диссоциации является теоретической концепцией, объясняющей сущность химических процессов в растворах электролитов. При ее изучении в школьном курсе химии требуется акцентирование внимания учащихся на отмеченных в работе «ключевых точках». По нашему мнению, это позволит реализовать цель процесса обучения более эффективно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернобильская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Чернобильская. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.



2. Рахманов, С.К. Проект концепции химического образования общеобразовательной школы с 12-летним сроком обучения / С.К. Рахманов, Д.И. Мычко, Т.А. Колевич, Т.Н. Воробьева // *Хімія: праблемы выкладання*. – 2006. – №11 (68). – С. 13–36.
3. Волкова, Е.В. Некоторые актуальные проблемы развития химического образования в России / Е.В. Волкова // *Естественнонаучное образование: вызовы и перспективы* : сб. под общ. ред. академика В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко. – М. : Изд-во Московск. ун-та, 2013. – С. 192–204.
4. Программа вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для лиц, имеющих общее среднее образование, для получения среднего специального или высшего образования, 2014 год [Электронный ресурс] / Министерство образования Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://edu.gov.by/ru/sm.aspx?guid=1515833>. – Дата доступа: 20.09.2014.
5. Врублевский, А.И. Основы химии. Школьный курс / А.И. Врублевский. – Минск: ЮниПрессМаркет, 2012. – 960 с.

УДК: 378.147:77

Е.В. Константинова, Е.А. Мельникова, Т.М. Гурьянова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПРОЦЕССОВ ХИМИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КИНОФОТОМАТЕРИАЛОВ

Фотографический метод регистрации информации благодаря своим несомненным преимуществам - надежности, спектральной универсальности, высокой информационной емкости, достоверности, документальности фотографического изображения, возможности размножения - находит широкое применение в фотографии и кинематографии, в различных специальных фотографических процессах.

История развития кинематографии убедительно свидетельствует о том, что все новые технологические достижения, позволяющие расширить зрительскую аудиторию и функциональные возможности творческих работников, ускорить или усовершенствовать лабораторные процессы, немедленно находят применение в практике фильмопроизводства, тиражирования, демонстрации, хранения и реставрации. Современные технологические схемы преобразования изображений в кинематографе имеют сложную нелинейную и разветвленную структуру, отличительной чертой которой является представление изображения и звука в фотографической и цифровой форме. Переход кинематографа с пленочного на электронный носитель может быть решен различными вариантами внедрения новейших технологий с применением «DI» (Digital Intermediate).

В практике фильмопроизводства появляются новые формы копирования, тиражирования, реставрации, монтажа, которые существенно облегчают, ускоряют, удешевляют процесс получения изображения и звука без потерь и даже с улучшением качества выпускаемого фильма. Совершенствование технологии фотографического копирования остается актуальным направлением, что связано с выбором технологических схем получения конечного изображения (экранного позитива). Фирмы-изготовители – Kodak, Fuji, Orwo выпускают современные киноплёнки по новой эмульсионной технологии, предназначенные для цифрового кинематографа. Существование кинофотоматериалов на основе галогенида серебра предусматривает процесс их химико-фотографической обработки, в котором используются агрессивные, экологически вредные обрабатывающие растворы, такие как: проявляющий, фиксирующий, отбеливающий и останавливающий [1-3].

В Санкт-Петербургском государственном университете кино и телевидения (СПбГУКиТ) при подготовке специалистов в области современных процессов химико-



фотографической обработки кинофотоматериалов профилирующими дисциплинами являются: «Фотографические процессы регистрации информации», «Химико-фотографическая обработка светочувствительных материалов», «Технология химико-фотографической обработки светочувствительных материалов».

На основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению 240100 «Химическая технология» и специалистов по направлению 240504 «Технология кинофотоматериалов и магнитных носителей» по указанным дисциплинам предусмотрено выполнение лабораторно-практических работ, которые способствуют закреплению и углублению знаний, получаемых студентами в результате лекционных курсов, читаемых на кафедре фотографии и народной художественной культуры СПбГУКиТ.

Лабораторно-практические работы способствуют ознакомлению студентов с научными основами современного производства, выработке навыков обращения с химическими реактивами, приборами и инструментами, создавая предпосылки для технического обучения. Полученные знания вырабатывают у студента умение применять их при решении конкретных технологических задач, использовать их в практической деятельности.

Выполнение лабораторно-практических работ по курсам, а также при прохождении производственной практики осуществляется также на базовых предприятиях кафедры, что является одной из форм активных методов обучения студентов – их совместной деятельности с ведущими специалистами ряда экологических предприятий. Например, на ООО «Ленинградская кинофабрика», которая занимается утилизацией серебросодержащих отходов. Эта деятельность направлена на экологическое просвещение студентов и развитие экологической культуры в области охраны окружающей среды, в последнее время которой уделяется большое внимание.

Базовыми предприятиями кафедры являются также компания «Фотолюкс», центр цифровой обработки «Абсолют» и «Госфильмофонд России», в которых используются самые передовые технологии и оборудование для получения изображения на различных носителях информации.

Во время выполнения лабораторно-практических работ на предприятиях:

- организуются мастер-классы с ведущими специалистами, как в сфере производства, так и специалистами научного отдела – киноведами;
- проводятся просмотры кинокартин с оценкой технического качества;
- знакомятся с новыми методами возрождения фильмов;
- изучают методы регенерации и повторного использования обрабатывающих растворов, мероприятия по охране окружающей среды;
- проводится сбор производственных данных для выполнения курсового и дипломного проекта.

Такая форма проведения учебных занятий позволяет:

- поднять заинтересованность, самостоятельность, любознательность студентов;
- преподавателям – лучше узнать и найти подход к каждому студенту;
- выполнить индивидуальные задания с учетом собранного материала и самостоятельно разработать для производства технологические рекомендации по усовершенствованию процессов получения фильмоновых материалов с учетом методов локальной очистки сточных вод от компонентов обрабатывающих растворов.

Таким образом, основная цель активных форм обучения – привить интерес студентов к профессии, расширить их профессиональный кругозор, осознать свою значимость в будущей деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельникова, Е.А. Сохранность и тиражирование фильмоновых материалов в Госфильмофонде России: учебное пособие / Е.А. Мельникова, Т.М. Гурьянова. – СПб.: изд. СПбГУКиТ, 2013. – 45 с.



2. Мельникова, Е.А. Технология обработки кинофотоматериалов: учебное пособие / Е.А. Мельникова. – СПб.: изд. СПбГУКиТ, 2010. –136 с.

3. Гурьянова, Т.М. Основы производства фильмов: учебное пособие / Т.М. Гурьянова, Е.А. Мельникова. – СПб.: изд. СПбГУКиТ, 2012. – 61 с.

УДК 378

С.С. Космодемьянская

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

В настоящее время требования к выпускникам вузов по педагогическому направлению достаточно определились в соответствии с новыми экономическими и политическими событиями, происходящими в нашей стране. Согласно новым стандартам каждый школьный учитель с января 2015 года должен хорошо знать иностранный язык и разбираться в социальных сетях, уметь преподавать свой предмет детям мигрантов и детям с ограниченными возможностями и т.д. Данное Постановление является продолжением серии документов, направленных на совершенствование системы российского образования. Например, Постановление Правительства РФ «О национальной Доктрине образования в Российской Федерации» по развитию отечественного образования на период до 2025 г. определяет актуальность развития дистанционного образования, создания программ, реализующих информационные технологии в образовании.

Электронные образовательные ресурсы по преподаваемым дисциплинам в системе MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объекто-ориентированная динамическая образовательная среда) в нашем вузе предполагает развитие самостоятельной работы студентов. По методическим дисциплинам мы предлагаем студентам ЭОРы, предполагающие работу с представленными учебными материалами (конспекты лекции, творческие задания, анализ и самоанализ уроков и внеклассных мероприятий по химии, глоссарий и т.д.) в удобном для студентов месте при использовании любых средств общения через сеть Интернет. Например, для выхода на электронный образовательный ресурс «Методика обучения и воспитания в области химии», расположенного на площадке «Тулпар» Казанского (Приволжского) федерального университета, студенты применяют определенные логины и пароли, есть также возможность зайти в роли «гостя». Задания по данному курсу имеют временные режимы и ограниченное количество попыток и пересылаемых файлов, что определяется разработчиком ЭОР, то есть ведущим преподавателем. Использование ЭОР позволяет студентам работать практически в своем режиме, планомерно применяя педагогический менеджмент [1, с.61-66]. Возможности ЭОР позволяют студентам представлять фото- и видеоматериалы [2]. Например, творческое задание «Разработать и провести домашний химический эксперимент» включает в себя подробное описание методики разработки химического эксперимента для учащихся 8-9-х классов с указанием программы, класса, темы урока, названия домашнего химического эксперимента, предварительного инструктажа учащихся, перечня оборудования и реактивов, описания хода химического эксперимента, предполагаемая отчетность в тетрадях учеников (за что будет проведено оценивание), рекомендуемая (или используемая) литература. Определенную значимость имеет также тот факт, что студент должен сам выполнить эксперимент, ориентируясь на реактивы и оборудование, которые можно использовать в домашних условиях. Далее студентам предлагается представить в виде отчетности фото-/видеоматериалы с их непосредственным



участием. Все это позволяет совершенствовать работу по методической подготовке молодого учителя химии.

Конечно, данная форма работы не является универсальной для полного погружения студентов в педагогическую практику. Поэтому на лабораторно-практических занятиях по методическим дисциплинам применяем метод кейсов, то есть метод конкретных ситуаций. Например, осуществляется подробный анализ и обсуждение реальных ситуаций по ходу организации урока химии или внеклассного мероприятия на основе использования видеофрагментов уроков по итогам педагогической практики, что является основой для повышения ответственности студентов и способствует их саморазвитию [3].

С использованием электронных образовательных ресурсов мы организуем и проводим семинары и конференции разного уровня. В конце сентября 2014 года был проведен Республиканский семинар «Инновации в преподавании химии в условиях ФГОС нового поколения» [4]. Это уже не первый опыт организации совместной работы учителей химии Республики Татарстан и студентов педагогического направления. Были представлены доклады, имеющие практическую направленность, проведен мастер-класс «Использование цифровых технологий в преподавании химии» и круглый стол по организации опытно-экспериментальной и проектно-исследовательской деятельности учащихся в соответствии с ФГОС. Такие мероприятия, проведенные в рамках системы «школа (ученик) – вуз (студент) – школа (учитель)», позволяют студентам быстрее адаптироваться в ходе педагогической практики и обеспечивают определенную преемственность между опытными учителями и молодыми специалистами.

Таким образом, логическое и систематическое применение электронных образовательных ресурсов в рамках вуза по подготовке учителя химии является одним из компонентов целостной системы по подготовке современного учителя химии, соответствующего новым требованиям общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Формирование педагогического менеджмента и самоменеджмента при подготовке учителя химии / Научный психолого-педагогический журнал «Казанский педагогический журнал». – 2013. – № 6 (101). – Казань: ООО «Слово», 2013. – 192 с.
2. Тулпар – КФУ. Кафедра химического образования [Электронный ресурс]. Тулпар – КФУ. Кафедра химического образования – Режим доступа: <http://tulpar.kfu.ru/course/index.php?categoryid=302>. – Дата доступа: 24.09.2014.
3. Космодемьянская, С.С. Методика обучения химии: учебное пособие / С.С.Космодемьянская, С.И. Гильманшина. – Казань: ТГГПУ. – 2011. – 136с.
4. КФУ познакомил школьных учителей с инновациями в преподавании химии. [Электронный ресурс]. Казанский федеральный университет. – Главная. – Пресс-центр. – Режим доступа: <http://kpfu.ru/news/respublikanskij-seminar-dlya-uchitelej-himii-rt.html>. – Дата доступа: 24.09.2014.

УДК 378: [546.4+546.31]

З.С. Кунцевич

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ХИМИЯ» (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ХИМИЯ БИОГЕННЫХ S-ЭЛЕМЕНТОВ»)

Самостоятельная учебная работа является важной составной частью учебной деятельности студентов. Она в значительной степени определяет успех учебы, способствует развитию личности. Вместе с учебными занятиями самостоятельная работа студентов является основой для выработки творческих взглядов и навыков будущих специалистов.



В учебном процессе вуза самостоятельная работа студентов осуществляется в двух основных формах:

– собственно самостоятельная работа студентов, организуемая самим студентом в рациональное с его точки зрения время, как правило, вне аудитории (в лаборатории, библиотеке и др.), мотивируемая собственными познавательными потребностями и контролируемая им самим;

– управляемая самостоятельная работа студентов (как опосредованное управлением со стороны преподавателя самостоятельное выполнение студентом поставленного преподавателем учебного (исследовательского) задания).

Реализация самостоятельной работы студентов в учебном процессе способствует решению задач:

– систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– углубление и расширение теоретических знаний,

– формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу для решения профессиональных задач;

– развитие общеучебных навыков, познавательных способностей и активности студентов в ходе выполнения заданий для самостоятельной работы;

– перевод полученной студентом учебной информации во внутреннее знание;

– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развитие исследовательских умений студентов;

– развитие ответственности за собственное образование;

– повышение эффективности аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Общая химия» на стоматологическом и лечебном факультете медицинского университета осложняется тем, что «Общая химия» - это объемный, комплексный курс, включающий основы общей, аналитической, физической и коллоидной химии с профильной направленностью.

Для организации эффективной самостоятельной работы студентов, навыков самоконтроля, выработки рабочего стиля и самостоятельности в изучении дисциплины «Общая химия», нами разработаны методические разработки для студентов по подготовке к практическим занятиям. Методическая разработка к каждому занятию включает: медико-биологическое значение темы; цели занятия; теоретические вопросы, которые необходимо изучить к занятию; ситуационные задачи, которые нужно решить самостоятельно; содержание учебной исследовательской работы студентов; список учебной литературы; вопросы для самоконтроля знаний по данной теме.

Раскроем содержание самостоятельной работы студентов при изучении темы «Химия биогенных s-элементов».

Так, при подготовке к практическому занятию по вышеуказанной теме студенты должны:

1. Изучить следующие программные вопросы: Понятие биогенности химических элементов. Биосфера. Кларки элементов. Концентрирование биогенных элементов живыми системами. Классификация биогенных элементов по их функциональной роли: органогены, элементы электролитного фона, микроэлементы. Понятие о примесных элементах (аккумулирующихся и неаккумулирующихся). Основные источники поступления примесных элементов в организм человека. Химические аспекты окружающей среды. Химия элементов s-блока. Электронные структуры атомов и катионов. Изменения в группах величины радиусов атомов и ионов, потенциала ионизации. Сравнение свойств простых веществ, ионов элементов IА и IIА групп (комплексообразование, образование осадков). Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния. Химическое сходство и биологический антагонизм (натрий-



калий, магний-кальций). Соединения лития, натрия, калия, магния и кальция как лекарственные средства. Токсичность бериллия и бария.

2. Решить ситуационные задачи

– В медицинской практике часто используют 0,9%-й раствор NaCl ($\rho=1$ г/мл). Рассчитайте: а) молярную концентрацию и титр этого раствора; б) массу соли, введенную в организм при внутривенном вливании этого раствора объемом 400 мл.

– Содержание ионов калия в сыворотке крови в норме колеблется от 16 до 19 мг%. Рассчитайте содержание ионов калия в сыворотке крови в моль/л ($\rho=1,025$ г/мл).

– Определите состав английской («горькой») соли, используемой медиками для снижения артериального давления, при некоторых заболеваниях нервной системы, в качестве слабительного средства, если массовые доли элементов в ней составляют: 9,86% (Mg); 13,01% (S); 71,40% (O); 5,73% (H).

3. Подготовиться к выполнению лабораторной учебно-исследовательской работы (УИРС): "Некоторые свойства и аналитические реакции ионов, образованных s-элементами".

4. Уметь ответить на следующие вопросы для самоконтроля подготовленности студентов к занятию и защиты работы:

1. Как изменяются: характер связи в соединениях, растворимость, кислотно-основные свойства соединений s-элементов в группе, в периоде?

2. По положению s-элементов в ПСЭ: запишите электронную формулу их атомов (ионов), определите возможную степень окисления, сравните атомные параметры и восстановительную способность простых веществ.

3. Какой pH ($= 7$, > 7 , < 7) имеют растворы а) хлорида натрия и хлорида кальция б) карбоната и гидрокарбоната натрия. Ответ обоснуйте уравнениями реакций в ионной форме.

4. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно обнаружить в растворе ионы: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , NH_4^+ .

5. Какие связи (ионные, ковалентные) характерны в соединениях s-элементов?

6. Какие соединения s-элементов применяются в медицине? Каковы химические основы их применения?

7. На каких свойствах H_2O_2 основано его широкое применение в медицине и химическом анализе?

8. Карбонат магния, гидрокарбонат натрия и оксид магния используются при заболевании желудка. С какой целью применяют эти вещества? Какой из этих препаратов более эффективный (ответ подтвердите уравнениями реакций)?

9. Ацетат калия применяют как мочегонное средство при отеках, связанных с нарушением кровообращения, при этом 30 г CH_3COOK растворяют в 200 мл воды. Определить массовую долю соли в растворе и суточную дозу препарата, если его принимают 5 раз в день по 1 столовой ложке (20 г).

10. Энергетические затраты организма при парентеральном питании больных в послеоперационный период покрывают внутривенным введением 1,5 л в сутки раствора для гипералиментации: глюкоза 400 г/л, KCl – 5,0 г/л, NaCl – 2,1 г/л, $CaCl_2$ – 1,0 г/л, KH_2PO_4 – 0,2 г/л. Определите массовую долю (%) хлорида калия в этом растворе. Какое количество (ммоль) ионов Ca^{2+} будет введено больному? (плотность раствора принять равной 1).

Эффективность самостоятельной работы студентов, формирование у них творческого мышления зависит от постоянства руководства со стороны преподавателей (особенно в отношении первокурсников), активизации усилий самих студентов, устранения чрезмерной учебной нагрузки студентов, а также от улучшения организации образовательного процесса, который должен способствовать активному творческому восприятию учебного материала и формированию навыков самоанализа и самоконтроля.



УДК 547.9(075.8)

М.А. Кушнер, Т.С. Селиверстова

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ С БЛОКОМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Реализация стандартов нового поколения в вузах выдвигает на первый план компетентный подход, который актуализирует проблему усиления использования межпредметных связей и предполагает необходимость более существенного междисциплинарного переноса знаний. Все отрасли современной науки тесно связаны между собой, поэтому и учебные дисциплины не могут быть изолированы друг от друга, а их материал должен преподаваться в совокупности, что позволяет формировать у студентов целостное представление о знаниях и умениях, необходимых для их будущей профессиональной деятельности. Знание приобретает конкретное содержание благодаря профессиональному образованию, несущему информацию о конкретных производственных процессах. Все фундаментальные знания, заложенные базовым образованием, развиваются по мере приобретения опыта работы по специальности, специфики конкретных условий производства.

В основе общеобразовательных дисциплин, одной из которых является органическая химия, лежат знания, востребованные для практического использования специалистами только в том случае, если в вузовском обучении будет соблюдаться преемственность между базовыми и специальными дисциплинами, если будет осуществляться междисциплинарная интеграция. Так, при переходе к специальным дисциплинам ранее усвоенные студентами знания органической химии должны быть дополнены в новых логических связях, приближенных к получаемой ими специальности.

Профессиональную направленность общеобразовательной дисциплины в технологическом вузе, прежде всего, определяет содержание учебной программы, в которую включен материал, применяющийся при преподавании специальных дисциплин и производственного обучения. Учебная программа должна также учитывать цели и задачи базовых предприятий. Это даст возможность обучающимся в дальнейшем быстро адаптироваться в производственных условиях.

Для успешной реализации процессов воздействия получаемых и ранее полученных знаний друг на друга при подготовке специалистов, обеспечения взаимной обусловленности знаний и порождение одних знаний на основе других необходимо создание учебно-методических пособий, в которых реализуется интегративный подход, использование инновационных педагогических методов, средств и организационных форм обучения.

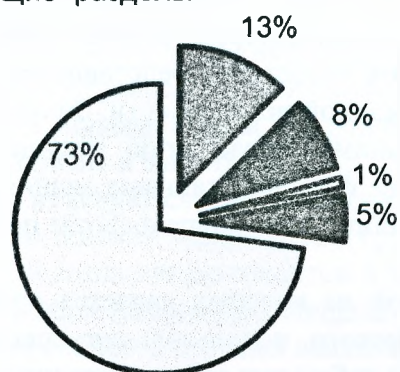
Актуализация межпредметных связей на кафедре органической химии осуществляется для всех специальностей. Реализацию междисциплинарной интеграции органической химии со специальными дисциплинами рассмотрим на примере обучения студентов химико-технологических специальностей «Химическая технология древесины», «Биотехнология», специализирующихся в области технологии природных органических веществ.

Учебные программы для указанных специальностей, кроме обязательных для органической химии разделов, содержат материал по химии гетерофункциональных природных соединений. Однако, как следует из представленных ниже диаграмм, соотношение общих и специальных разделов дисциплины складывается не в пользу последних (рис. 1 и 2).



Содержание учебной программы специальности "Химическая технология переработки древесины"

- Углеводы
- Аминокислоты, белки
- ▨ Нуклеиновые кислоты
- Липиды
- Общие разделы



Специальные дисциплины:

- Химия природных органических соединений
- Химия древесины и синтетических полимеров
- Технология переработки жиров
- Эмульсионные системы для косметической промышленности
- Технология производства натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ
- Химия терпеноидов
- Обработка и переработка целлюлозы, бумаги и картона
- Технология производства биологически активных веществ из древесной зелени
- Биоконверсия растительного сырья
- Пищевые и биологически активные добавки
- Технология лесохимических производств
- Основы научных исследований, анализ биополимеров и инноватика

Рисунок 1 – Взаимосвязь учебной программы по органической химии со специальными дисциплинами для специальности «Химическая технология переработки древесины»

Содержание учебной программы специальности "Биотехнология"

- Углеводы
- Аминокислоты, белки
- ▨ Липиды
- ▨ Нуклеиновые кислоты
- Общие разделы



Специальные дисциплины:

- Биохимия
- Химия биологически активных веществ с основами фармакологии
- Молекулярная биотехнология
- Биохимия и микробиология
- Основы токсикологии
- Технология пищевых производств
- Химия жиров
- Экологическая биотехнология

Рисунок 2 – Взаимосвязь учебной программы по органической химии со специальными дисциплинами для специальности «Биотехнология»



Это отношение по объективным причинам существенно изменить нельзя. К таковым причинам относятся:

- учебной дисциплине «Органическая химия» свойственна внутренняя логическая сущность, построенная на строгой иерархии знаний, необходимости их поступательного и своевременного изучения;

- невозможность постижения знаний о гетерофункциональных соединениях без формирования устойчивых представлений о строении и свойствах их гомофункциональных предшественников;

- понимание и тем более применение особенного языка органической химии - номенклатуры органических веществ – в отношении природных соединений невозможно без накопления достаточного опыта изучения и использования номенклатуры основных классов органических соединений;

- в отсутствии специальных учебных дисциплин для студентов названных специальностей важное место в ряду общих разделов органической химии принадлежит изучению стереохимии, представления и понятий которой играют решающую роль в понимании законов существования и функционирования природы;

- перечисленные выше особенности только усиливаются с учетом того, что изучению органической химии в учреждениях среднего образования уделяется неоправданно мало учебного времени в сравнении с общей и неорганической химией. Это вызывает дефицит требуемых знаний студентов на начальном этапе изучения дисциплины, усугубляемый слабой общей подготовкой выпускников школ.

В то же время востребованность знаний об обсуждаемых классах природных органических соединений чрезвычайно важна при изучении студентами специальных дисциплин (рис. 1 и 2) и в дальнейшей профессиональной деятельности выпускников вуза.

Следует отметить, что учебные пособия по органической химии, используемые в учебном процессе в БГТУ, представляют собой *унифицированные* издания для всех химикотехнологических специальностей и включают только общие разделы дисциплины и не содержат материал по химии природных соединений. С целью восполнения этого пробела на кафедре органической химии подготовлено и издано учебное пособие «Органическая химия. Гетерофункциональные природные соединения», в котором изложены сведения о классификации, номенклатуре, строении, физико-химических свойствах, нахождении в природе и практическом использовании наиболее важных классов природных органических веществ – углеводов, аминокислот и белков, нуклеиновых кислот, липидов и изопреноидов.

В непосредственной связи с созданием и внедрением данного учебного пособия модернизирован также и лабораторный практикум по органической химии – внедрено электронное средство обучения «Углеводы. Тесты, индивидуальные задания, лабораторные работы», направленное на усиление профильной подготовки студентов. Пособие содержит тесты и индивидуальные задания межпредметного содержания, носящие фундаментально-теоретический характер и задания, в ходе решения которых включаются те знания, умения и навыки, которые будут востребованы в непосредственной профессиональной деятельности будущих инженеров-технологов. Закреплению теоретических знаний по теме способствуют лабораторные работы по выполнению качественных реакций углеводов и их производных и исследованию и идентификации неизвестного вещества углеводной природы. В перечень синтетических лабораторных работ включены синтезы производных углеводов, в том числе выделение их из различных природных источников, что повышает активность и заинтересованность студентов в их выполнении.

Актуализация межпредметных связей на кафедре осуществляется также проведением предметных олимпиад по органической химии природных гетерофункциональных соединений, вовлечением студентов в научно-исследовательскую работу профессиональной направленности и участием в научно-практических конференциях различного уровня.



Реализация междисциплинарного научного синтеза органической химии со специальными дисциплинами способствует повышению научно-теоретического уровня обучения, развитию творческих способностей студентов, оптимизации процесса усвоения знаний, что ведет к более глубокому пониманию сути технологических процессов, формированию и развитию потенциальных предпосылок к созданию и внедрению в производство инновационных технологий специалистами нового поколения.

УДК 378:61

Н.В. Левчук

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ЛЕКЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД АКТИВИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Интенсификация учебного процесса является сложной и важной задачей. Сокращение учебных часов по химическим и экологическим дисциплинам для инженерных специальностей приводит к увеличению объема информации, предоставляемой преподавателем в лекционном курсе. Для интенсификации работы учебного процесса часто используются современные мультимедийные методики, а в последние годы, и информационно-коммуникационные технологии, такие как создание виртуальных баз химических опытов и практические занятия с мультимедийной поддержкой [1]. С другой стороны, использование преподавателями современных методик и использование мультимедийных технологий предполагает трансляцию готового учебного материала, который не всегда способствует глубокому восприятию и его усвоению. В таком случае на лекционных занятиях нет взаимодействия между лектором и студентами. Видеоматериалы, представленные на лекциях, имеют разовое, моментальное (клиповое) воздействие. Студенты не успевают или не могут фиксировать необходимую информацию из-за ее большого объема и темпа передачи материала.

Возможно, решением этой проблемы может стать использование подготовленных лектором тестов по определенной теме лекции, которые позволят сконцентрировать внимание студентов на необходимой информации, которая может остаться без внимания при просмотре видеоматериала. В заданиях приводятся вопросы по данной теме лекции, указаны основные разделы, представлены примеры решения задач и предложено индивидуальное задание, которое, впоследствии, лектор может проверить. В листах можно предложить студентам задать вопросы по интересующим или непонятным фрагментам лекций, дать свою личную оценку лекции. Использование такого рода листов не является обязательным, но поможет преподавателю выявить из всей массы студентов более добросовестных и заинтересованных. При необходимости контроля, преподаватель может произвести оценку работы студентов, собрав листы-опросники, а после проверки вернуть их студентам. Такой способ контроля очень удобен при отсутствии учебных часов по практическим занятиям. Полностью заполненные студентом листы по всему курсу лекций могут стать хорошей альтернативой конспектов и помогут при подготовке к экзаменам. В свою очередь при подготовке листов-опросников лектором могут возникнуть вопросы с оргтехникой и печатной бумагой, а также неудобства, связанные с контролем больших потоков студентов. Опыт использования таких листов показал положительный результат в группах с числом студентов до 30 человек.

Пример листа-опросника по теме «Химическая термодинамика»:

1. Что изучает химическая термодинамика?
2. Что называют термодинамической системой?
3. Перечислите параметры и функции состояния термодинамической системы.
4. Внутренняя энергии системы (U) - это:



Если $\Delta U < 0$, реакция называется:

Если $\Delta U > 0$, реакция называется:

5. Сформулируйте первое начало термодинамики.

Приращение внутренней энергии ΔU при:

$V = \text{const}$ и $\Delta V = 0$ (изохорный процесс) $\Delta U =$

$p = \text{const}$ и $\Delta p = 0$ (изобарный процесс) $\Delta U =$

6. Что называется энтальпией?

Если $\Delta H < 0$ реакция

Если $\Delta H > 0$ реакция

7. Что такое стандартное состояние и стандартная энтальпия вещества?

Что такое энтальпия сгорания вещества?

Что такое энтальпия гидратации?

8. Сформулируйте закон Гесса.

9. Сформулируйте следствие из закона Гесса.

10. Запишите формулу расчета теплового эффекта химической реакции.

Индивидуальное задание и пример решения типовой задачи по теме «Химическая термодинамика».

Далее студенту предлагается задать интересующие его вопросы и дать оценку лекции в целом.

Контроль успеваемости студентов с использованием листов-опросников показал заинтересованность студентов в изучении материала, позволил выявить наиболее сложные для восприятия студентов вопросы. Проверка индивидуальных заданий позволяет оценить самостоятельную работу студентов, так как исправление ошибок и неточностей при решении задач не занимает много времени и проводится в течение десяти минут на лекционном или лабораторном занятии, после чего листы-опросники остаются у студентов. Наиболее часто задаваемым вопросом у студентов, по теме «Термодинамика», являлся вопрос о практическом использовании термодинамических расчетов. Данная форма контроля получила хорошие отзывы у студентов и в дальнейшем будет использоваться по другим темам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тригорлова, Л.Е. Организация учебного процесса на первой ступени обучения химии слушателей ФПДП / Л.Е. Тригорлова, Э.Е. Якушева // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест 14-15 ноября 2013 г. / БрГТУ; БГУ им. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. - Брест: БрГТУ, 2013. – С. 210.

2. Василевская, Е.И. Методы решения задач по общей химии: учебн. пособие / Е.И. Василевская, Т.В. Свиридова. – Минск: Выш.шк., 2007. – 128 с.

УДК 37.041:378:37.018.43+372.854

А.В. Медведь

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КУРСА ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Современная деятельность человека настолько сложна и непредсказуема в силу ряда причин, что иногда трудно предположить, в какой профессиональной сфере окажется студент – будущий инженер.

Задача педагогов-химиков - показать всеобъемлющую роль этой науки в различных сферах производства, но прежде всего, в окружающей нас действительности и повседневной жизни. Студенты первого курса с удивлением воспринимают цитату нобелевского лауреата



по химии 1996 г. Г. Крото и задумываются над ней: «Никто не сделал так много для улучшения условий жизни людей, как химики». Обывательское мнение относит их отношение к любимой нами науке в прямо противоположное направление. Цели химического образования в техническом вузе, а также отличительные особенности преподавания данной дисциплины подробно рассмотрены в [1].

Кроме того, мы часто забываем, что работаем не в профильных институтах, а в университетах, предполагающих фундаментальное образование, а не узкоспециализированное. Любимый пользователь интернет-ресурса, открыв известный всем сайт «Википедия. Свободная энциклопедия», прочитает: «Университет (от нем. *Universität*, которое, в свою очередь, произошло от лат. *universitas* — совокупность, общность) – высшее учебное заведение, где готовятся специалисты по фундаментальным и многим прикладным наукам. Как правило, университет осуществляет и научно-исследовательскую работу»¹.

В последнее время появился «новый способ мышления в химии – Зеленая химия» [2]. Принципы зеленой химии все чаще обсуждаются в контексте концепции устойчивого развития [3]. С этой целью мы в Гродненском государственном университете имени Янки Купалы, на факультете инновационных технологий машиностроения при проектировании содержания курса «Химия» уделили особое внимание вопросам, изучение которых помогает доказать, что «Химия – одна из важнейших и обширных областей естествознания»².

В типовой учебной программе курса в примерном тематическом плане специальности для студентов факультета инновационных технологий машиностроения наименования тем начинаются со второго раздела: основные закономерности химических процессов. Поэтому, в рабочей учебной программе курса «Химия» для студентов специальностей 1-36 01 04 *Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов* и 1-37 01 06 *Техническая эксплуатация автомобилей* мы внесли следующее содержание в некоторые разделы.

Введение. Основные понятия и законы химии:

Химия как наука о веществах и их превращениях. Место химии в системе наук. Значение химии в различных отраслях науки и техники. Основные химические понятия и законы.

Электронное строение атома:

Квантово-механическая модель атома. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Правило заполнения электронами атомных орбиталей. Понятие о валентности. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Химическая связь. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения:

Основные понятия, параметры и типы связей. Строение и свойства простейших молекул. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Комплексные соединения. Агрегатное состояние вещества. Плазма и жидкие кристаллы. Реальные кристаллы, связь в полупроводниках и диэлектриках.

Химия в интересах устойчивого развития:

Устойчивое развитие общества и роль химии в этом процессе. Зеленая химия. Безотходность, усовершенствование химических процессов, технологий, отбор исходных материалов и схем, исключающих использование вредных веществ. Новые технологии синтеза, возобновляемые исходные вещества, замена традиционных органических растворителей.

¹ Википедия. Свободная энциклопедия // Wikimedia Foundation, Inc. [Электронный ресурс] – 2014. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Университет>. – Дата доступа: 01.10.2014.

² Википедия. Свободная энциклопедия // Wikimedia Foundation, Inc. [Электронный ресурс] – 2014. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Химия>. – Дата доступа: 01.10.2014.



Опыт показывает, что при таком подходе к проектированию содержания курса «Химия» у студентов появляется устойчивый интерес к химическим знаниям и для них становится очевидным практическое применение химических навыков не только в будущей профессиональной деятельности, но даже в повседневной бытовой жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Халецкий, В.А. Проектирование курса химии для студентов машиностроительных специальностей / В.А. Халецкий // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. науч. ст. Международной научно-методической конф., Брест, 22-23 ноября 2012 г. / УО «Брестск. гос. техн. ун-т», УО «Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина»; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2012. – С. 258-262.
2. Кустов, Л.М. «Green Chemistry» – новое мышление / Л.М. Кустов, И.П. Белецкая // Российский химический журнал. – 2004. – т. XLVIII. – № 6. – С. 3-12.
3. Anastas, P. Green Chemistry: Theory and Practice. / P. Anastas, J. Warner. – London: Oxford University Press, 1998. – 144 p.

УДК 54(076.1)

С.С. Мелеховец

*Государственное учреждение образования «Лицей №1
имени А.С. Пушкина г. Бреста», г. Брест, Республика Беларусь*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

Качество усвоения учебного материала зависит от многих условий, среди которых важную роль играет контроль знаний и умений. В последнее время для этой цели всё чаще используются тесты и задания в тестовой форме. Эта форма контроля знаний характеризуется охватом большого числа испытуемых одновременно, объективностью оценки и быстротой проверки результатов. Эффективность проверок в виде тестовых заданий достаточно велика при условии большого числа вариантов, поскольку практически исключено списывание.

В системе образования широко используются тесты достижений (тесты успешности). Они ориентированы главным образом на оценку результатов обучения – количественную оценку качества знаний, умений и навыков. Тестирование проводится, как правило, после того, как учащимися усвоен определённый объём учебного материала (в конце темы, раздела, четверти, учебного года). При помощи заданий в тестовой форме можно проконтролировать и уровень усвоения определённых учебных элементов с целью дальнейшей коррекции [1].

Теоретически при создании теста принципиальным является требование возрастающей трудности. Для этого необходимо проанализировать выполнение тестовых заданий экспериментальной группой учащихся, установить число правильных ответов на каждый вопрос и, основываясь на полученных результатах, расположить тестовые задания с учётом возрастания их трудности [2, с.3]. Таким образом, составить полноценный тест довольно трудно.

Для текущего и тематического контроля знаний учащихся на уроках учителю-предметнику нет необходимости заниматься созданием тестов, для этого можно использовать корректно составленные задания в тестовой форме и расположить их без предварительной апробации в той последовательности, которая повторяла бы очерёдность усвоения материала по теме или была бы подчинена некой внутренней логике расположения заданий. Сложным, как правило, является отбор содержания для осуществления контроля и фиксация результатов контроля [3, с.10]. Важно наглядно показать учащемуся уровень его знаний, динамику изменения, возможности дальнейшего совершенствования. Учащиеся должны чётко знать, какие учебные элементы выносятся на проверку и каковы критерии оценки тестовых заданий.



Дополнение тестовых методик измерения учебных достижений учащихся проблемными заданиями позволяют увидеть, как учащиеся проявляют себя в продуктивной, творческой, проблемно-поисковой деятельности, ориентированной на приобретение новых знаний, решение проблемных ситуаций.

В этой связи кажутся интересными тесты на установление соответствия, которые позволяют проверить ассоциативные знания – знания о взаимосвязи понятий и определений, о соотношении между различными свойствами, характеристиками, законами, формулами [4, с.18]. Выбор нескольких правильных ответов практически исключает угадывание, а многовариантность позволяет исключить списывание. Кроме того, процесс тестирования становится более творческим и интересным для тестируемых. Учащиеся получают одинаковое задание (перечень вопросов), но различные варианты для выбора ответов (каждый учащийся – свой вариант). В зависимости от числа вопросов и числа анализируемых ответов на выполнение тестового задания даётся от 20 до 40 минут. Приведём примеры таких тестов:

Химические вещества

<i>Задание: Из приведенного списка выберите вещества, которые:</i>	
1.	Являются веществами молекулярного строения
2.	Относятся к классу оснований
3.	Взаимодействуют с водой
4.	Представляют собой кислые соли
5.	Являются простыми
6.	При нормальных условиях являются газами
7.	Являются амфотерными
8.	Реагируют с кислотами
9.	Имеют немолекулярное строение
10.	Взаимодействуют с кислородом (при различных условиях)
11.	Являются бинарными соединениями
12.	Разлагаются при нагревании
13.	Являются сильными электролитами
14.	Являются сложными веществами
15.	Реагируют со щелочами
16.	При н.у. твёрдые
17.	Могут быть получены при взаимодействии простых веществ друг с другом
18.	При н.у. жидкие
19.	Являются слабыми электролитами
20.	Хорошо растворимы в воде

Вариант 1

1. P_2O_5	2. N_2	3. Cl_2	4. CuS	5. $Fe(OH)_2$	6. Na
7. $Ca(HCO_3)_2$	8. $MgSO_4$	9. Al_2O_3	10. H_2S	11. CO_2	12. $AgCl$

Вариант 2

1. $NaOH$	2. Fe	3. HNO_2	4. $NaHSO_3$	5. CO	6. CO_2
7. $AgNO_3$	8. H_2SO_4	9. K_2O	10. S	11. ZnO	12. Ca_3P_2

Химические реакции и условия их протекания

<i>Задание: Расставьте коэффициенты в уравнениях. Выберите реакции, которые (для которых):</i>	
1.	Относятся к реакциям соединения
2.	Являются экзотермическими
3.	Протекают только в водных растворах
4.	Скорость можно увеличить, повышая давление
5.	Являются гомогенными



6. Протекают до конца
7. Являются окислительно-восстановительными
8. Относятся к реакциям разложения
9. Являются эндотермическими
10. Относятся к реакциям обмена
11. Не являются окислительно-восстановительными
12. Являются обратимыми
13. Являются гетерогенными
14. Относятся к реакциям замещения
15. Скорость можно увеличить, увеличивая площадь поверхности соприкосновения реагирующих веществ

Вариант 1

1. $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$	2. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
3. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	4. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{BaSO}_4$
5. $\text{CaO} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{CaCO}_3$	6. $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

Вариант 2

1. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	2. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{SO}_3$
3. $\text{Zn} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Fe}$	4. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
5. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$	6. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{KHCO}_3$

Углеводороды

Задание: Выберите вещества, которые (в которых, для которых):

1. Вступают в реакции присоединения
2. Являются ненасыщенными
3. Не имеют изомеров (межклассовую изомерию не учитывать!)
4. Содержат 3 первичных атомов углерода
5. Число π -связей равно 2
6. Возможна реакция гидрирования
7. Молярная масса равна 82
8. Относятся к классу алканов
9. Характерны реакции замещения с галогенами на свету
10. Число σ -связей равно 15
11. Характерна цис-транс-изомерия
12. Существуют межклассовые изомеры
13. Имеется 1 π -связь
14. Содержит 2 первичных атомов углерода
15. Характерна качественная реакция с бромной водой
16. Молярная масса равна 100
17. Содержат в молекуле 48 электронов
18. Число атомов в молекуле равно 16
19. Являются ароматическими
20. Число атомов водорода равно 10

Вариант 1

1. 2-метилбутан	2. пропин	3. 3-метилпентадиен-1,4
4. 2,2-диметилпентан	5. бутен-2	6. нет таких веществ

Вариант 2

1. 2-метилпентан	2. 2-метилбутадиев-1,3	3. 3-метилпентен-2
4. 3,3-диметилбутин-1	5. пентан	6. нет таких веществ



Тестовые технологии повышают у школьников мотивацию обучения и достижения более высоких результатов, создают равные условия по сложности, объему, времени выполнения заданий. Однако необходимо ставить конкретные цели тестирования, только тогда можно определить преобладающие ошибки, дифференцировать их, определить причины их появления и способы устранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беспалько, В.П. Педагогический анализ некоторых популярных тестовых систем / В.П. Беспалько, В.С. Аванесов // Школьные технологии. – 2007. – №3. – С.146-163.
2. Санникович, И.М. Использование заданий в тестовой форме на уроках русского языка / И.М. Санникович // Русский язык и литература. – 2013. – №8. – С. 3-8.
3. Журин, И.А. Тематический контроль и рейтинговая система оценки знаний учащихся / И.А. Журин // Преподавание истории в школе. – 2009. – №4. – С.10-16.
4. Сиротина, И.К. Системный подход к тестовому контролю по математике / И.К. Сиротина // Народная асвета. – 2009. – №11. – С. 14-19.

УДК 372.854+377.35

Н.С. Михайлова

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь

ВАРИАНТЫ МОДИФИКАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРИЕМ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА

Большую часть процессов в живой природе можно описать на языке химии. Это международный язык, без диалектов, язык на все времена, позволяющий объяснить, кто мы, откуда мы, и куда законы физики позволяют нам двигаться. Это язык огромной красоты, способный объединить физическую и биологическую науки.

Артур Корнберг

В системе профессионально-технического образования для непрофильных направлений подготовки рабочих и специалистов химия изучается как одна из обязательных общеобразовательных дисциплин. Учебная программа по химии соответствует аналогичной программе общеобразовательной школы. Это, с одной стороны, обеспечивает равные права и возможности выпускникам первой ступени колледжей и общеобразовательных школ в продолжении образования (поступление в учреждения высшего образования), но, с другой стороны, создает определенные проблемы и трудности при преподавании.

Основными проблемами изучения химии в колледже выступают недостаточная начальная подготовленность большинства учащихся к освоению содержания учебного курса химии и их общая нацеленность на освоение цикла специальных дисциплин, непонимание роли химии, отсутствие выраженной мотивации к ее изучению.

Целью данной статьи является обозначение данной проблемы и представление некоторого опыта методической и практической деятельности автора в рамках преподавания химии в Гродненском государственном электротехническом колледже имени И. Счастливого, как одного из возможных путей решения проблемы.



Учащихся колледжа можно условно разделить на несколько групп:

- 1) изначально мотивированные на изучение химии и имеющие достаточный уровень подготовки;
- 2) мотивированные на изучение химии, но имеющие недостаточный уровень подготовки, плохо освоившие учебный материал по химии, изученный в школе;
- 3) немотивированные на изучение химии, но успешно освоившие школьный курс химии, обладающие высокими или средними способностями;
- 4) немотивированные на изучение химии, имеющие недостаточный уровень подготовки, плохо освоившие учебный материал по химии, изученный в школе;
- 5) немотивированные на изучение химии, имеющие недостаточный уровень подготовки, плохо освоившие учебный материал, изученный в школе, обладающие невысокими (иногда – крайне низкими) способностями к обучению.

Работа с первой и второй группами (учащиеся, мотивированные на изучение химии) не вызывает особых затруднений. Первые успешно и с интересом осваивают как основную программу, так и дополнительный материал. Со второй группой учащихся достаточно организовать систему дополнительной работы, помощь в восполнении имеющихся «пробелов» в знании, поддержку в освоении новых тем. Как правило, задача успешно решается с привлечением учащихся первой группы (организация взаимопомощи и взаимообучения). Работа с остальными группами учащихся осложнена. Как правило, учащиеся третьей и четвертой группы четко нацелены на получение конкретной профессии и имеют установку на изучение только тех учебных дисциплин, которые относятся к циклу профессиональных. Учащиеся последней группы имеют общие проблемы в учебной деятельности, давно утратили интерес к учебе в целом, часто требуют к себе дополнительного внимания и нуждаются в специальной коррекционно-педагогической помощи.

В обычной учебной группе встречаются учащиеся всех выделенных типов. Основная задача состояла в следующем: не изменяя структуру и содержание учебной программы по химии, раскрыть учащимся потенциал химических знаний, возможность их использования в будущей профессиональной деятельности.

В процессе работы данная задача была конкретизирована: раскрыть учащимся потенциал:

- 1) химии как источника экологических знаний (что предполагает формирование экологической грамотности, экологическое воспитание, создание условий для осознания личной ответственности);
- 2) химических знаний как основы профессиональной подготовки (формирование соответствующих компетенций).

В данной статье мы остановимся только на одном аспекте данной проблемы, а именно – работе с содержанием учебных заданий и задач по химии.

Задания школьных учебников (которые активно используются при преподавании химии в колледжах) не учитывают профессиональную направленность обучения учащихся. Поэтому даже тот интерес, который удается вызвать у учащихся привлечением дополнительного профессионально направленного материала при объяснении новых тем, часто теряется при выполнении заданий, упражнений и решении задач. Чтобы разрешить данное противоречие, нами проделана работа, которая может быть представлена как определенный алгоритм модификации содержания учебных заданий и задач по химии:

1. Проведен сопоставительный анализ содержания учебных программ «Химия» и специальных дисциплин, изучаемых учащимися как одновременно с химией, так и запланированными учебным планом к изучению в дальнейшем (например, для электротехнического профиля: «Материаловедение», «Электротехника» и др.).



2. Выделены «точки пересечения» содержания учебных дисциплин. Результаты представлены в форме матриц.

3. Определены типы задач и заданий по химии, предлагаемых учебной программой к освоению после каждой темы и раздела.

4. Осуществлен поиск профессионально-направленных заданий и задач данных типов в научной, учебно-методической и методической литературе.

5. Найденные материалы систематизированы по темам в соответствии с календарно-тематическим планированием.

6. Проведена работа по модификации содержания учебных заданий и задач по тем типам, которые не удалось найти в литературе и дополняющих их.

7. Осуществлено согласование с преподавателями специальных дисциплин, учтены их рекомендации и замечания.

8. Отредактированы и оформлены учебные задания и задачи.

9. Сформированы задачки для каждого направления профессиональной подготовки учащихся колледжа.

10. Апробированы, осуществлен анализ результатов, внесены определенные коррективы в текст заданий и задач.

Модификация может быть представлена следующими вариантами: внесение в текст задания дополнительной профессионально-направленной информации; замена приведенных в тексте задачи веществ, элементов на другие и дополнение текста профессионально-направленной информацией; на основе справочной информации создание нового текста задачи; на основе учебной информации (специальные дисциплины) создание нового текста задачи; использование текста задания специальной дисциплины с заменой задания: внесение химической составляющей; переработка текста и структуры задания (изменение его типа); и др.

Приведем некоторые примеры:

а) Для наполнения электрических ламп используются различные газовые смеси. Одной из них является так называемый «технический аргон», представляющая собой 85 % аргона и 15 % азота (по объему). Тяжелее или легче данная смесь чем воздух?

б) Определите состав двух инертных газов, используемых в электровакуумной промышленности, если их относительные плотности по воздуху соответственно равны 0,69 и 1,378. Какие это газы?

в) Соляная кислота используется при паянии. Запишите уравнения реакций, подтверждающие качественный состав этого вещества, в молекулярном, полном и сокращенном ионном видах.

г) Селен широко применяют в электротехнике для изготовления выпрямителей переменного тока. По аналогии с соединениями серы напишите формулы высшего оксида селена.

д) В электротехнике широко используют изоляторы из слюды, состав которой можно выразить формулой: $K_4H_4Al_6Si_6O_{25}$. Напишите формулы оксидов элементов, образующих эту слюду.

е) При паянии используют так называемую «травленную кислоту», которую готовят действием цинка на раствор соляной кислоты до прекращения реакции. Рассчитайте, сколько цинка пойдет на травление кислоты, содержащей 36,5 г. HCl.

Решая подобные задания и задачи, учащиеся часто показывают свои знания по специальным дисциплинам, читая и комментируя условие. Это повышает самооценку тем учащимся, у которых есть сильная ориентация на освоение своей профессии, независимо от уровня знаний по химии, вызывает живой интерес и конструктивное обсуждение содержания и методов решения задания в учебной группе.

Таким образом, модификации содержания учебных заданий и задач по химии способствует развитию познавательной мотивации учащихся колледжа.



УДК 372.854

И.Б. Мишина, Т.А. Боровских

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), г. Москва, Российская Федерация

КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Интеграция российской системы образования в мировое образовательное пространство потребовала от отечественной педагогической науки пересмотра знаниевой парадигмы образования с точки зрения компетентностного подхода, принятого в Европейском Союзе.

Сегодня на первый план выдвигается развивающая функция образования, становление и развитие личности учащегося. Способность школьников к самостоятельному приобретению знаний, к непрерывному образованию и самообразованию, готовность к работе с информацией на бумажной и электронной основе трактуется как информационная компетенция. «Она проявляется в интерпретации, систематизации, критической оценке и анализе полученной информации с позиции решаемой задачи, в формулировании аргументированных выводов, использовании полученной информации для планирования и реализации своей деятельности, структурировании информации и ее представлении в различных формах и на различных носителях, адекватных запросам потребителя информации» [1]. Среди формируемых сегодня компетенций одной из наиболее значимых является информационная, так как данная компетенция обеспечивает умения учащегося при обращении с информацией, содержащейся в учебном предмете, а также в окружающем мире.

В качестве одного из средств формирования этой компетенции мы предлагаем использовать кейс-технологии. Под кейс-технологией понимается группа образовательных технологий, методов и приемов обучения, основанных на решении конкретных проблем, задач. Кейс представляет собой реальную жизненную ситуацию, описание которой отражает какую-либо практическую проблему.

Зарубежная педагогическая практика использует кейсы достаточно давно, однако преимущественно они применяются при изучении экономики и юриспруденции.

В российском образовании освоение кейс-технологии началось сравнительно недавно.

По мнению ряда авторов, из технологий, используемых в современной российской школе наиболее близки к кейс-технологии проблемные ситуации [2, 3]. В отличие от проблемной ситуации, кейс содержит информацию о реальных событиях, проблема в нем не сформулирована открыто, а требует вычленения на основе анализа ситуации и предполагает наличие нескольких путей ее решения.

Кейс представляет собой комплекс описанной ситуации и дополнительной информации, представленной в виде текста, рисунков, видеофрагментов и т.д.

Каковы же особенности кейс-метода и чем должен руководствоваться учитель, чтобы составленный кейс соответствовал требованиям, предъявляемым к этой технологии? По мнению Ворониной Ю.В., к конструированию кейсов существуют два подхода: творческий и технологический. Первый подход позволяет преподавателю на основе имеющейся у него информации в результате творческой рефлексии создать кейс. Согласно технологическому подходу для создания кейса необходимо следовать технологической схеме, включающей несколько обязательных этапов.

При составлении кейсов по химии мы будем руководствоваться технологическим подходом, позволяющим действовать по алгоритму. Первоначально нужно определить содержание кейса: тему, раздел и место в программе обучения. Далее определяется совокупность по-



нятий, на усвоение которых направлен кейс. На втором этапе создания кейса выявляется проблема, которая может возникнуть в реальности. Тщательно продумывается ситуация, способ представления кейса, критерии оценивания ответов учащихся, формируется дополнительный информационный блок. Правильно составленный кейс провоцирует дискуссию учащихся, связывая учебный материал с реальными событиями. Например, при изучении темы «Металлы» в 9 классе мы используем кейс «Коррозия металлов». Кейс состоит из описаний трех разных ситуаций (что позволяет разделить учащихся на 3 варианта), вопросов для учащихся и большого информационного блока, содержащего сведения для решения предложенных ситуаций. Например, в одном из вариантов рассматривается история строительства и реконструкции метрополитана и станции «Ленинские горы». Учащимся предложено ответить на несколько вопросов, изучив материал информационного блока, в котором перечислены виды коррозионных разрушений, описывается влияние состава среды на скорость протекания коррозии, указаны основные способы защиты металлов.

Урок с использованием кейс-технологии организован таким образом, что в процессе выполнения заданий были созданы условия для проявления развивающейся у учащихся информационной компетенции. В информационный блок включена обширная информация, касающаяся темы «Коррозия металлов». Не все представленные материалы необходимы для ответа на вопрос, в кейсе есть «лишняя» информация, что заставляет учащихся интерпретировать и анализировать текст. Для составления ответа на вопрос необходимо правильно сформулировать выводы, структурировать полученную информацию, спланировать и подготовить презентацию в устной форме. Наличие нескольких одинаковых кейсов в классе позволяет учителю организовать их обсуждение, в результате чего развивается умение формулировать свои мысли и отстаивать собственное мнение.

Следовательно, проведение урока химии с использованием кейс-технологий в такой форме действительно помогает формировать и развивать информационную компетенцию учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чуб, Е.В. Компетентностный подход в образовании / Е.В. Чуб // Инновации в образовании. – 2008. – № 3. – С. 21-26.
2. Воронина, Ю.В. Педагогические технологии в практике обучения биологии: технология кейс-стади: учебно-методическое пособие / Ю.В. Воронина – Оренбург: Изд-во ГУ «РЦРО», 2010. – 52 с.
3. Кейс-метод и технология портфолио в профессиональном образовании. – Кемерово: Изд-во ГОУ «КРИПО», 2007. – 80 с.

УДК 372.854

В.Н. Нарушевич

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ И ХИМИИ НА ИНТЕГРАТИВНОЙ ОСНОВЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСТАТИРУЮЩЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время подготовка будущих учителей биологии и химии осуществляется в белорусских вузах в рамках единой педагогической специальности «Биология и химия». Эта специальность предполагает 4-летний срок обучения, в результате чего выпускники получают квалификацию преподавателя биологии и химии. Появление такой специальности свидетельствует о необходимости поиска единых подходов к организации профессионально-методической подготовки студентов по биологии и химии, устранении дублирования учебного материала. Это же требование диктуется и необходимостью усиления практико-



ориентированной направленности при подготовке будущего учителя биологии и химии, поскольку в школьной практике эти два учебных предмета в большинстве случаев ведет один учитель [1].

В образовательном процессе вуза дидактические функции внутри- и междисциплинарных связей ограничены, как правило, решением двух основных задач: устранением параллелизма, дублирования и информационных перегрузок обучающихся и задачи переноса знаний из одного предмета в другой. Решение задачи переноса знаний из одного предмета в другой обусловлено требованиями «сквозной» подготовки будущих специалистов. При этом можно отдельно решать задачу определения направления переноса (оно может быть либо односторонним – когда перенос происходит только из одной учебной дисциплины в другую, либо многосторонним – когда происходит взаимный перенос между несколькими учебными дисциплинами) и задачу определения содержания переносимого материала. Решение проблемы внутри- и междисциплинарных связей на инвариантной основе позволяет решить вопрос создания интегрированных учебно-методических комплексов, представляющих собой учебную программу и научно-методическое обеспечение интегративной направленности, обеспечивающих единую методологическую и понятийную основу обучения.

Все это побудило нас провести констатирующее исследование, направленное на выявление отношения студентов к междисциплинарной интеграции курсов методики преподавания биологии и методики преподавания химии. Исследование было проведено посредством анкетирования студентов 4 и 5 курсов биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова. В анкетировании приняли участие студенты, обучающиеся на специальности «Биология. Химия». Студентам была предложена анкета, состоящая из следующих вопросов:

1. Думали ли Вы о возможности установления междисциплинарных связей между курсами методики преподавания биологии и методики преподавания химии?

а) да; б) скорее да, чем нет; в) скорее нет, чем да; г) нет.

2. В чем Вы видите положительное значение установления междисциплинарных связей между курсами методики преподавания биологии и методики преподавания химии?

а) формирование целостной методической системы профессиональной подготовки будущих преподавателей биологии и химии;

б) повышение эффективности методической подготовки будущих преподавателей биологии и химии;

г) стимулирование познавательного интереса к изучению методик преподавания биологии и химии;

д) скорее ни в чем, поскольку содержание каждого из учебных предметов «Биология» и «Химия» имеют свою специфику.

3. Складывалось ли у Вас впечатление, что изучение общеметодических вопросов (методы, средства, формы организации обучения и др.) в курсах методики преподавания биологии и методики преподавания химии рассматривается по-разному?

а) да; б) скорее да, чем нет; в) скорее нет, чем да; г) нет.

4. Встречались ли Вы с моментами дублирования учебного материала при изучении курсов методики преподавания биологии и методики преподавания химии?

а) регулярно; б) эпизодически; в) очень редко; г) не встречались.

5. Рекомендовали ли Вам при подготовке к занятиям по методике преподавания биологии использовать методическую литературу по химии (и наоборот)?

а) регулярно; б) эпизодически; в) очень редко; г) не рекомендовали.

6. Опирались ли Вы при изучении методики преподавания химии на знания, полученные Вами в курсе методики преподавания биологии (и наоборот)?

а) да, регулярно; б) эпизодически; в) очень редко; г) нет.



7. Испытываете ли Вы трудности при установлении междисциплинарных связей между методиками преподавания биологии и химии?

а) да; б) скорее да, чем нет; в) скорее нет, чем да; г) нет.

8. Чем, по Вашему мнению, могут быть вызваны трудности при реализации междисциплинарных связей между методиками преподавания биологии и химии?

а) недостаточной предшествующей теоретической подготовкой по общей педагогике;

б) отсутствием в учебных программах по методикам преподавания биологии и химии раздела «Междисциплинарные связи»;

в) различием в трактовке общих для методик обучения биологии и химии понятий и отсутствием единства требований и преемственности в их формировании;

г) несогласованностью по времени изучения смежных вопросов по методике преподавания биологии и методике преподавания химии.

9. Полагаете ли Вы, что общеметодические вопросы не нужно конкретизировать на материале содержания школьных курсов биологии и химии, а лишь ограничиться их общим рассмотрением в курсе педагогики?

а) да; б) скорее да, чем нет; в) скорее нет, чем да; г) нет.

10. Согласны ли Вы с тем, что интеграция вузовских курсов методик преподавания биологии и химии будет способствовать повышению методической подготовки будущих специалистов?

а) да; б) скорее да, чем нет; в) скорее нет, чем да; г) нет.

Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1. В ходе нашего исследования установлено, что более 90 % опрошенных студентов интересовавшая проблема установления междисциплинарных связей между курсами методики преподавания биологии и методики преподавания химии. Это связано с тем, что студенты, обучаясь на специальности «Биология. Химия», хорошо осознают содержательное родство этих дисциплин. Студенты не раз отмечают, что при подготовке уроков биологии, невольно устанавливаются межпредметные связи с химией, и наоборот, рассказывая о химических свойствах кислорода, невозможно не рассказать о его роли для всего живого. Так почему же, обобщить опыт методистов, не опираться на единую методику преподавания биологии и химии?

2. Большинство студентов (78,3%) видят положительное значение в установлении междисциплинарных связей между курсами методик преподавания биологии и химии в формировании целостной методической системы профессиональной подготовки будущих преподавателей биологии и химии. Действительно, интегративный подход сделает методическую подготовку будущего учителя системной, богатой современными идеями, а урок такого учителя – более целостным.

3. Большинство проанкетированных студентов (56,5%) считают, что изучение общеметодических вопросов в курсах методик преподавания биологии и методики преподавания химии не рассматриваются по-разному, а скорее являются логическим продолжением друг друга. Изучая методы, средства и формы организации обучения, очевидны сходства, общие методические решения и новаторские подходы в том или ином вопросе. А иногда эти сходства настолько явны, что междисциплинарные границы просто стираются.

4. На вопрос «Встречались ли Вы с моментами дублирования учебного материала при изучении курсов методики преподавания биологии и методики преподавания химии?» большинство студентов (78,3%) ответили, что эпизодически встречались. Конечно, сходство в общеметодических вопросах очевидно, так как они являются теоретическими основами любой методики предметного обучения. Однако, глядя на полученные результаты, становится понятным, что студенты понимают и видят своеобразие и индивидуальность каждой из методик.



5. Особого внимания заслуживает пятый вопрос, так как большинство опрошенных (43,6%) ответили, что на занятиях по методике преподавания биологии и методике преподавания химии им не рекомендовали использовать литературу смежных дисциплин. Может быть, это и является своеобразным упущением, так как одним из показателей качественно подготовленного урока или внеклассного мероприятия по предмету является установление межпредметных связей. Конечно, будущий преподаватель биологии и химии при подготовке урока должен использовать не только литературу по предмету, но и источники по смежным дисциплинам.

6. На вопрос «Опирались ли Вы при изучении методики преподавания химии на знания, полученные вами и в курсе методики преподавания биологии (и наоборот)?» большинство студентов (69,7%) ответили, что опирались эпизодически. Действительно, для многих студентов установить содержательные взаимосвязи в каждой конкретной теме очень сложно.

7. Около 65,3% опрошенных фактически не испытывают трудностей при установлении междисциплинарных связей между методиками преподавания биологии и химии. Этот показатель высокий и очень хороший. Это значит, что студенты понимают, какие цели ставит преподаватель, готовы к самостоятельному поиску новых идей и открытий.

8. На вопрос «Чем могут быть вызваны трудности при реализации междисциплинарных связей между методиками преподавания биологии и химии?» студенты ответили неоднозначно. 56,5% считают, что это связано с несогласованностью по времени изучения смежных вопросов по методике преподавания биологии и методике преподавания химии. Немного меньше (47,8%) студентов считают, что это связано с отсутствием в учебных программах по методикам преподавания биологии и химии раздела «Междисциплинарные связи». Все это вновь свидетельствует о необходимости создания единой системы методической подготовки студентов по биологии и химии.

9. На вопрос «Полагаете ли вы, что общеметодические вопросы не нужно конкретизировать на материале содержания школьных курсов биологии и химии, а лишь ограничиться их общим рассмотрением в курсе педагогики?» большинство студентов (56,5%) ответили, что скорее нет, чем да. Это хороший показатель, который говорит о том, что студенты понимают важность данных дисциплин. Действительно, в курсе педагогики рассматриваются лишь общие поверхностные вопросы, а более глубокий анализ по темам можно сделать лишь после подробного ознакомления с ними. Поэтому весь материал должен быть конкретизирован, разобран и систематизирован. Это, несомненно, сделает будущего педагога более подготовленным и уверенным в себе.

10. Около 60,9% студентов считают, что интеграция вузовских курсов методик преподавания биологии и химии будет способствовать повышению уровня их методической подготовки. Это действительно так. Принципиально новый интегративный подход к изучению этих методик не только будет способствовать лучшей подготовке будущего учителя, но и сделает обучение более качественным, поможет новыми глазами взглянуть на такие предметы, как биология и химия.

Таким образом, констатирующее исследование подтвердило, что в настоящее время существуют возможности для реализации методической подготовки будущего учителя биологии и химии на интегративной основе. Особенно важно, что студенты также весьма позитивно воспринимают идею такой подготовки и считают ее целесообразной. В результате нами была разработана теоретическая модель соответствующей системы методической подготовки студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нарушевич, В.Н. Интегративный подход к методической подготовке будущих учителей биологии и химии / В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский // *Вестник ВДУ*. – 2011. - №3. – С. 120-124.



УДК 372.854

Е.В. Нарушевич

*Государственное учреждение образования «Кировская средняя школа
Витебского района», аг. Кировская,
Витебский район, Витебская область, Республика Беларусь*

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ

Применение проблемного обучения позволяет максимально активизировать познавательную деятельность ученика, побуждает его самостоятельно объяснять, оценивать явление, делать выводы и обобщения. Проблемное обучение влияет на развитие творческих способностей учащихся, так как оно наиболее близко творческой деятельности ученого. Творчество – это познание чего-то нового. Ученый, совершая научное открытие, познает новое в науке, а ученик познает новое для себя.

Проблемное обучение – один из видов развивающего обучения. Его содержание представлено системой проблемных задач различного уровня сложности.

Цель использования проблемного метода обучения на уроках химии – научить школьников объяснять химические явления. Школьники лучше усваивают не то, что получили готовым и зазубрили, а то, что «открыли» сами и выразили по-своему. Суть проблемного урока – творческое усвоение учебного материала.

Основные этапы проблемного урока:

- первое звено творчества – постановка проблемы;
- второе творческое звено – поиск решения. Выдвигаются самые разные гипотезы, но только одна из них выдерживает строгую проверку и превращается в решение;
- третье звено творческого процесса – выражение решения. Новое знание выражается соответствующим научным (химическим) языком в принятой форме;
- четвертое звено творческого процесса – реализация продукта – представление продукта людям [2].

Наиболее эффективны следующие три способа реализации проблемного обучения:

- проблемное изложение - этот способ организации проблемного обучения наиболее уместен в тех случаях, когда учащиеся не обладают достаточным объемом знаний, когда они впервые сталкиваются с тем или иным явлением и не могут установить необходимые ассоциации;
- поисковая беседа - это такая беседа, в процессе которой учащиеся, опираясь на уже известный им материал, под руководством учителя ищут и самостоятельно находят ответ на поставленный проблемный вопрос;
- самостоятельная поисковая и исследовательская деятельность учащихся на уроке является высшей формой самостоятельной деятельности и возможна лишь тогда, когда они обладают достаточными знаниями, необходимыми для построения научных предположений, а также умением выдвигать гипотезы.

Учитель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, ребенок ставится в позицию субъекта своего обучения и, как результат, у него образуются новые знания, он овладевает новыми способами действия. Трудность управления проблемным обучением в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от учителя требуется использование дифференцированного и индивидуального подхода (особенно в условиях интегрированного класса).



Методические приемы создания проблемных ситуаций:

- учитель подводит школьников к противоречию и предлагает им самим найти способ его разрешения;
- сталкивает противоречия практической деятельности;
- излагает различные точки зрения на один и тот же вопрос;
- предлагает классу рассмотреть явление с различных позиций
- побуждает учащихся делать сравнения, обобщения, выводы из ситуации, сопоставлять факты;
- ставит конкретные вопросы (на обобщение, обоснование, конкретизацию, логику рассуждения);
- определяет проблемные теоретические и практические задания (например, исследовательские);
- ставит проблемные задачи (например, с недостаточными или избыточными исходными данными, с неопределенностью в постановке вопроса, с противоречивыми данными, с заведомо допущенными ошибками, с ограниченным временем решения, на преодоление «психологической инерции» и др.).

В методике обучения химии способы создания проблемной ситуации сформулированы следующим образом:

- демонстрация или сообщение некоторых фактов, которые учащимся известны и требуют для объяснения дополнительной информации;
- использование противоречия между имеющимися знаниями и изучаемыми фактами, когда на основании известных знаний учащиеся высказывают неправильные суждения;
- объяснение фактов на основании известной теории;
- поиск рационального пути решения, когда заданы условия и дается конечная цель;
- нахождение самостоятельного решения при заданных условиях;
- проблемные задания на основе принципа историзма [3].

Наши наблюдения показывают, что особые дидактические возможности для реализации проблемного обучения химии представляет использование проблемных вопросов и задания на основе установления межпредметных связей на уроке химии [1].

Например, при изучении темы «Смеси. Методы разделения смесей», связав химию с литературой, начать урок можно с моделирования критической ситуации. И в качестве примера возьмем сюжет приключенческой повести шотландского писателя А. Маклина «Ночь без конца». Приведем отрывок из этого произведения.

«В поисках спасения герои повести покинули полярную станцию и двинулись на стареньком тракторе в сторону материка. Полярная ночь, холод, нехватка продуктов поставили маленькую экспедицию на грань гибели. Остановился вышедший им на помощь мощный снегоход: преступники насыпали сахар в бочки с запасом бензина. Экипаж машины попытался профильтровать смесь, но способ оказался малопродуктивным. Помощь явно запаздывала.» Что можно посоветовать экипажу снегохода, чтобы они смогли продолжить движение? Удастся ли полярникам выжить?

Урок на тему «Окислительно-восстановительные реакции» можно начать с исторической справки (В III в. до н.э. на острове Родос был построен памятник в виде огромной статуи Гелиоса (у греков – бог Солнца). Грандиозный замысел и совершенство исполнения Колосса Родосского – одного из чудес света – поражали всех, кто его видел. Мы не знаем точно, как выглядела статуя, но известно, что она была сделана из бронзы и достигала в высоту около 33 м. Статуя была создана скульптором Харетом, на ее строительство ушло 12 лет. Бронзовая оболочка крепилась к железному каркасу. Полую статую начали строить снизу и, по мере того как она росла, заполняли камнями, чтобы сделать ее устойчивее. Примерно через 50 лет после завершения строительства Колосс рухнул. Во время землетрясения он пере-



ломился на уровне колен. Какой же химический процесс заставил древнегреческого бога «пасть на колени»? Поставив эту проблему, переходим к изучению коррозии металлов.

Однако проблемное обучение имеет свои недостатки:

1. При постановке проблемы затрачивается определенное количество времени;
2. Недостаточная подготовка учителя;
3. Неготовность класса к восприятию проблемы, так как проблемное обучение более применимо в сильных классах, где учащиеся готовы самостоятельно исследовать, находить способы решения проблемы, делать выводы по уроку.

Несмотря на это, все больше и больше учителей отдают предпочтение проблемному обучению.

В заключение хотелось бы еще раз отметить важность использования проблемного обучения в современной системе образования. Мнение, что современная школа должна не только обучать, сообщать знания, но и развивать, давно не оспаривается. Но по сути своей современная школа остается традиционной школой, с классно – урочной системой. При использовании технологии проблемного обучения содержание образования остается традиционным, а по методам приближается к развивающему обучению. Таким образом, проблемное обучение занимает промежуточное место между традиционными методами и методами и приемами технологии развивающего обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Обучение химии в разнопрофильных классах: учеб. пособие / Е.Я. Аршанский. – М.: Центрхимпресс, 2004. – 128 с.
2. Мельникова, Н.И. Проблемное обучение на уроках химии / Н.И. Мельникова // Новая школа: открытый педагогический форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://forum.schoolpress.ru/article/46/474>. – Дата доступа: 29.09.2014 г.
3. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студентов высших учебных заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2000. – 336с.

УДК 004.372.854

Д.Г. Нарышкин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Московский энергетический институт), г. Москва, Российская Федерация

РАСЧЕТНЫЕ ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

По И.П. Павлову [1], интерес к поисковой деятельности обусловлен благодаря наличию у человека «врожденного исследовательского рефлекса "что такое". Этот рефлекс идет чрезвычайно далеко, проявляясь, наконец, в той любознательности, которая создает науку, дающую и обещающую нам высочайшую безграничную ориентировку в окружающем мире». Перефразируя В. Маяковского, можно сказать, что исследование, исследовательская работа – это – всегда – «езда в неизвестное».

Для выявления склонности к поиску "неизвестного", без которой невозможна исследовательская деятельность, в надежде, что "жемчужное зерно" будет найдено, студентам предлагается, наряду с обычными расчетными "заданиями для всех", комплекс необязательных, выполняемых по желанию исследовательских работ. Поскольку исследователь – "изделие штучное", такой скрининг, по моему мнению, надо начинать с младших курсов.

Исследование и моделирование физико-химических процессов невозможно без справочных данных по физико-химическим свойствам веществ и систем. Разумеется, базы данных [2-4] содержат сведения не обо всех известных соединениях. Поэтому целесообразно и, на-



деюсь, интересно рассмотреть некоторые из возможных сценариев осуществления исследовательских работ по прогнозированию неизвестных свойств веществ и физико-химических систем, используя расчетные возможности технологии Mathcad Calculation [5, с. 413-454].

В первом сценарии оценивается возможность практического применения правила Копа-Неймана при расчете теплоемкостей фторидов элементов первой группы таблицы Д.И. Менделеева и соединений подгруппы кальция (Рис.1), а также оценка приближений расчета.

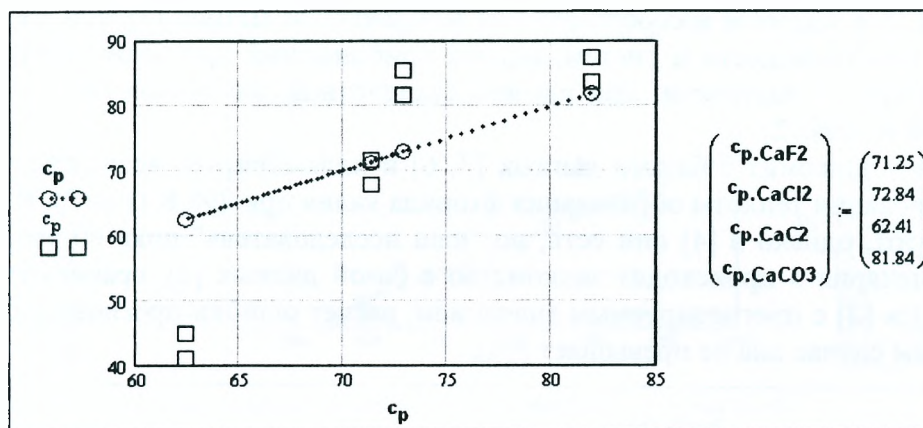


Рисунок 1 – Сравнение расчетных c_p и табличных [6] c_p значений теплоемкостей некоторых твердых соединений подгруппы кальция при 298 К.

В [6] приводятся значения атомных теплоемкостей элементов, используя которые, по правилу Копа - Неймана можно рассчитать теплоемкости твердых и жидких соединений, однако не приводится оценка точности таких расчетов.

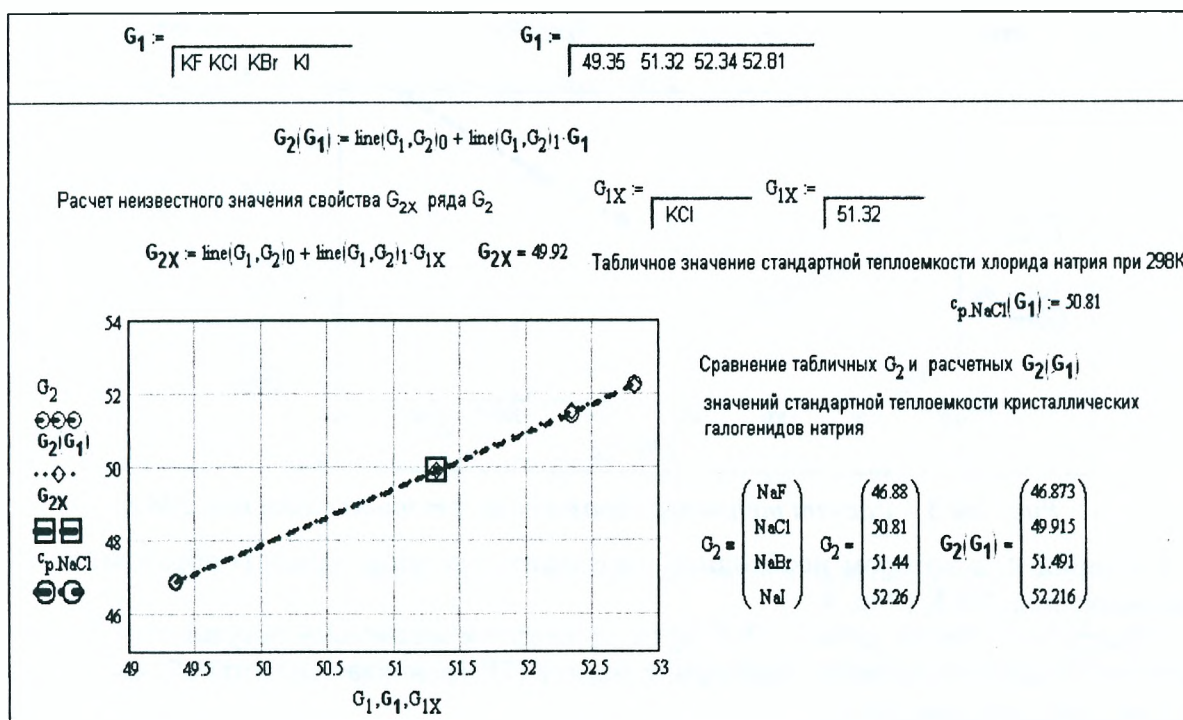


Рисунок 2 – Расчет стандартной теплоемкости хлорида натрия и сравнение с табличной величиной



Разумеется, после исследования делается вывод о неприменимости такого метода расчета теплоемкостей для практического использования и, что главное, делается вывод, что нельзя отождествлять атом в свободном состоянии и атом в соединении. Естественно, возникает вопрос: что делать?

В этом случае особое значение приобретают расчетные методы прогнозирования свойств, в частности, методы сравнительного расчета [7], которые позволяют прогнозировать свойства неизученных веществ и систем, сопоставляя свойства в ряду сходных веществ.

Сценарий 2, в котором иллюстрируются возможности метода [7] при расчете физико-химических свойств веществ и систем, оценка приближений прогнозирования на примере известных свойств, в частности, при расчете стандартной теплоемкости твердого хлорида натрия при 298 К (Рис. 2).

Сценарий 3 знакомит с базами данных [3, 6] и иллюстрирует возможности метода [7] при прогнозировании теплоты образования фторида калия при 298 К (Рис.3). В [3,6] эти данные отсутствуют, однако в [4] они есть, но "наш исследователь" пока об этом не знает! В этом месте сценария 3 происходит знакомство с базой данных [2], сравнение экспериментальных данных [2] с прогнозируемым значением, расчет ошибки прогноза (отметим попутно, что в нашем случае она не превышает 3%).

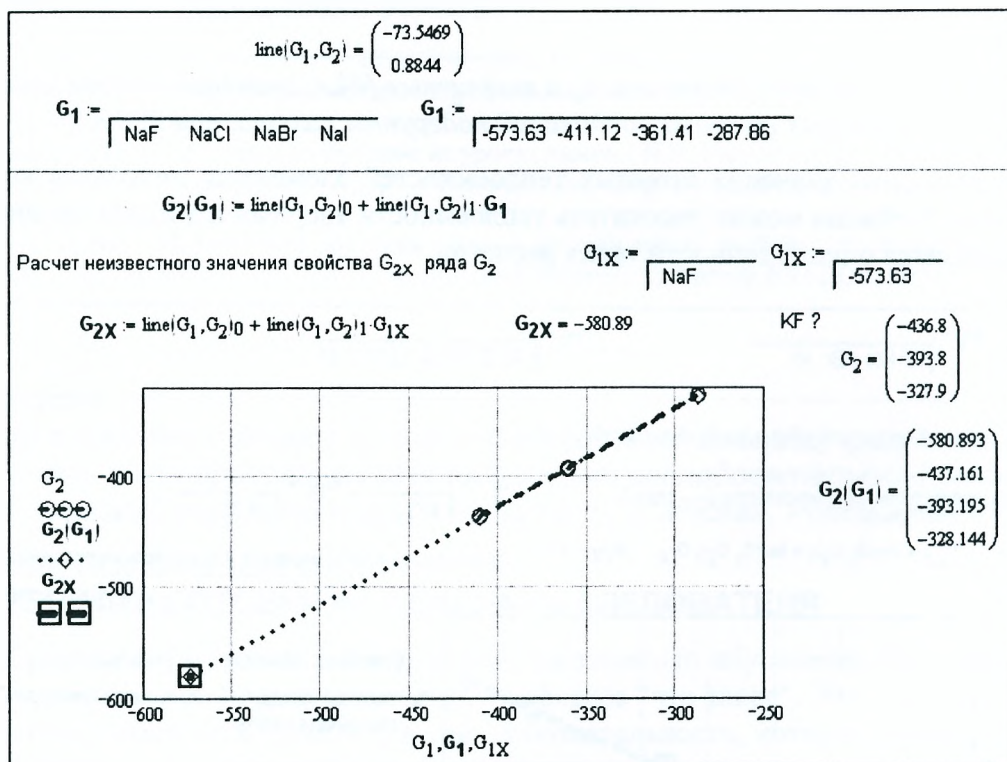


Рисунок 3 – Расчет теплоты образования фторида калия при 298 К

Сценарий 4, в котором необходимо определить значение теплоты образования гидроксида олова при 298 К (Рис. 4, 5).

Обращение к базам данных [2-3, 6] не приводит к желаемому результату – данные отсутствуют. Снова приходится прибегать к методу [7], сравнивая теплоты образования оксидов и гидроксидов при 298 К.

В этом месте сценария 4 происходит знакомство с базой данных [4], сравнение данных [4] с прогнозируемым значением, расчет ошибки прогноза (и снова ошибка не превышает 3%).

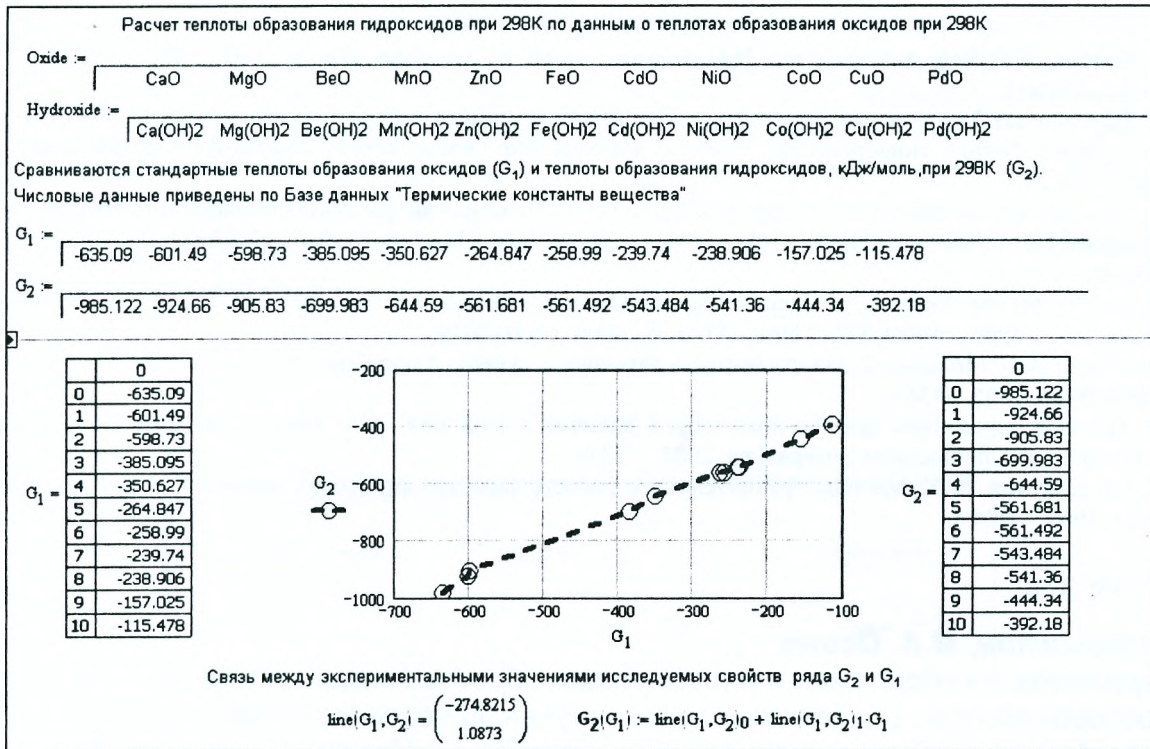


Рисунок 4 – Взаимосвязь между значениями стандартной теплоты образования оксидов и гидроксидов при 298 K

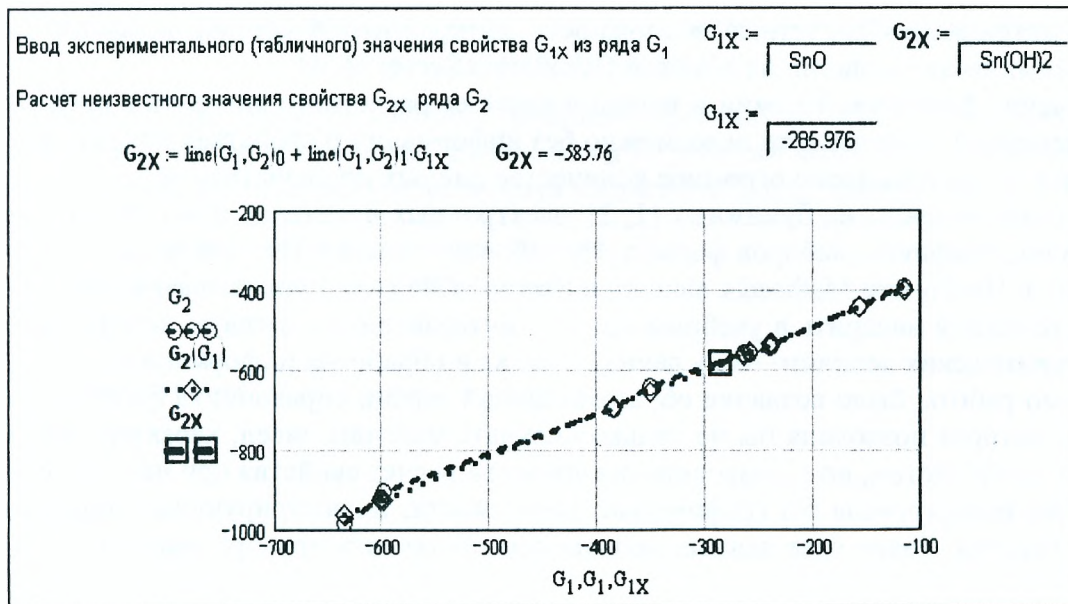


Рисунок 5 – Расчет теплоты образования гидроксида олова при 298 K

Критический опыт "добычи" и анализа информации из различных источников – справочников, Интернет-ресурсов и баз данных – формирует информационно-аналитическую компетенцию.

Проводя исследовательскую работу, конечно, повторяя путь, пройденный другими исследователями, но, находя на этом пути "незнакомое", студенты-исследователи становятся не только потребителями, но и производителями информации.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов, И.П. Рефлекс свободы / И.П. Павлов. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 432с. (серия « Психология – классика»)
2. База данных Термические константы веществ [Электронный ресурс]. – Химический факультет Московского государственного университета. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
3. База данных Ивтантермо [Электронный ресурс]. – Химический факультет Московского государственного университета. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
4. Facility for the Analysis of Chemical Thermodynamics [Electronic resource] / F*A*C*T – Mode of access: <http://www.crct.polymtl.ca/FACT/fact.htm>. – Date of access: 01.10.2014.
5. Очков, В.Ф. Mathcad 12 для студентов и инженеров: учебное пособие / В.Ф. Очков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 458 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Санкт-Петербург: Специальная литература, 2002. – 231с.
7. Карапетьянц, М.Х. Методы сравнительного расчета физико-химических свойств / М.Х. Карапетьянц. – М: Наука, 1965. – 404 с.

УДК 335: 378

Д.Г. Нарышкин, М.А. Осина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Московский энергетический институт), г. Москва, Российская Федерация

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО СПРАВОЧНИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Рассматриваются расчетные возможности интерактивной сетевой версии справочника физико-химических величин на Mathcad Calculation Server МЭИ.

Изучение физической химии и использование ее расчетного аппарата в профессиональной инженерной деятельности невозможно без информации о свойствах веществ и систем. В настоящее время накоплено огромное количество данных по свойствам веществ. Эти данные обычно опубликованы на бумажных [1, 2], электронных носителях или в Интернете [3, 4] в виде таблиц, графиков, наборов формул. Но таблица – она и в Интернете остается таблицей. Открытие в Интернете Mathcad Calculation Server МЭИ (www.vpu.ru/mas) позволило по данным [2] создать и внедрить в учебный процесс интерактивную сетевую версию справочника физико-химических величин – базу данных поиска и обработки информации.

Целью работы было создание образовательной версии справочника физико-химических величин, которая позволила бы не только получать массивы чисел, характеризующие свойства веществ и систем, но и позволила бы провести расчет свойства при некотором заданном параметре, генерировала бы графические зависимости, иллюстрирующие поведение исследуемых свойств. Такая база данных должна способствовать преобразованию информации в знание.

В процессе работы студенты (и преподаватели) знакомятся с методологией использования современных ИК - технологий в учебном процессе и исследовательской практике - так называемых облачных вычислений (Cloud Computing). Пользователь получает возможность вводить исходные данные расчетов в элементы интерфейса, передавая свои расчетные данные на сервер, где проводятся вычисления, и получить результаты расчетов в аналитической и графической форме.

Особенностью интерактивной сетевой версии справочника является его образовательная направленность: в каждом Mathcad-документе указано, по каким экспериментальным данным была построена аналитическая зависимость, описывающая изменение исследуемой



функции, по каким соотношениям и как рассчитывается исследуемый параметр системы или свойство системы. Интерактивная версия термодинамической базы данных позволяет в режиме реального времени исследовать температурные зависимости важнейших термодинамических функций простых веществ, неорганических и органических соединений [5]. Графические иллюстрации зависимостей дают наглядное представление о характере их изменения и текущую точку на кривой.

В базе данных представлены температурные зависимости констант равновесия важнейших газовых реакций (рис. 1).

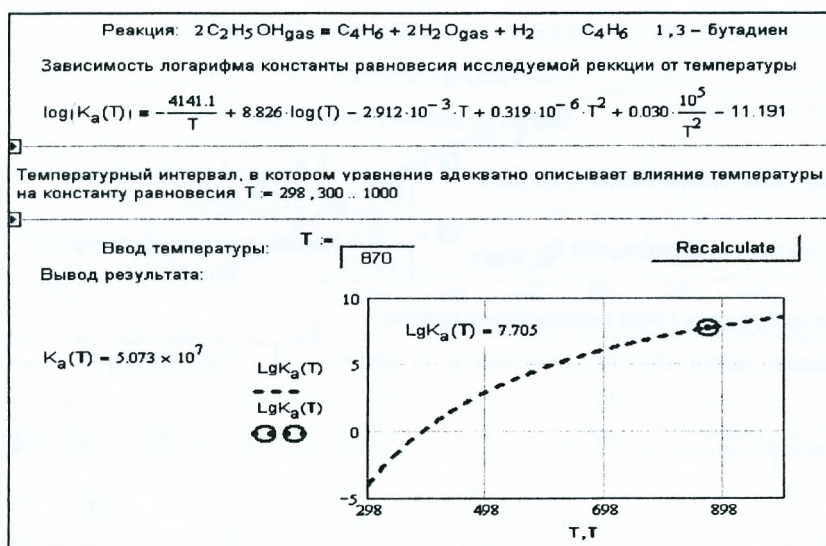


Рисунок 1 – Температурная зависимость константы равновесия реакции по версии справочника

Температурные зависимости констант равновесия реакций образования веществ позволяют (рис. 2) провести расчет константы равновесия K_r реакции через константы равновесия реакций образования K_f компонентов, используя матричную форму закона Гесса.

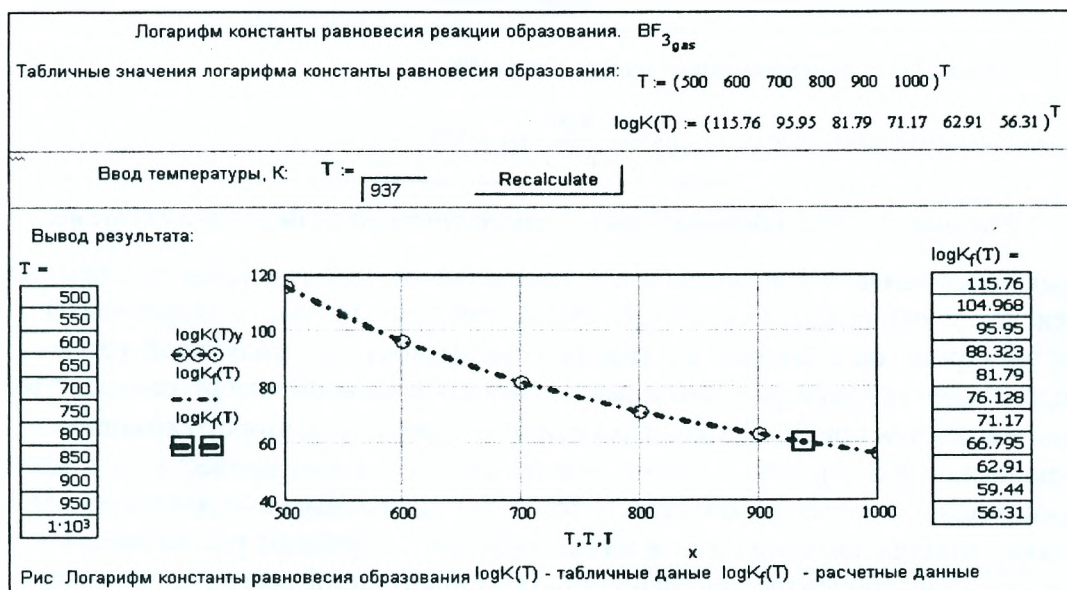


Рисунок 2 – Температурная зависимость логарифма константы равновесия реакции образования BF_3 по версии справочника



Соотношение, связывающее константу равновесия реакции с константами равновесия реакций образования компонентов, и матричная форма закона Гесса позволили разработать Mathcad- ресурс расчета констант равновесия других реакций и равновесного состава в зависимости от параметров исследуемой реакции (рис.3). Пользователь получает возможность вводить в элементы интерфейса функциональные зависимости, характеризующие связь константы равновесия с равновесным составом, температурой и общим давлением в системе, исследовать поведение таких систем, графически иллюстрировать полученные результаты.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ РАВНОВЕСНОГО СОСТАВА В ИДЕАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Reaction := $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{gas}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ Ввод температуры процесса, K: $T_m := 800$
Ввод общего давления в системе P, атм: $P := 1.00$ Продукты реакции в начальный момент отсутствуют

Ввод начальной концентрации первого исходного вещества C_a , моль/л: $C_a := 1.0$
Ввод начальной концентрации второго исходного вещества C_{O_2} , моль/л: $C_b := 4.0$ Константа равновесия при температуре T $K_a := 4.22$

Пусть к моменту равновесия прореагировало x молей первого исходного вещества
Ввод соотношения, связывающего равновесный состав и константу равновесия реакции $f(x) := \frac{x^2}{(C_a - x) \cdot (C_b - x)} - K_a$ Recalculate

Expression Compiler

Вывод соотношения, связывающего равновесный состав и константу равновесия реакции Reaction = "CO + H2O(gas) <====> CO2+H2"

$f(x) := \text{Maple}(f(x)) \rightarrow \frac{x^2}{(C_a - x) \cdot (C_b - x)} - K_a$ $f(x) \text{ float, 3} \rightarrow \frac{x^2}{(1. - 1. \cdot x) \cdot (4. - 1. \cdot x)} - 4.22$ $\frac{x^2}{(C_a - x) \cdot (C_b - x)} - K_a$ solve, x float, 3 $\rightarrow \begin{pmatrix} 933 \\ 5.62 \end{pmatrix}$

$x := 0.932$ Равновесная концентрация первого исходного соединения: $C_{a,e} = C_a - x$ $C_{a,e} = 0.068$ Recalculate

Тогда степень превращения первого исходного вещества: $\chi_{C_{a,e}} = \frac{C_a - C_{a,e}}{C_a}$ $\chi_{C_{a,e}} = 0.932$

Равновесная концентрация второго исходного соединения: $C_{b,e}(x) := \frac{C_b - x}{C_b - x}$

Вывод значения равновесной концентрации второго исходного вещества: $C_{b,e}(x) = 3.068$

Степень превращения второго исходного вещества: $\chi_{C_{b,e}} = \frac{C_b - C_{b,e}(x)}{C_b}$ $\chi_{C_{b,e}} = 0.233$

Рисунок 3 – Исследование равновесного состава в идеальных системах

Справочник позволяет исследовать и рассчитывать интегральные теплоты растворения солей, кислот и оснований в воде при 298 К, средние ионные коэффициенты активности сильных электролитов в водных растворах в зависимости от моляльной концентрации при 298 К, произведение растворимости и растворимость в зависимости от температуры, теплоты смешения жидкостей при 25°C в зависимости от мольной доли второго компонента (рис. 4).

Технология MCS в режиме удаленного доступа позволяет провести исследование поведения химической системы во времени (рис. 5). По задаваемым пользователем кинетическим уравнениям, константам скоростей и начальным концентрациям рассчитывается время достижения заданной концентрации, зависимость концентрации реагирующих веществ от времени проведения процесса. Пользователь может изменять начальные условия - значения констант скоростей и начальных концентраций реагентов и исследовать эволюцию изучаемой системы при изменении этих параметров.

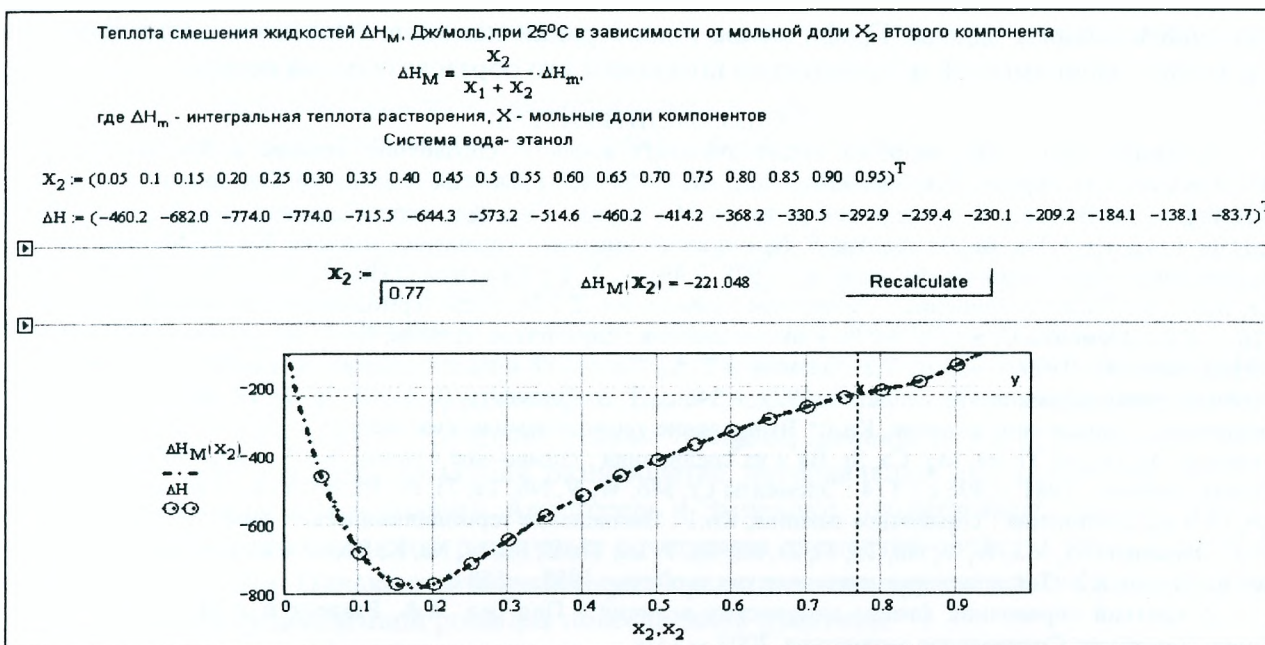


Рисунок 4 – Теплота смешения при 25 °C в зависимости от мольной доли второго компонента в системе вода- этанол

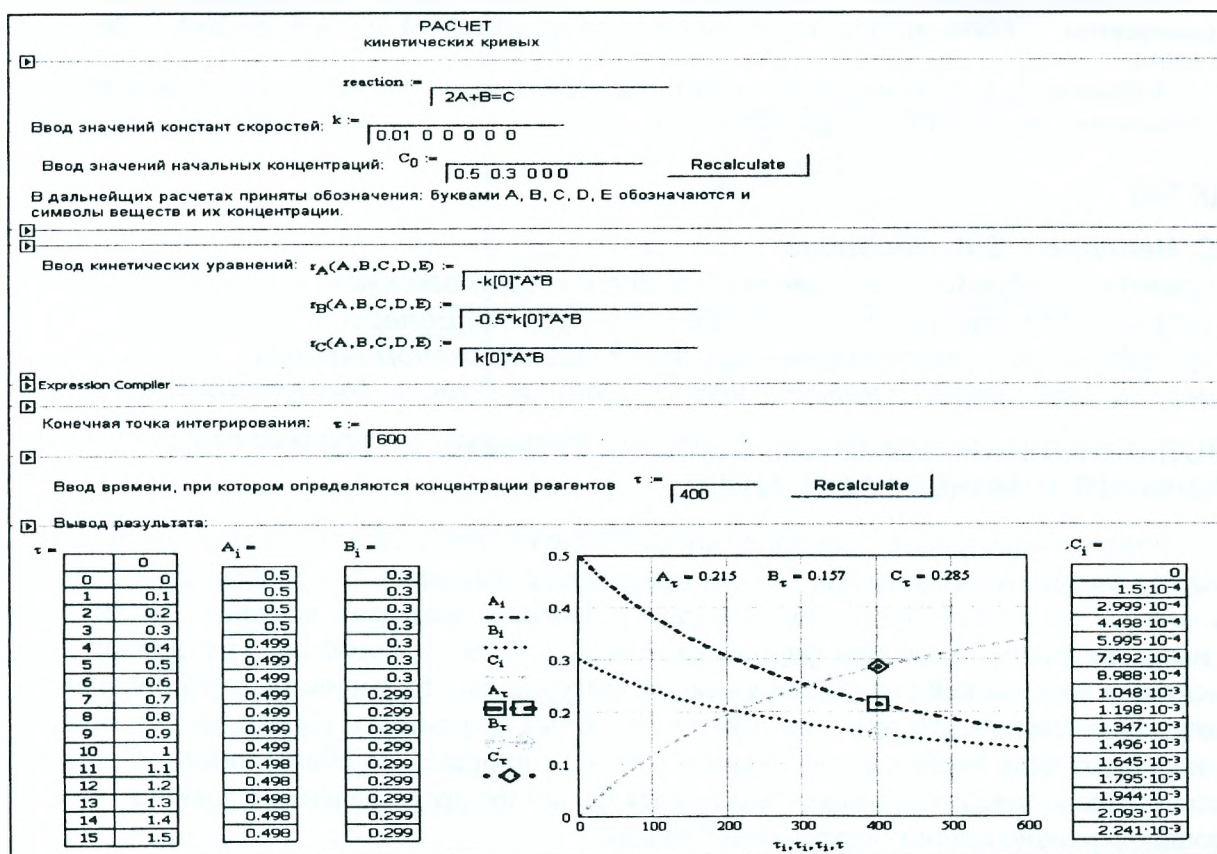


Рисунок 5 – Расчет кинетических кривых необратимых реакций n-го порядка

Применяемые технологии делают интерактивный справочник, инструментом познания, позволяя избавиться от рутинных и громоздких расчетов, сосредоточив внимание на содер-



жательном анализе задачи. Графические иллюстрации наглядно показывают поведение исследуемых зависимостей и значительно повышают его образовательный ресурс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Термодинамические свойства индивидуальных веществ: справочное издание в 4-х тт. / Редкол.: В.П. Глушко, Л.В. Гурвич, Г.А. Бергман [и др.]; АН СССР, Ин-т высоких температур, Гос. ин-т прикл. химии. – Л.Н. Гурвич, И.В. Вейц, В.А. Медведев [и др.] – М.: Наука. – 3-е изд., перераб. и доп. – Т. 1 : Элементы O, H(D,T), F, Cl, Br, I, He, Ar, Kr, Xe, Rn, S, N, P и их соединения : справочное издание, Кн. 1 : Методы расчета. Вычисление термодинамических свойств – 1978. – 495 с.; Т. 1 : Элементы O, H(D,T), F, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, S, N, P и их соединения : справочное издание, Кн. 2 : Таблицы термодинамических свойств – 1978. – 326 с.; Т.2 : Элементы C, Si, Ge, Sn, Pb и их соединения : справочное издание, Кн.1 : Вычисление термодинамических свойств – 1979. – 439 с.; Т.2 : Элементы C, Si, Ge, Sn, Pb и их соединения : справочное издание, Кн.2 : Таблицы термодинамических свойств – 1979. – 340 с.; Т. 3 : Элементы B, Al, Ga, In, Tl, Be, Mg, Ca, Sr, Ba и их соединения : справочное издание, Кн.1 : Вычисление термодинамических свойств – 1981. – 471 с.; Т. 3 : Элементы B, Al, Ga, In, Tl, Be, Mg, Ca, Sr, Ba и их соединения : справочное издание, Кн.2 : Таблицы термодинамических свойств – 1981. – 396 с.; Т. 4 : Элементы Cr, Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf, Sc, Y, La, Th, U, Pu, Li, Na, K, Rb, Sr и их соединения : справочное издание, Кн.1 : Вычисление термодинамических свойств – 1982. – 622 с.; Т. 4 : Элементы Cr, Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf, Sc, Y, La, Th, U, Pu, Li, Na, K, Rb, Sr и их соединения : справочное издание, Кн.2 : Таблицы термодинамических свойств – 1982. – 559 с.
2. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Санкт-Петербург: Специальная литература, 2002. – 231с.
3. База данных Термические константы веществ [Электронный ресурс]. – Химический факультет Московского государственного университета. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
4. База данных Ивтантермо [Электронный ресурс]. – Химический факультет Московского государственного университета. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
5. Нарышкин, Д. Г. Облачные физико-химические расчеты на MATHCAD Calculation Server НИУ МЭИ / Д.Г. Нарышкин – М.: Изд. НИУ «МЭИ», 2014. – 96 с.

УДК 546

А.С. Неверов¹, З.А. Неверова²

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь,

² Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ХИМИЯ КАК ВЫСШИЙ УРОВЕНЬ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Эволюционная химия – раздел химической науки, который для основной массы химиков является новым. Более того для многих преподавателей является откровением его существование и то, что совокупность теоретических воззрений, лежащая в ее основе, рассматривается ныне как учение о высших формах химизма [1]. Видимо в этом одна из причин того, что до сих пор этот важнейший раздел химии не фигурирует в большинстве учебников по общей химии. Естественно, что он отсутствует и в учебных программах. На наш взгляд, пришла пора исправить этот пробел в организации учебного процесса по общей химии. Студент высшего учебного заведения должен иметь хотя бы общее представление о знаниях, характеризующих верхнюю границу современной химии.

Эволюционная химия как наука о самоорганизации и саморазвитии химических систем развивается с середины XX века. В ее рамках изучаются процессы самопроизвольного синтеза новых химических соединений, являющихся более сложными и высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами. Возникновение учения о химической



эволюции связано с решением основной проблемы химии – задачи получения веществ с необходимыми свойствами.

Способы ее решения зависят от экономических и социальных условий, уровня материальной и духовной культуры общества. Поэтому в различные исторические эпохи основная проблема химии решалась по-разному. Существует ограниченное и строго определенное число способов ее решения, связанных с зависимостью свойств вещества от четырех факторов – элементарного и молекулярного состава, структуры, кинетических факторов и уровня химической организации. Последовательная замена одного способа решения основной проблемы химии другим обуславливает появление нового уровня развития химии (рис. 1).

Впервые проблему происхождения свойств веществ и их качественного разнообразия пытались решить в древней натурфилософии. Было предложено два объяснения бесконечного разнообразия тел природы. Греческие ученые Левкипп, Демокрит, Эпикур развивали атомистические представления, объясняя разнообразие материальных тел различием составляющих их «атомов первоматерии». Аристотель и Эмпедокл, придерживаясь антиатомистических воззрений, объясняли это различным сочетанием элементов-свойств: тепла и холода, сухости и влажности. Однако эти теоретические представления существовали сами по себе, не играя никакой существенной роли для повседневной практики.

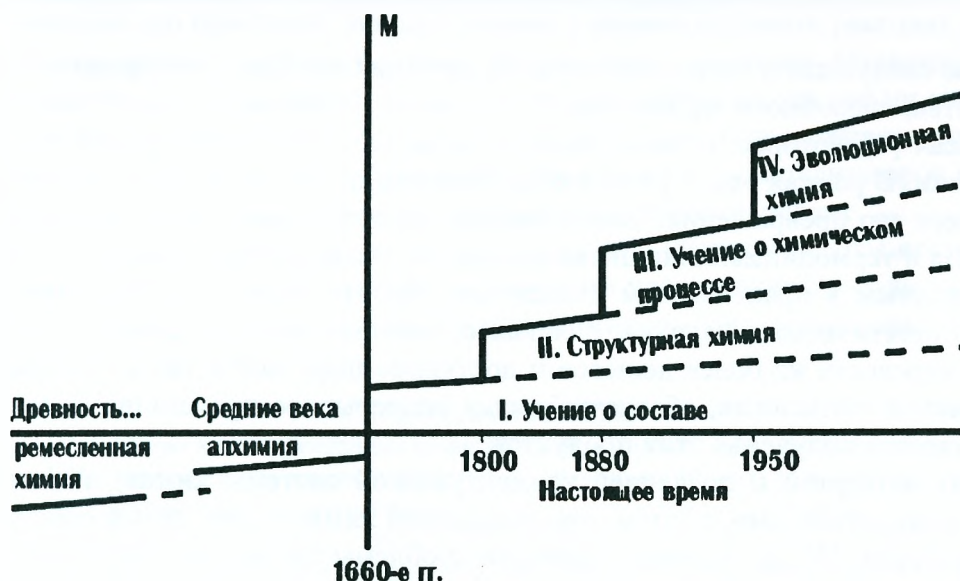


Рисунок 1 – Иерархия уровней химического знания, или концептуальные системы химии:
M — массив научной информации [1]

Первый способ решения основной проблемы химии отмирает как практически бесплодный с возникновением новых способов решения этой проблемы.

Возникновение второго способа решения основной проблемы химии в эпоху Возрождения обусловлено прогрессивными изменениями в экономической и политической жизни, вызвавшими коренные преобразования в области естествознания. Он обоснован в работах английского ученого Р. Бойля во второй половине XVII в. Его исследования позволили сделать вывод, что свойства тел определяются тем, из каких материальных элементов эти тела составлены. Изменяя соотношение этих элементов, то есть состав тела, можно изменять его свойства. Таким образом, возникает новый – экспериментальный – подход к изучению природы. Заложенные Бойлем основы представлений о законах соединения элементов в «сложные тела» способствовали возникновению химической технологии неорганических веществ. Учение о составе является первой концептуальной системой химии, позволяющей решать многие задачи химических превращений [2].



В конце XVIII века произошел переход к фабричной системе производства. Промышленность (преимущественно текстильная) требовала переработки огромной массы веществ растительного и животного происхождения близких по составу, но существенно различающихся по свойствам. Стало понятно, что свойства тел определяет не только их состав, но и какой-то еще неизвестный фактор. Трудом А.М. Бутлерова и ряда других ученых было установлено, что этим фактором является структура. В результате этих исследований появился третий способ решения проблемы качественного разнообразия тел природы, основанный на его зависимости не только от состава, но и от структуры. Возник целый ряд теорий, положивших начало второй концептуальной системе – структурной химии [3]. Период становления структурной химии характеризуется переходом химии из науки аналитической в науку синтетическую. Уже в его начале (вторая половина XIX в.) был синтезирован целый ряд азокрасителей, лекарственных препаратов, а позднее и множество других веществ. Возникла технология органического синтеза. Однако в XX в. материаловедение выдвинуло новые требования – появилась необходимость в материалах со строго заданными свойствами. Способ, основанный на структурной химии, оказался для это непригоден. Он не обеспечивал приемлемого выхода продукта, не позволял эффективно управлять процессами синтеза, ориентировался на исходные вещества преимущественно растительного происхождения (спирты, кислоты и др.).

В основе следующего четвертого способа решения проблемы качественного преобразования вещества, способного удовлетворить возникшие требования, лежит учение о химических процессах [4], которое, в свою очередь, является основанием третьей концептуальной системы химии. В рамках этого учения объектом химии уже является не законченное вещество, а процесс его превращения. Теоретические исследования в области химической кинетики, катализа и термодинамики подняли химию на новый уровень знаний, который оказался более действенным в практическом отношении. Производство основных многотоннажных продуктов (синтетического каучука, пластмасс, моющих средств, спирта и т.п.) оказалось возможным перевести на более дешевое и доступное нефтяное и газовое сырье. Появилась нефтехимическая технология, обеспечивающая непрерывное протекание высокопроизводительных процессов получения этих продуктов.

В основу четвертой и последней концептуальной системы химии, названной вначале «эволюционным катализом», а затем «эволюционной химией», лег пятый способ решения ее основной проблемы [3]. До недавнего времени проблемы эволюции интересовали преимущественно биологов. Для химиков необходимость решать эволюционные проблемы обусловили экспериментально установленные факты прогрессивной эволюции химических соединений. Начало было положено в работах А. Гуотми и Р. Каннингема, выполненных в 1958-1960 гг. Ими было открыто явление самосовершенствования катализаторов под влиянием основной реакции. По результатам исследований был сделан обоснованный вывод, что существуют химические реакции, способные в процессе их протекания перестраивать катализатор в сторону повышения его активности и селективности.

Дополнительным стимулом продолжения работы в этом направлении явилось стремление овладеть химизмом процессов, протекающих в живых организмах. По словам Н.Н. Семенова: «Используя те же принципы, на которых построена химия организмов, в будущем (не повторяя в точности природу) можно будет построить новую химию, новое управление химическими процессами...». Для того, чтобы овладеть этими принципами необходимо прежде всего объяснить самопроизвольное (без вмешательства человека) восхождение от низших химических материальных систем к высшим, которые существуют в живых организмах. Фактически это означает включение «принципа историзма» в химическую науку [1].



Дальнейшее развитие эволюционная химия получила в работах советского химика А.П. Руденко, который в 1964-1967 гг. предложил теорию саморазвития открытых каталитических систем [5]. Эта работа явилась развитием широко известной в учении о катализе мультиплетной теории А.А. Баландина. Согласно А.П. Руденко, в процессе саморазвития элементарной открытой каталитической системы (ЭОКС) происходит естественный отбор тех центров катализа, которые обладают наибольшей активностью, и базисная реакция все более сосредоточивается на них. Те же центры, на которых происходит уменьшение активности, постепенно выключаются из процесса. Базисная реакция является, таким образом, не только источником энергии, необходимой для получения готового продукта, но и орудием отбора наиболее прогрессивных эволюционных изменений ЭОКС. Значительный вклад в учение об эволюционной химии внесли работы по термодинамике необратимых процессов И. Пригожина, синергетика (наука о самоорганизации систем) Г. Хакена, исследования в области нестационарной кинетики (Г.К. Бересков, М.Г. Слинко и др.).

Сегодня эволюционная химия находится только в начале пути и пока еще далека от создания промышленных аналогов химических процессов, происходящих в живой природе. Однако уже намечены направления перспективных исследований. Это развитие металлокомплексного катализа, хорошо зарекомендовавшего себя при полимеризации олефинов и диенов. Несомненно, обогащение его приемами, используемыми в ферментативных реакциях живых организмов, может существенно повысить эффективность таких процессов. Определенные успехи намечаются в области моделирования биокатализаторов, однако до сих пор ни одна модель не в состоянии заменить природных катализаторов в биосистемах и не может сравниться с ними по эффективности. Ведутся работы по выделению биологических катализаторов и их химической модификации с целью использования в тонком органическом синтезе.

Нет сомнений в том, что рано или поздно результаты упорной работы исследователей в перспективном и необычайно интересном направлении исследований в области эволюционной химии приведут к реализации вековой мечты химиков – овладению опытом «лаборатории живого организма».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, В.И. Общая химия: Тенденции развития / В.И. Кузнецов. – М.: Высшая школа, 1989. – 288 с.
2. Руденко, А.П. Эволюционная химия и естественно-исторический подход к проблеме происхождения жизни / А.П. Руденко // ЖВХО им. Д.И. Менделеева. – 1980. – Т. 25. – №4. – С. 390–404.
3. Кузнецов, В.И. Диалектика развития химии / В.И. Кузнецов. – М.: Наука, 1973. – 328 с.
4. Семенов, Н.Н. Наука и общество. Статьи и речи / Н.Н. Семенов. – М.: Наука, 1981. – 488 с.
5. Руденко, А.П. Теория саморазвития открытых каталитических систем / А.П. Руденко. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1969. – 276 с.

УДК 378.663.09

А.А. Нехайчик

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ТЕМЫ «СТРОЕНИЕ АТОМА» СТУДЕНТАМИ ИНЖЕНЕРНЫХ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Подготовка специалиста, сумевшего бы работать в современных условиях изменяющейся экономической ситуации, – непростая задача для современных вузов. Для аграрного вуза эта задача еще более актуальна, так как аграрный профиль республики Беларусь известен далеко за ее пределами. Поэтому и выпускающийся современный инженер-аграрий должен быть компетентен во многих вопросах. Именно на подготовку такого специалиста делают



упор педагоги специальных и общеобразовательных кафедр Белорусского государственного аграрного технического университета. Это должен быть инженер, который мог бы связать знания по специальности, например, с естественнонаучными. А еще лучше, если эти знания будут интегрированы при изучении различных дисциплин.

На подготовку такого специалиста направлен весь творческий потенциал преподавательского состава кафедры химии Белорусского государственного аграрного технического университета. Однако далеко не всегда старания преподавателей можно считать успешными. Для определения уровня знаний студентов и соответственно проблемных мест в преподавании химии было проведено тестирование студентов по темам: «Строение атома. Химическая связь». Эксперимент включал в себя выполнение тестовых заданий студентами I курса агроэнергетического и инженерно-технологического факультетов БГАТУ и предусматривал знание тем: «Строение атома. Химическая связь». В целом студенты ответили на 81 тестовое задание различной тематики. В эксперименте участвовало 90 студентов. Время проведения теста – 80 минут.

Результаты выполнения тестов были обработаны. По их данным была составлена матрица тестовых результатов. Для оценки точности измерения был рассчитан коэффициент надежности теста по Гутману r_g . Он оказался равным 0,8027. На этом основании тест был признан достаточно надежным, так как надежными признаются тесты, у которых коэффициент надежности больше 0,8 [1].

Тестирование показало, что:

1) наиболее затруднительными для студентов оказались вопросы на определение формы молекул $BeCl_2$ и H_2S – ошиблись 47 и 50% соответственно, а также на определение типа гибридизации орбиталей в молекуле CF_4 – ошибка у 48% опрошиваемых.

2) 44% респондентов не справились с ответом при определении донорно-акцепторной связи при присоединении иона H^+ к молекуле H_2O ;

3) 37% опрошиваемых сделали ошибку при определении наибольшей степени ионности связи в приведенных соединениях;

4) 53 и 44% респондентов показали незнание теории о силах Ван-дер-Ваальса: дисперсионное и индукционное;

5) 37 и 30% соответственно затруднились определить тип кристаллической решетки у твердого бора и алмаза;

6) не смогли по электронной формуле определить атом, не способный к возбуждению, 34% опрошенных;

7) 33% и 44% респондентов не знают, что такое энергия ионизации и относительная электроотрицательность;

8) 100% опрошенных имеют представление о том, из скольких орбиталей состоит d-подуровень и каким числом электронов может находиться на одной орбитали;

9) 2% студентов ошиблись, отвечая на вопросы о заряде протона, количестве нейтронов у атома ${}_{33}^{75}As$ и об обозначении главного квантового числа.

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что сложности, возникшие у студентов при освоении учебного материала по теме «Строение атома. Химическая связь» не являются критичными, но могут вызвать затруднения при изучении тем по дисциплине «Материаловедение», так как в этом курсе применяются знания, полученные студентами ранее при изучении химии, например, типы кристаллических решеток и силы межмолекулярного взаимодействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Как построить тест: метод. рекомендации Петерб. педиатр. мед. институт [сост. Л.Н.Грановская]. – СПб: ППМИ, 1994. – 41 с.



УДК 54(7)

В.Э. Огородник

Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В КУРСЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Особенности современной методики изучения органической химии заключается в том, что теперь она преподается в течение двух периодов – в IX и XI классах [1]. В классе на изучение органической химии отводится 35 часов, а в XI – 70 часов. Изучая органическую химию, учащиеся не только получают новые знания об органических соединениях, но и закрепляют и углубляют знания по общей и неорганической химии.

Важной методической проблемой предмета «Органическая химия» является выделение главного в процессе преподавания органической химии, определение тех основных идей и понятий, которые пронизывают весь курс [2]. Необходимо, чтобы будущий учитель химии в процессе преподавания органической химии постоянно имел в виду ведущие идеи курса, которые раскрываются с помощью понятий, фактов.

Большие возможности в достижении современных целей образования несет в себе практико-ориентированный подход, основной идеей которого является усиление практического аспекта подготовки студентов за счет интеграции процессов формирования теоретических знаний и развития практических умений.

Химико-методическая подготовка будущего учителя должна иметь опережающий и практико-ориентированный характер. Практико-ориентированный подход сегодня является одним из ведущих подходов к организации подготовки специалистов в высших учебных заведениях. Его реализация призвана обеспечить высокое качество практической подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности.

Непосредственно практическая подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности осуществляется в ходе лабораторного практикума. В предлагаемом нами лабораторном практикуме три занятия посвящены методике преподавания органической химии в школе.

Студентам заранее даются вопросы для обсуждения [3, 4, 5]:

1. Содержание и построение школьного курса органической химии.
2. Теория химического строения как основа изучения органической химии.
3. Основные химические понятия, формируемые при изучении углеводородов.
4. Место раздела «Кислородсодержащие органические соединения» в школьном курсе химии, его образовательное и воспитательное значение.
5. Основные химические понятия, формируемые у учащихся при изучении азотсодержащих органических соединений в школьном курсе химии.

А также темы докладов, которые они должны подготовить к лабораторному занятию:

1. Идея взаимного влияния атомов в молекулах кислородсодержащих органических веществ (на материале школьного курса химии).
2. Развитие понятия о водородной связи (на материале школьного курса органической химии) и др.

В каждом занятии предлагаются тестовые задания, которые конструировались на базе типовой учебной программы по методике преподавания химии для педагогических специальностей университетов. Эти задания мы используем на занятиях по методике преподавания химии с целью контроля знаний студентов, выявления пробелов, возникающих в процессе изучения темы, и дальнейшей коррекции процесса обучения.



Приведем примеры тестовых заданий, используемых нами на занятиях, посвященных методике преподавания органической химии.

1. Теоретической основой для изучения углеводов в IX классе являются(-ется):
а) атомно-молекулярное учение; б) теория строения атома; в) теория химической связи;
г) теория электролитической диссоциации; д) теория химического строения органических соединений.

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1) а, б, в, г, д; | 3) б, в, д; |
| 2) б, в; | 4) д. |

2. Укажите последовательность, в соответствии с которой целесообразно рассматривать теорию строения органических соединений в школьном курсе химии: а) практическое использование теории; б) сущность теории; в) предпосылки создания теории; г) развитие теории; д) доказательство теории.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) а, б, в, г, д; | 3) д, б, в, а, г; |
| 2) б, д, в, г, а; | 4) в, б, д, а, г. |

3. Влияние водородной связи на физические свойства органических веществ впервые рассматривается при изучении:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1) насыщенных карбоновых кислот; | 3) насыщенных одноатомных спиртов; |
| 2) альдегидов; | 4) диеновых углеводов. |

4. Изучение аминокислот в школьном курсе химии строится на основе знаний учащихся о свойствах: а) аминов; б) углеводов; в) карбоновых кислот; г) высокомолекулярных соединений.

- | | |
|----------|----------------|
| 1) а; | 3) а, б, в, г; |
| 2) а, в; | 4) а, б, в. |

Приведем примеры ситуационных задач, которые мы используем при проведении занятий, посвященных методике преподавания органической химии.

1. В VII классе учащиеся впервые знакомятся с определением реакций замещения (реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе). С реакциями замещения школьники встречаются и в органической химии.

Как бы вы на месте учителя химии объяснили учащимся, почему нитрование бензола, когда вступают в реакцию и образуются в результате реакции два сложных вещества, относят в органической химии к типу реакций замещения?

2. В практике обучения химии учителя используют различные способы активизации познавательной деятельности учащихся. Одним из таких способов является организация изучения алканов, алкенов и алкинов на основе сравнения особенностей их строения, номенклатуры, изомерии, влияния строения молекул на химические свойства вещества.

Составьте календарно-тематическое планирование преподавания темы «Углеводы» в XI классе, используя предлагаемый подход.

3. Учебной программой по химии не предусмотрено проведение химического эксперимента при изучении фенола. Это связано с тем, что фенол является токсичным веществом. Однако для усиления наглядности при рассмотрении этой темы целесообразно показать школьникам опыты, иллюстрирующие важнейшие химические свойства фенола и его качественные реакции.

Используя химические ресурсы Интернета, подберите видеоопыты или виртуальные демонстрации к уроку по теме «Химические свойства фенола». Опишите методику их использования на данном уроке.



4. Традиционно амины рассматриваются как производные аммиака. Сходство аминов с аммиаком объясняется их электронным строением и подтверждается некоторыми химическими свойствами. К таким свойствам относятся реакции солеобразования у аминов и аммиака и реакции выделения аммиака и аминов из солей действием щелочи.

Опишите методику проведения указанного фрагмента урока с использованием учебной компьютерной презентации.

На всех занятиях студентам предлагаются комбинированные расчетные задачи и химический эксперимент, предусмотренный учебной программой для общеобразовательных учреждений с русским языком обучения «Химия».

Важно, чтобы деятельность не сводилась к выполнению заданий по образцу, а была интеллектуальной, то есть развивала мыслительные способности студентов, а как следствие, и познавательную самостоятельность, и творческую активность будущих учителей. Использование практико-ориентированного подхода повышает эффективность профессиональной подготовки студентов, позволяет каждому студенту не только получить знания, но и научиться применять их в конкретных ситуациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336с.
2. Цветков, Л.А. Преподавание органической химии в средней школе/ Л.А. Цветков. – М.: Просвещение, 1989. – 176 с.
3. Огородник, В.Э. Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский // *Біологія. Хімія.* – № 1. – 2013. – С.18-27.
4. Огородник, В.Э. Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский // *Біологія. Хімія.* – № 2. – 2013. – С.22-35.
5. Огородник, В.Э. Лабораторный практикум по методике преподавания химии: практико-ориентированный подход / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский // *Біологія. Хімія.* – № 3. – 2013. – С.13-20.

УДК 372.854

С.И. Орлова¹, Г.В. Лисичкин²

¹ Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 37», г. Москва, Российская Федерация,

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Российская Федерация

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ПО ХИМИИ У СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ

В современном мире понимание основ химии необходимо для плодотворной работы практически во всех сферах профессионального труда. Поэтому каждый человек должен владеть минимумом химических знаний из школьного курса химии.

Не вызывает сомнения тот факт, что после окончания средней школы изучение химии продолжают лишь выпускники, поступившие в инженерные, естественнонаучные и медицинские учебные заведения, тогда как для большей части (а это примерно 75%) выпускников химическое образование заканчивается в XI классе. В связи с изложенным возникает естественный вопрос: а каков в действительности уровень химических знаний и компетенций у молодёжи, закончившей среднюю общеобразовательную школу год, два или три назад, т.е. что представляют собой остаточные знания у недавних выпускников? При этом нас интересует основной массив выпускников: те, кто после окончания средней школы не изучает хи-



мию в высших и средних специальных учебных заведениях. Такие сведения особенно актуальны сегодня, поскольку в результате реформ и модернизаций образования объём химии в учебном плане резко сократился по сравнению с советским периодом, лабораторный эксперимент почти исчез из средней школы, а в обществе широко распространилась подогреваемая СМИ хемофобия.

Для выявления уровня остаточных химических знаний у выпускников, закончивших школу несколько лет назад, мы использовали тесты. Составляя тесты, мы учли их программную валидность и включили задания, проверяющие три основных уровня деятельности: узнавание, воспроизведение знаний; применение знаний и умений в знакомой ситуации; применение знаний и умений в новой ситуации.

В качестве респондентов мы выбрали студентов гуманитарных факультетов (исторического, филологического, иностранных языков, учителей начальных классов) Челябинского государственного педагогического университета (ЧГПУ).

Таблица 1 – Усреднённые результаты анкетирования студентов I-IV курсов гуманитарных факультетов ЧГПУ за 2013 и 2014 гг.

Вопрос	Доля положительных ответов, % (2013 г)	Доля положительных ответов, в % (2014г.)
Добрая ли у Вас осталась память об учителе химии?	81	72
Ваше отношение к школьной химии?	70	67
Воспроизведение знаний школьной программы:		
Простое и сложное вещество	71	70
Физическое и химическое явление	55	58
Школьный лабораторный эксперимент	17	31
Элементарный расчёт	38	37
Применение знаний в стандартной ситуации	49	46
Применение знаний в незнакомой ситуации	19	21
Знаки химических элементов	91	86
Формулы химических соединений	87	80

Предложенный метод информативен и позволяет получить интересующие нас данные по освоению трёх основных уровней деятельности и проследить их динамику.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что наибольшие пробелы в остаточных знаниях относятся к разделу школьной программы по органической химии. Крайне неудовлетворительно обстоит дело с владением выпускниками элементарными расчётами. Таким образом, учителям химии и, соответственно, методистам и авторам учебников по химии необходимо обратить внимание на эти результаты. Можно думать, что для усиления образовательного эффекта расчётные задачи в курсе школьной химии целесообразно строить на бытовых примерах, близких школьникам по смыслу. Например: для ремонта стены дачного дома необходим цементный раствор, который можно получить смешением цементного порошка, песка и воды в соотношении 1,5:6:2,5. Сделайте необходимые расчёты масс компонентов, если на ремонт стены необходимо затратить 4 кг цементного раствора.

В настоящее время нами предпринята попытка создания подобных рекомендаций к тем разделам школьной химии, где были выявлены наибольшие пробелы в знаниях. В дальнейшем мы планируем продолжить изучение динамики объёма и структуры знаний в зависимости от года выпуска и от числа лет, прошедших ото дня окончания школы, а также при помощи математических методов вычислить скорость забывания пройденного материала.



УДК 378:001.891:54

О.В. Поддубная¹, В.В. Лебедев²

¹ Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь

² Государственное учреждение образования «Средняя школа № 2 г. Горки», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь

ПРОЕКТ «МАЛАЯ АКАДЕМИЯ» КАК ФОРМА СОТРУДНИЧЕСТВА ШКОЛЫ И ВУЗА В ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Характер современных преобразований в различных сферах общества определяет новый идеал современного выпускника среднего учебного заведения, который представляется как творческая индивидуальность, способная к саморазвитию, адаптации к быстроменяющейся социокультурной ситуации. Развитие личности, готовой к расширению и преобразованию существующего общечеловеческого опыта, продуцированию в нём нового происходит только в процессе взаимодействия с окружающей средой. Следовательно, динамику развития личности необходимо рассматривать в двух аспектах: в деятельности и в плане изменений личностных качеств человека во времени.

Экономическое развитие страны, появление высокотехнологических производств, расширение масштабов межкультурного взаимодействия, рост конкуренции на рынке труда, а также мировые финансовые вызовы последнего времени предполагают постоянное обновление содержания образования. Обучение в школе – это не только получение качественного образования, но и подготовка учащихся к осознанному профессиональному выбору в современных социально-экономических условиях, свободное их ориентирование в многообразных информационных потоках, привитие гражданской позиции, а также развитие навыков непрерывного обновления знаний и умений в течение всей жизни. В современных условиях качество образования является гарантией качества жизни человека. Поэтому возрастает ответственность учебного заведения за конечные результаты образовательной деятельности. Воспитание растущего человека как формирование развитой личности составляет одну из главных задач современного общества.

Государственно-общественный характер управления образованием предполагает консолидацию всех учреждений и сил общественности, заинтересованных в совершенствовании образования и формировании личности каждого гражданина. Повышение качества образования, возможность его успешного продолжения на последующих ступенях, неизбежное в юности самоопределение, профессиональная ориентация – проблемы, решаемые в системе «Школа-вуз». Реализация идеи и принципов непрерывного образования позволит обучать каждого учащегося в зоне его ближайшего развития и готовить к осознанному выбору профессии.

Значительно возрастают требования к качеству подготовки учеников общеобразовательных учреждений, что выражается, прежде всего, в их способности самостоятельно и осознанно осуществлять выбор будущей профессиональной деятельности. В связи с актуализацией совершенствования образовательного процесса в сентябре 2012 г. в рамках взаимодействия школьного и вузовского образования был создан проект «Малая академия» на базе ГУО «СШ № 2 г. Горки» и УО «БГСХА».

«Малая академия» – учебно-научный комплекс, призванный обеспечивать непрерывность в развитии и совершенствовании умений творческой, научно-исследовательской деятельности учащихся на основе сотрудничества школы и вуза, интеграции образовательных



программ общего и дополнительного образования. Проект является региональной моделью образовательного и профессионального самоопределения учащихся.

Основными факторами, вызывающими целесообразность проведения совместной работы по подготовке учащейся молодежи к выбору специальности и профессионального образования, является:

- рост числа учащихся, которые стремятся получить высшее образование;
- возрастающие требования к уровню специализации, увеличение количества новых профессий, сложность ориентировки учащихся на рынке труда;
- необходимость более полного удовлетворения потребности в кадрах высокой квалификации и рационального распределения трудовых ресурсов;
- рациональный учет индивидуальных особенностей учащихся для последующего успешного обучения или труда в избранной сфере деятельности.

Проект направлен на выявление и развитие творческих способностей и интереса к научной деятельности талантливых детей, создание необходимых условий для ее поддержки, пропаганду научных знаний и интеллектуальных состязаний, создание условий для интеллектуального развития и поддержки одаренных детей, в т.ч. содействия им в профессиональной ориентации и продолжении образования.

Профориентация учащихся, помощь в выборе будущей специальности и обеспечение первичной адаптации к особенностям обучения и жизнедеятельности УО «БГСХА».

Задачи проекта:

- формировать познавательный интерес, мотивацию и умения творческой научно-исследовательской деятельности;
- углубить и расширить знания учащихся по различным отраслям науки;
- развить интеллектуальную активность учащихся в ходе научно-исследовательской, коммуникативной, творческой и других видов деятельности;
- развить личностную сферу учащихся;
- формировать ценностные ориентации.

Формирование и развитие учебных компетенций учащихся на факультативных занятиях с углубленным изучением предметов, в частности, химии. По согласованности с администрацией факультативные занятия проводятся на кафедре химии УО «БГСХА». На начальном этапе в проекте в 2012-2013 уч. году участвовало 37 десятиклассников и 16 одиннадцатиклассников, где 25% приходится на выпускников сельских школ. В последующие годы больше было выпускников городских школ. Для учащихся были проведены экскурсии по академии и по учебным и научно-исследовательским лабораториям кафедры химии. Организовано родительское собрание обучающихся, посещающих межшкольные факультативы по химии и биологии, с приглашением руководства УО «БГСХА»

Учебные процесс проводится по двум направлениям: консультации по химии для подготовки к районному и областному турам олимпиады и к централизованному тестированию и выполнение лабораторных аналитических работ с элементами научных исследований. Большой интерес у школьников вызвали темы “Комплексные соединения”, “Гидролиз солей”, “Химическое равновесие”, “Кислотно-основное титрование”, “Свойства углеводов”, “Качественные реакции белков”, которые сопровождались самостоятельным выполнением лабораторного эксперимента. Данный подход к учебному процессу делает обучение химии более мотивационным, а также позволят лучше запомнить теоретический материал и приобрести навыки лабораторного анализа.

Организация исследовательской деятельности по химии в школьном учебно-воспитательном процессе проявляется в его ориентации на развитие самообразовательного потенциала учащихся, что, несомненно, является обязательным условием дальнейшего успешного обучения химии выпускников школ. Поэтому мы обратили внимание на условия, формы и



приёмы сотрудничества в системе «школа-вуз», позволяющего раскрыть дополнительные возможности развития исследовательской деятельности учащихся, ориентированной на подготовку школьников к самообразованию по химии.

Наиболее ответственной и трудоемкой частью научно-исследовательской работы школьников по химии являются подбор материала и организация лабораторных исследований, которые бы позволили развить самообразовательный потенциал и провести увлекательное занятие. Мы остановились на анализе природных объектов, в частности воды. Для приобретения навыков проведения научных экспериментов и лабораторных анализов, а также с целью подготовки конкурсных работ на агроэкологическом факультете на базе кафедры химии создана студенческая научно-исследовательская лаборатория химического анализа «Спектр». Студенты участвуют в массовом анализе физических показателей сточных вод на базе филиала кафедры – химической лаборатории биологической очистки сточных вод и на базе Горецкого районного центра гигиены и эпидемиологи. Используя данную возможность, школьники 10 и 11 классов по желанию, участвовали совместно со студентами – членами СНИЛ «Спектр» в отборе проб и анализе химических показателей поверхностных вод (рН, NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-} , Cl^-). По результатам совместных исследований опубликовано ряд статей по гидрохимическим показателям качества сточных вод и воды из водоисточников, находящихся в зоне влияния техногенных объектов. Выпускница ГУО «Средняя школа №1 г. Горки» Добродькина В.М. участвовала в областном конкурсе (конференции) исследовательских работ по учебным предметам учащихся учреждений общего среднего образования с исследовательской работой «Влияние животноводческого объекта на качественные показатели грунтовых вод а/г Добрая», где получила диплом II степени.

Анализ результатов двухлетней работы проекта «Малая академия» на факультативных занятиях по химии показал, что все школьники – участники проекта приобрели что-то полезное для себя: знания и уверенность в своих силах на ЦТ; желание узнать больше по предмету, взять в руки книгу и почитать. Следовательно, данное мероприятие для учащихся школ имело большое значение, с одной стороны, как новая форма раскрытия собственных способностей, с другой – как мощный стимул к дальнейшему изучению химии.

Таким образом, для того чтобы помочь ученику в будущем стать социально успешным, должен измениться не только учитель, но и сам стиль обучения. Это новый аспект функций и целей образования, общий для школы и вуза, является важным фактором их интеграции, условием оптимизации их преемственности. Подобная преемственность позволяет не только дать ученику общее среднее образование, подготовить его к поступлению в вуз, но и способствовать развитию его познавательных и коммуникативных возможностей, формированию творческого и научного мышления.

УДК 378.14.015.62

О.С. Подоляк

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

Одним из наиболее показательных признаков, характеризующих современный этап развития общества, является перемещение центра тяжести из сферы материального производства в сферу сбора, обработки, передачи, хранения, предъявления и использования информации. «Тот, кто владеет информацией, тот владеет и миром,» – говорят социологи и политологи, называя информацию ценнейшим ресурсом человечества, запасы которого неисчерпае-



мы, а возможности поистине безграничны. Действительно, все просто: владеть информацией – значит иметь ее и уметь использовать для достижения своих целей. Не иметь – соответственно приходится к ошибочным выводам, не уметь использовать – работать неэффективно. Именно поэтому в последние несколько десятилетий на отечественном профессиональном рынке труда все больший вес приобретают информационно компетентные специалисты, способные эффективно ориентироваться во всем многообразии имеющейся у них информации, получать и анализировать ее новые массивы, принимать на основе такого анализа осознанные решения и, что немаловажно, нести за них ответственность.

Взаимоотношения «современное общество – научно-технический прогресс – информационные ресурсы – личность», с каждым годом приобретающие все большую актуальность, не могли не затронуть и систему образования. Результатом этого стало появление среди ключевых компетентностей выпускника как средней, так и высшей школы еще одной – информационной компетентности. С другой стороны, всё нарастающие темпы информатизации системы школьного образования и активное внедрение в процесс преподавания инновационных образовательных технологий потребовали серьезной реорганизации системы педагогической подготовки учителей-предметников в профильных вузах и разработки действенных методов повышения их квалификации в последипломный период.

С.П. Капица не раз говорил, что «есть знания, а есть понимание; главное – учить не знаниям, а пониманию того, что происходит. Есть тысячи примеров, когда люди знают очень многое, но также многое не понимают». Таким образом, совершенствование вузовского обучения (в том числе и в педагогического) в эпоху «информационного бума» должно быть связано с переходом от организации учебно-исследовательской работы студентов к организации их учебно-исследовательской деятельности, понимаемой как специфический вид познавательно-практической деятельности, направленный на самостоятельное (по возможности) овладение универсальными методами поиска информации в постоянно расширяющемся информационном поле, отбора наиболее актуальных данных, их обработку (анализ, синтез, обобщение и т.д.), хранение и передачу.

В то же время главное назначение деятельности школьного учителя состоит в управлении активной и сознательной познавательной деятельностью учащихся, а также в способствовании формированию и всестороннему развитию их личности, и инструменты этих воздействий должны быть очень тонкими. На роль данного инструментария вполне могут претендовать информационные технологии, однако простое овладение учителем принципами работы на компьютере (например, использование пакета Microsoft Office или компьютерных сетей) еще не делает его информационно компетентным, т.е. в рамках педагогической деятельности такие понятия как «компьютерная грамотность» и «информационная компетентность» никогда не будут тождественными.

По мнению, например, Сеймура Пейперта, выдающегося математика, программиста, психолога и педагога, «чистинная компьютерная грамотность педагога означает не только его умение использовать компьютер и определенные компьютерные идеи в своей профессиональной деятельности, но и знание, когда это следует делать». Понятие же «информационная компетентность» определено не так четко, и в самом общем виде под ней понимают интегративное качество личности педагога, основанное на его внутренней готовности к взаимодействию с обучаемыми в информационной среде с использованием особой цифровой формы представления информации, базирующееся на обладании знаниями основ компьютерной грамотности и информационной безопасности, наличии навыков использования аппаратно-программных средств, желании самостоятельно овладеть эффективными технологиями обработки и преобразования информации и стремлении использовать новые информационные технологии в учебном процессе для достижения главной цели обучения – формирования личности обучаемого, компетентного в современном информационном мире [1, 2]. Постоянно конкретизируются и информационные компетенции учителя.



В современном обществе нередко бытует мнение, что школьные учителя-предметники, преподающие естественнонаучные или гуманитарные учебные дисциплины, при прочих равных условиях всегда будут обладать гораздо меньшими знаниями и навыками по информационным технологиям и способам их использования в учебной деятельности (по сравнению с теми же учителями информатики, алгебры и геометрии) в силу специфики своего образования. Это ни в коей мере не соответствует действительному положению вещей.

Современный учитель химии и биологии, так же как и его «математические» коллеги, постоянно находится в условиях нарастающего объема информации о природных и химических процессах и явлениях, об их роли в повседневной жизни человека, о новых живых организмах и химических соединениях, о последних открытиях, например в области исследования генома человека или применения фуллеренов и т.д. Увеличивается и количество форм представления информации: педагогу все чаще приходится пользоваться электронными библиотеками или базами данных, подбирая тексты научных статей, цифровые фотографии и видеоматериалы. Далее отобранную информацию необходимо систематизировать, обработать в удобную для хранения и представления учащимся форму. И так изо дня в день. А ведь кроме работы с готовой информацией каждый настоящий учитель должен быть готов и к презентации собственного опыта, тоже с помощью передовых информационных технологий. Возможностей для этого предостаточно: участие в работе сетевых объединений учителей-предметников, интернет-конференциях, дистанционных тренингах с целью повышения своего профессионального мастерства; разработка компьютерных тестов и систем рейтинговой оценки знаний учащихся на основе программных средств общего назначения; разработка и применение мультимедийных презентаций; создание собственного сайта, интернет-страницы, web-портфолио; разработка и внедрение модулей дистанционного обучения по предмету и др. Есть и еще одна причина необходимости формирования информационной компетентности у учителя-предметника (в том числе, и учителя химии и биологии): как это не прискорбно, но зачастую ученики действительно во многом опережают своих учителей в том, что касается компьютера, пусть и на уровне игр или устройства новых гаджетов. Как результат, возникает опасная ситуация – школьник начинает думать, что если учитель даже в этом «не сечет», значит, он вообще не знает ничего! А это уже катастрофическое падение имиджа и конкретного учителя, и профессии педагога в целом, которые очень нелегко восстановить.

Все вышеизложенные факты, несомненно, накладывают дополнительные требования к профессиональной подготовке будущих учителей-предметников в вузах и к сознательному повышению профессиональной квалификации уже работающими педагогами в области инновационных способов работы с информацией и выполнения информационных процедур [3,4].

Какова же структура информационной компетентности учителя химии и биологии, являющаяся основой для формирования информационной культуры личности педагога?

1. Технологические компоненты, способствующие осуществлению следующих когнитивных действий: определение, поиск, интерпретация, структуризация и систематизация, хранение и передача информации с помощью различных информационных технологий.

2. Общепрофессиональные компоненты ответственны за умения, связанные с выполнением различных видов информационной деятельности, направленных на организацию учебно-воспитательного процесса в целом с помощью информационных технологий и с соблюдением всех дидактических принципов, представление информационных потоков с использованием ПК и получение обратной информации, самообразование и повышение профессиональной квалификации.

3. Частно-методические, или специальные, компоненты включают в себя умения, связанные с использованием новых информационных технологий в обучении биологии и химии в средней школе для модернизации данных учебных курсов в условиях базового и профиль-



ного обучения, организации внеурочной и внеклассной деятельности по предметам естественнонаучного блока, разработки и внедрении в учебный процесс творческих учебных проектов и факультативных занятий, систематизации данных о нормативно-правовой стороне деятельности учителя химии и биологии, для сбора и обработки данных в условиях лабораторных (химия) и полевых (биология) исследований и т.д.

В зависимости от степени сформированности перечисленных компонентов информационной компетентности у учителя-предметника можно выделить 3 уровня: начальный (в рамках Образовательного стандарта «Общее среднее образование. Основные нормативы и требования»), средний (активный пользователь) и продвинутый пользователь (владение способами создания собственных электронных ресурсов, знание азов языков программирования и т. п.). Только последний из уровней наглядно демонстрирует не только когнитивную, но и мотивационно-ценностную составляющую информационной компетентности, когда стремление к освоению различных новых видов деятельности в информационном пространстве создает надстройку над остальными уровнями.

Каждому учителю всегда следует помнить, что применять цифровые или компьютерные средства обучения нужно лишь в том случае, когда с их помощью можно реально повысить эффективность процесса обучения, по сравнению с традиционными средствами, или выполнить задачи, реализация которых невозможна другими способами. В противном случае это будет бессмысленное, а иногда и, что гораздо опаснее, вредное усложнение. Например, отсутствие со стороны учителя продуманности и системности в применении цифровых образовательных ресурсов на уроках вместо повышения мотивации к учебе вызовет у школьников лишь недоумение, когда они увидят растерянность педагога перед новой формой представления информации («Ну и что, что я не умею этим пользоваться. Это модно. Все это делают. Это легко. Как-нибудь справлюсь»); неграмотно составленные мультимедийные слайды, перегруженные текстом, затруднят работу учителя вместо того, чтобы помочь ему сэкономить время на уроке и использовать его во благо образовательного процесса; избыток анимации в презентациях или видеотрекеры без пояснения педагога могут привести к преждевременному утомлению учащихся и повышению нагрузки на их зрение. Другими словами, необходимо учитывать, что основной акцент урока должен быть сделан не на объем его информационного наполнения, а на организацию совместной деятельности педагога и обучающихся.

В заключение хотелось бы отметить, что хотя методики обучения химии и биологии и являются, по сути, консервативными в отношении различных новшеств, время не стоит на месте. Изменяется окружающий нас мир, меняемся мы, а значит, должны меняться и наши представления об особенностях преподавания дисциплин о природе и человеке, как ее части. И только личностная заинтересованность учителя-предметника, а также наличие у него устойчивой мотивации к освоению новых форм и методов обучения, умноженные на имеющиеся знания, позволят ему, несомненно, добиться успеха в профессиональной деятельности и занять достойное место в современной системе образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенов, А.Л. Роль информационных технологий в общем среднем образовании / Л.В. Семенов. – М.: Изд-во МИКПРО, 2000. – 32 с.
2. Хеннер, Е.К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования / Е.К. Хеннер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 188 с.
3. Белохвостов, А.А. Процессуально-деятельностный компонент методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования / А.А. Белохвостов // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научных статей Международной научно-методич. конф., Брест, 14-15 ноября 2013г. / БрГТУ; БрГУ им. А.С.Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 13-17.
4. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2012. – 206 с.



УДК 372.854

О.И. Пономаренко, С.М. Романова, А. Сембекова

Республиканское государственное предприятие «Казахский национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, Республика Казахстан

РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ПО ХИМИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Проблема развития творческой активности личности приобрела особую уникальность в связи с демократическим преобразованием в нашей стране. Существенно изменились способы воздействия на человека для усиления творческой активности. Современные исследования проблем творческого развития учащихся связаны с построением и развитием системы обучения на личностно-ориентированном подходе.

Анализ современных учебников и учебных пособий для изучения курса химии средней школы, а также для проведения экспериментальных работ показывает, что их основная функция состоит в обеспечении учащихся знаниями основ науки и для овладения различными умениями и навыками. Предлагаемые в учебниках по химии лабораторно-практические работы носят в основном репродуктивно – копирующий характер. Однако известно, что наряду с подобными необходимо включать в учебный процесс и работы исследовательского характера. Вот почему в ходе выполнения предлагаемых школьной программой экспериментальных работ учащиеся лишаются возможности обсуждать результаты опытов, выдвигать гипотезы и проверять их экспериментально. Кроме того, затруднено выявление индивидуальных особенностей учащихся.

Все это говорит о необходимости дальнейшего совершенствования содержания и методики проведения лабораторно-практических работ по химии, являющихся важной основой изучения курса химии в средних общеобразовательных учебных заведениях и одним из способов не только усвоения теоретических знаний, но и их приобретения. Проблема исследования заключается в формировании у школьников опыта творческой деятельности в процессе приобретения химических знаний при проведении лабораторно-практических работ.

Актуальность нашего исследования определяется современными потребностями общества в научно грамотных кадрах, способных оперировать информацией и творчески подходить к любым изменениям, умеющих качественно и нестандартно решать существенные проблемы, самостоятельно и свободно осуществлять свой выбор.

Цель: разработать задания, направленные на развитие у учащихся творческого мышления и навыков самообразования, чтобы сформировать новые химические знания.

Гипотеза исследования: лабораторно - практические занятия по химии будут повышать эффективность усвоения химических знаний, если в основу их методики проведения положены идеи системного и деятельностного подходов, выражающиеся в структурировании содержания и организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся, выполнении проблемных опытов и заданий исследовательского характера.

Задачи:

- провести научный анализ проблемы формирования у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии;
- проанализировать и обобщить состояние проблемы организации и проведения лабораторных и практических работ по химии в современной средней школе;
- определить условия повышения эффективности экспериментальных работ по химии путем поэтапной организации учебных занятий, включения в их содержание проблемных опытов и заданий исследовательского характера;



– проверить эффективность влияния предлагаемой методики проведения лабораторно-практических занятий на качество знаний школьников.

Методы исследования:

– анализ литературы по психологии, дидактике и методике преподавания химии, посвященной проблеме исследования;

– анализ программ, учебников и методических пособий по химии для средней школы;

– изучение уровня знаний учащихся методами наблюдения, анкетирования, тестирования, качественной и количественной обработки результатов педагогического эксперимента.

К педагогическим условиям достижения успешного результата учебно-познавательной деятельности, а также интеллектуального развития учащихся, как правило, относятся: оптимально организованный образовательный процесс; эффективные технологии обучения; организация субъект-субъектного взаимодействия участников образовательного процесса на основе технологии витагенного обучения; продуманная система самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Выделенные педагогические условия можно эффективно реализовать через дидактическое средство – систему индивидуальных заданий.

Под системой индивидуальных заданий мы понимаем множество взаимосвязанных многокомпонентных, вариативных, разноуровневых заданий, предусматривающих достижение необходимого уровня технологических знаний и практических умений учащихся.

Целенаправленная работа с использованием системы индивидуальных учебных заданий позитивно влияет на динамику развития индивидуально-личностных качеств учащегося. Дифференцированный подход в этом случае можно осуществить несколькими способами.

1. Дифференциация за счет увеличения объема работы (числа записанных учащимися формул веществ, схем химических реакций) с учетом их потенциальных возможностей. Однако отметим, что этот путь наименее рационален, поскольку он не содействует развитию познавательных способностей, а выполняет функцию тренинга и обеспечивает занятость учащихся на уроке и дома.

2. Дифференциация за счет увеличения объема работы при выполнении многокомпонентных заданий, которые включены в один дидактический материал. Этот способ более эффективен, так как содействует развитию умений, в том числе общеучебных, систематическому повторению изученного материала.

3. Дифференциация за счет индивидуальных заданий повышенной трудности или творческого характера. Для выполнения таких заданий необходимо более высокий интеллектуальный уровень, умение свободно оперировать знаниями и использовать их в новых ситуациях. Это наиболее продуктивное направление работы, позволяющее на основе общеучебных умений, современных компьютерных программ вывести учащихся на серьезный уровень исследовательской деятельности.

4. Дифференциация по степени оказания помощи учащимся со стороны учителя. Для развития самостоятельности учащихся важно, чтобы помощь учителя при выполнении задания дозировалась на основе учета динамики позитивных изменений результатов выполнения индивидуальных заданий. Учитель должен помогать, но так, чтобы учащемуся оставалась разумная доля самостоятельности.

Одной из форм организации деятельности учащихся, позволяющей максимально приближать обучение к жизни, является исследовательская работа. Хорошо организованная и систематизированная исследовательская деятельность учащихся способствует не только развитию творческих способностей ребенка, но и мотивирует его на выполнение учебной задачи в целом и, самое главное, способствует его социальной адаптации в среде сверстников, помогает менять его статус в коллективе, позволяет почувствовать собственную значимость.



На уроке мы предлагаем школьникам исследовательские задачи с заранее известными решениями, поэтому такое исследование является учебным. Этапы исследовательской деятельности: постановка проблемы; формулирование темы исследования; постановка цели; выдвижение гипотезы; проверка гипотезы (эксперимент); формулирование вывода; определение практического применения результатов исследования.

С первого урока знакомим учащихся с этапами научного исследования и методами изучения окружающего мира (наблюдение и эксперимент). Пытаемся определить отличительные признаки наблюдения и эксперимента. Освоение исследовательских знаний и умений происходит поэтапно с постепенным увеличением степени самостоятельной учебной деятельности. Для повышения качества знаний учащихся точно определяем цели обучения, контролируем их в виде планируемых результатов, систематически проводим диагностику знаний и умений, в том числе итоговое оценивание уровня индивидуальных достижений каждого учащегося. Как критерий качества рассматриваем соответствие запланированных и полученных результатов.

Результаты обучения химии и результаты учебной экспериментальной деятельности представляют как трехуровневую систему, включающую следующие группы результатов: предметные, метапредметные и личностные.

Для решения учебно-исследовательской работы в школе мы раздели учебный процесс на механизм целого урока: первое – создание проблемных ситуаций на уроке, затем поиск решения как теоретический, так и через эксперимент, анализ полученных результатов, наблюдений, затем выводы и обобщения. Таким образом, эту технологию можно вводить с первых уроков.

Исследовательская деятельность вносит разнообразие и эмоциональную окраску в учебную работу, снимает утомление, развивает внимание, сообразительность, взаимопомощь; способствует становлению мировоззренческой позиции учащихся. Для выявления степени научной разработанности темы мы определили место работы в системе научных знаний по исследуемому вопросу, потребности выполнения пробелов и исследований соответствующих научных задач и проблем. Например, юные исследователи жесткости воды должны, прежде всего, знать, что для этого комплексометрического титрования, в качестве титранта используют комплексон III – динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА, торговое название трилон Б), а также понимать, что титрование проводят при определенном значении pH раствора, так как от этого зависит устойчивость комплекса и изменение окраски индикатора. Для создания заданной кислотности среды прибавляют аммиачный буферный раствор. Важный элемент – установление титра трилона Б по стандартному раствору сульфата магния, приготовленному из фиксаля. В результате определяют поправочный коэффициент. При отборе пробы водопроводной воды время ее слива зависит от цели исследования. Например, для определения жесткости воды перед отбором проб достаточно 2-3-минутного слива. Проведение эксперимента в ходе исследования должно быть систематическим, многократным. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение двух определений.

Обсуждение результатов исследования, выдвижение и проверка гипотез. Гипотезы сопоставляют с данными экспериментов, подтверждают или опровергают, формулируют результат исследования, объясняя обнаруженные закономерности. Оформление результатов работы в виде докладов, рефератов, тезисов, подготовка иллюстративного материала. Представление исследовательской работы осуществляется сначала в малом творческом коллективе исследователей, а затем на школьной конференции.

Создание условий для научно-исследовательской деятельности позволяет развивать познавательную активность школьников, умения решать исследовательские задачи, компетентно излагать результаты исследования, отстаивать опыт творческой деятельности. В итоге, это обеспечивает конкурентоспособность учащихся выпускных классов.



УДК 372.016.54

Л.И. Равленко

Учреждение образования «Брестский государственный университет
имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТ-ТРЕНАЖЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ

Современный период развития общества требует совершенствования высшего образования, выработки новых методик, средств и методов обучения. В современных условиях главной целью системы образования является создание механизма его устойчивого развития и обеспечение качественной подготовки специалистов в соответствии с международными стандартами [1].

Повышение качества образования предусматривает внедрение новых современных образовательных и информационных технологий, и прежде всего, использование компьютерных технологий. Применение компьютерных технологий в учебном процессе дает возможность внедрять методические разработки, позволяющие интенсифицировать учебный процесс [2]. В процессе обучения компьютер выполняет различные функции, и прежде всего информационную функцию, поэтому широко используется в процессе обучения в качестве информационной системы (тексты, графические изображения, видеофрагменты). Компьютер, как принципиально новое средство обучения, может быть использован для учебных тренировок студентов с целью формирования прочных навыков, закрепления учебного материала, для контроля знаний.

Современное обучение невозможно без использования компьютерной техники особенно при обучении химическим дисциплинам. Одним из наиболее важных направлений использования информационных технологий является разработка и применение тест-тренажеров по отдельным темам изучаемого курса физической и коллоидной химии. Физическая химия является одной из наиболее трудно понимаемых студентами химических дисциплин. Некоторые темы курса приходится дорабатывать студентам самостоятельно. Тест-тренажеры позволяют отработать конкретные знания, умения, навыки, учитывая индивидуальные способности и темп работы студента. Применение тест - тренажеров на современном этапе обучения – это необходимый компонент обучения. В процессе обучения можно использовать и разработанные интернет-тренажеры.

Важным в работе преподавателя является организация контроля знаний студентов. С помощью тест-программ можно организовать текущий и итоговый контроль знаний. Работа, связанная с проверкой тестов, производится компьютером, а это освобождает время преподавателя. Система оценки результатов дает возможность проследить успеваемость студента по каждой теме, скорректировать учебный процесс в соответствии с результатами.

Тест-тренажер включает краткий теоретический материал темы курса физической и коллоидной химии, а затем для контроля 20-30 различных вопросов и задач. После завершения выполнения заданий студент получает результат тестирования.

Представим некоторые вопросы теста-тренажера по теме «Электрохимия»:

1. *Электрод, стандартный электродный потенциал которого при 298 К в водном растворе принят равным нулю:*

- платиновый;
- золотой;
- серебряный;
- водородный в растворе кислоты;
- водородный в растворе щелочи.

2. *Концентрационным называется гальванический элемент, у которого:*

- величина ЭДС определяется энергией Гиббса в самопроизвольной химической реакции;



- величина ЭДС определяется энергией Гиббса в самопроизвольной химической реакции и не зависит от концентрации реагентов и продуктов;
- величина ЭДС определяется энергией Гиббса в самопроизвольной химической реакции зависит от концентрации реагентов и продуктов;
- электроды содержат одни и те же фазы;
- величина ЭДС определяется отношением активности веществ или ионов.

Представим некоторые вопросы теста-тренажера по теме «Коллоидная химия»:

1. Гетерогенная система, в которой дисперсионная среда является газом, а дисперсная фаза – жидкостью:

- аэрозоль;
- гидрозоль;
- эмульсия.

2. Наиболее распространенным методом очистки коллоидных систем является:

- коагуляция;
- пептизация;
- диализ.

На занятиях по физической и коллоидной химии тест-тренажеры используются нами, главным образом, для проверки знаний по определенным темам курса. Проверка знаний занимает 20-30 минут. В случае неправильного ответа на вопрос теста, студент не может перейти к следующему вопросу, пока ответ не будет правильным. Хорошо подготовленные студенты успевают за это время ответить на все вопросы и задания теста, слабо подготовленные – получают возможность проделать работу над ошибками и повторно выполнить тест.

При выполнении каждого следующего теста необходимо выполнить предыдущий. По окончании тестирования представляются результаты проделанной работы: указывается процент выполненного задания, вопросы, на которые были даны неправильные ответы. Обращаем внимание студента на то, какой теоретический материал следует выучить или повторить.

Таким образом, электронные тест-тренажеры, выполняя роль интеллектуального самоучителя, раскрывают новые возможности организации учебной деятельности студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Царева, М.И. Роль информационных технологий в образовательном процессе / М.И. Царева // Гуманитарные науки и образование. – 2011. – № 1 – С. 22.
2. Винокурова, Н.В. О возможностях инновационного развития педагогических вузов / Н.В. Винокурова // Гуманитарные науки и образование. – 2011. – № 2 – С. 14.

УДК 372.8:54

О.В. Рева, В.В. Богданова

*Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт»
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь*

СОЧЕТАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Возможности мультимедийных технологий комфортно обустроить нашу жизнь и профессиональную деятельность хорошо известны. Не вызывает сомнения и то, что во многих случаях они существенно облегчают и интенсифицируют учебный процесс. Создание мультимедийных методических материалов необходимо для самостоятельного, особенно заочного способа получения знаний. Их использование делает процесс обучения интересным, привлекательным, насыщенным и более интенсивным [1, 2, 4-6]. Кроме того, учитывая большой объем новой научной информации и высокую динамику её изменения, проблема постоянного совершенствования знаний может быть решена только при активном применении инфор-



мационно-коммуникационных технологий [1]. Компьютерные системы обучения декларативным знаниям (о фактах, явлениях и закономерностях) появились достаточно давно и достигли высокого уровня совершенства благодаря современным технологиям гипертекста и мультимедиа.

Существенные трудности связаны с передачей второго вида знаний – практического применения декларативной информации, решения задач и обращения с реальными объектами [2]. Более того, обилие красочного и, казалось бы, удобоваримого учебного материала воспринимается многими учащимися как мультфильмы и игры, развлекательно скользящие по поверхности сознания и моментально забываемые по окончании занятия.

Одной из причин подобной реакции является то, что бурное развитие потребительских и прикладных виртуальных технологий, огромное количество информации, предлагаемой интернетом, не просто изменило наше сознание, но и затронуло физиологию [3, 4]. Их навязчивое присутствие в нашей жизни заставляет нас по-другому думать и чувствовать. Все эти изменения влияют на нашу память, объем внимания и циклы сна. Это связано с нейропластичностью или способностью мозга изменять свои алгоритмы на основе новых впечатлений. Недавние исследования [3, 4] приводят данные о том, что некоторые компьютерные игры повышают скорость принятия решений и зрительные навыки. Во время игры мозг задействует по максимуму каналы восприятия, в результате чего повышается визуально-пространственные навыки внимания и способность анализировать обстановку. Игры стратегического плана развивают умение быстро переключаться между задачами и способность работать в многозадачном режиме. Однако эти же игры отрицательно влияют на эмоциональность человека, способность к самоконтролю и могут спровоцировать необоснованные вспышки агрессии в обычной жизни [3, 4].

Поэтому нам хотелось бы остановиться подробнее на оборотной стороне повсеместного внедрения виртуальных методов обучения. Помимо своих неоспоримых достоинств [1, 2], эти технологии существенно снижают концентрацию внимания, творческую активность и делают людей нетерпеливыми и неусидчивыми. Недаром во многих источниках отмечается, что мультимедийные технологии обучения наиболее эффективны для достаточно взрослых людей, нацеленных на сознательную работу. Вопрос, где взять ту или иную информацию, заменяется вопросом, в каком виде и сколько данных в состоянии воспринять и усвоить учащиеся. Средства информационных технологий обеспечивают неограниченные возможности для самостоятельной творческой деятельности учащихся – при одном очень важном условии: наличии желания действительно учиться.

Современное молодое поколение хорошо владеет компьютерными технологиями, однако по многочисленным наблюдениям преподавателей и результатам психологических тестов в целом учащиеся стали более нервными и рассеянными. Непосредственно за последние 10 лет у студентов наблюдается существенное ухудшение всех типов памяти (моментальной, зрительной, слуховой, речевой и т.д.) и логики. Читать книги в течение длительного периода времени для них становится целым испытанием (а тем более выделять главное в учебном материале); учащиеся предпочитают при подготовке к занятиям или зачетам бегло просматривать сразу несколько статей в интернете или презентаций. Умение писать конспекты практически отошло в прошлое; даже при наличии у студента такой тетради из нее мало что можно почерпнуть полезного.

Чтение же в интернете достаточно давно выделяется учеными в отдельное понятие. Так, вместо привычного слева - направо, мы читаем сверху вниз, обращая внимание только на заголовки, иллюстрации и гиперссылки, находящиеся в тексте, и те куски, которые выделены цветом. Желание объять необъятное и не тратить на это много времени не позволяет глубоко вникнуть в серьезную задачу. Это явление в особенности пагубно отражается на школьниках и студентах (отличающихся наиболее гибким сознанием), которые в результате не могут развить в должной степени навыки концентрации внимания и мышления. И если для старшего



поколения преподавателей и научных работников, хорошо владеющих приемами вычленения главных идей и логического анализа, поиск информации по ключевым словам, областям знаний и уровню достоверности и серьезности источника приносит максимум пользы, то для учащихся результатом работы становится бессистемный набор отрывков, среди которых немало бесполезных или откровенно неверных.

В сегодняшнем мире победившего Google, когда практически любая информация под рукой, мы все не отягощаем себя запоминанием фактов, даже важных; а большинство молодых людей не помнят такую простую информацию, как день рождения родственников или собственный номер телефона. На семинарских занятиях студенты пытаются искать в Google ответ на заданный вопрос. Психологические исследования и наши собственные наблюдения показали, что калькуляторы стали использоваться для все более простых математических задач. Не говоря уже о том, что без калькулятора студент не в состоянии произвести арифметические действия или объяснить вычисление несложных функций (\log , \sin , tg , $\sqrt[n]{}$). Чрезмерная надежда на виртуальные «костыли» совершенно отбивает желание тренировать умение запоминать, разбираться и мыслить самостоятельно, проводить логические параллели.

Еще одной важной особенностью является то, что в последнее время большую часть информации в интернете создают сами пользователи. Проблема в том, что действительно талантливых и грамотных людей от бурного развития технологий не прибавилось. Поэтому в практически лишенном редакторы виртуальном пространстве очень много неинтересного, неправильного и вредного содержимого. Студенты жалуются, что поиски нужной информации для семинара, курсовой или дипломной работы занимают уйму времени, приходится просматривать десятки страниц, отсеивая устаревшие, откровенно недостоверные источники и любительские заметки, на которые невозможно сослаться. Хорошо если обучаемый способен анализировать актуальность и достоверность той или иной информации в интернете, но чаще всего, в особенности на младших курсах – нет. Еще недавно к семинарским занятиям курсанты по химии готовили доклады, но теперь этот вид занятий нами не практикуется, поскольку уровень докладов стал чрезвычайно низким, они представляют собой набор случайных, плохо сочетающихся неотредактированных кусков, в результате чего потеряли обучающую составляющую.

Для преодоления всех этих негативных тенденций мы стараемся активные технологии обучения [5-9] использовать не в виде электронных версий, а обязательно в виде живого общения учащихся, где поиск правильного решения проводит не программа, а сами учащиеся, используя имеющиеся знания и логику. Эти методы обучения побуждают студентов к активной мыслительной и практической деятельности в процессе самостоятельного овладения учебным материалом. Помимо этого, возрождаем умение собственноручно проводить опыты, чтобы сделать что-то интересное не виртуально, а реально. Сейчас активно развивается тенденция по замене реальных лабораторных работ компьютеризированными версиями, что, конечно, более экономично и безопасно, позволяет проработать большее количество тем в ограниченное время, но практически ничего не дает обучаемому с позиции умения обращаться с реальными веществами и знания их свойств.

Виртуальные лабораторные работы, как замечено многими преподавателями, поначалу вызывают активный интерес учащихся, как и все новые «компьютерные игрушки». Однако буквально к 3-4 работе этот интерес существенно снижается, поскольку выполнение лабораторной работы превращается в рутину составления электронного документа (что учащиеся делают неоднократно по разным дисциплинам), а развлечение новой зрительной информацией нивелируется даже при наличии обратного отклика: например, виртуального «взрыва» на экране при неправильном выполнении работы.

Неоднократно нами замечено, что в ходе выполнения реальных практических заданий происходит лучшее восприятие и запоминание знаний; развиваются наблюдательность и логика, предвидение развития событий. Возможность самостоятельно отмерить и смешать ре-



активы и при этом не только видеть, но и слышать, нюхать и осязать (при этом не сидеть за столом, а передвигаться по лаборатории, где так много всего необычного) значительно повышает интерес учащихся и активность на занятиях, а также очень полезна при развитии умения строить логические линии рассуждений: наблюдение – причина – следствие – вывод.

Поэтому нам представляется полезным для студентов технических специальностей (где изучение химии и так очень урезано с акцентом на самостоятельную работу учащихся с электронными учебными пособиями и интернетом) переработка учебной программы в части лабораторного практикума: расширение перечня лабораторных работ в рамках изучаемой программы (возможно в ряде случаев даже вместо практических занятий по решению задач), разработка нескольких типов индивидуально-групповых экспериментальных заданий по каждой теме.

Все вышеизложенное не имеет цели препятствовать научно-техническому прогрессу в обучающих методиках и технологиях, что абсолютно бессмысленно и невозможно; но важно для того, чтобы вовремя заметить их издержки и принять соответствующие меры по сохранению гармоничного равновесия в развитии учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенова, Н. Мультимедийный курс лекций в инженерно-техническом образовании / Н. Семёнова // Информатика и образование. – 2007. – № 7. – С. 115–117.
2. Добрыдин, С.Н. Некоторые аспекты использования новых информационных технологий в обучении / С.Н. Добрыдин // Наука и образование: сборник материалов всероссийской конференции, Белово, 12-13 апр. 2002 г.: в 2-х ч. / Беловский институт (филиал) Кемеровского гос. ун-та. – Белово: Кем ГУ. – 2002. – Ч.2. – С. 375.
3. Can games have positive effects on young people's lives? / Birmingham City University [Electronic resource]. – ScienceDaily, 14 November 2013. – Mode of access: www.sciencedaily.com/releases/2013/11/131114094914.htm. – Date of access: 24.09.2014.
4. Video game play may provide learning, health, social benefits. / American Psychological Association (APA) [Electronic resource]. – ScienceDaily, 25 November 2013. – Mode of access: www.sciencedaily.com/releases/2013/11/131125121152.htm. – Date of access: 24.09.2014.
5. Шамис, В.А. Активные методы обучения в вузе / В.А. Шамис // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2011. – №14. – С. 136-144.
6. Егорова, Г.И. Теория и практика интеллектуального развития студентов при изучении химических дисциплин в условиях технического вуза: в 2-х ч. / Г.И. Егорова. – СПб.: ИОВ РАО, 2006. – Ч 1: 294 с. – Ч 2: 240 с.
7. Газизова, Г.М. Использование методов интерактивного обучения как фактор успешного овладения студентами профессиональными компетенциями / Г.М. Газизова [Электронный ресурс]. – Труды МЭЛИ: электронный журнал. – 2008. – № 7. – С. 8. – Режим доступа: <http://www.meli.ru/e-magazine/vipusk7.htm>. – Дата доступа: 24.09.2014.
8. Карасёва, С. Интерактивные методы обучения в вузе / С. Карасёва [Электронный ресурс]. – FB.ru. – 2012. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/44274/interaktivnyie-metodyi-obucheniya-v-vuze>. – Дата доступа: 24.09.2014.
9. Кирикова, М.И. Современные методы обучения в вузе / М.И. Кирикова [Электронный ресурс]. – Научно-издательский центр «Социосфера». – 2012. – Режим доступа: http://socio.sphera.com/publication/conference/2012/138/sovremennye_metody_obucheniya_v_vuze. – Дата доступа: 24.09.2014.

УДК 372.854

С.М. Романова, О.И. Пономаренко, А. Сембекова
Республиканское государственное предприятие «Казахский национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, Республика Казахстан

ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСУ «ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД КАЗАХСТАНА»

Студенту любого вуза требуется умение ориентироваться в информационных потоках, осваивать новые обучающие технологии, быть мобильным, самообучаться, искать ответы на недостающие знания, а также использовать иные ресурсы. Готовность к работе с информацией принято называть информационной компетенцией, а формирование всех других компетенций обучающегося начинается именно с информационной компетенции [1, 2].



Значение информационной компетенции в процессе обучения велико. Это, во-первых, формирование интегративного качества личности; во-вторых, системное образование знаний, умений и способности субъекта в сфере информации и информационно-коммуникационных технологий и опыта их использования; в-третьих, способность совершенствовать свои знания, умения и принимать новые решения в меняющихся условиях или непредвиденных ситуациях с использованием новых технологических средств.

Педагоги считают, что информационная компетенция формируется при помощи реальных объектов (компьютер, телефон, телевизор и др.) и информационных технологий (аудио- и видеозапись, электронная почта, СМИ, интернет, электронные учебники и учебные пособия). В структуру информационной компетенции входят умения и навыки студентов по отношению к информации, содержащейся в учебных предметах и окружающем мире: самостоятельно искать, анализировать и отбирать нужную информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее [3, 4].

Целью нашего исследования является формирование информационной компетенции студентов 3-4 курсов факультета химии и химической технологии специальности "химия" в процессе изучения курса "Химия природных вод Казахстана".

Цель курса: ознакомить студентов с теоретическими основами химии природных вод, строением вещества и закономерностями протекания химических процессов, протекающих в природных водах, как растворов, с основными закономерностями формирования и метаморфизации химического состава воды различных природных водоемов (рек, озер, водохранилищ), происходящих под действием природных факторов и хозяйственной деятельности человека.

Задачи: создание у студентов теоретической базы гидрохимии и обучение их умению рассматривать природные воды как гетерогенные физико-химические системы, применяя методы анализа и синтеза в гидрохимии, теории сильных электролитов и др.

Краткое основное содержание дисциплины "Химия природных вод Казахстана" (лекции). Значение природных вод для жизни человека и народного хозяйства Казахстана. Практическое значение химического состава природных вод. Состав природных вод и факторы, его определяющие. Строение вещества и закономерности протекания химических процессов: строение атомов и молекул; типы химических связей; энергетика химических процессов; химическая кинетика. Растворы электролитов и их свойства. Ионное равновесие растворов. Кислотно-основное взаимодействие. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Сложность состава природных вод. Классификация состава природных вод. Графические методы изображения химического состава природных вод. Источники загрязнения природных вод и меры борьбы. Существующие нормативные документы по определению критических уровней антропогенной нагрузки на водные объекты РК. Влияние хозяйственной деятельности на качество вод и биоту водоемов и водотоков. Оценка загрязнения водоемов, самоочищение.

При формировании информационной компетентности студентов мы придерживаемся следующих основных положений.

Информация должна быть: достоверной, актуальной, понятной, полной и полезной. Применяем на занятиях такие виды информации, как числовая, текстовая, звуковая, видео, графическая (схемы, таблицы, графики). Передача информации производится от источника информации (педагог, студент, студенты) через информационный канал к приемщику информации (студент, студенты).

Уровень информационной культуры человека определяется уровнем его компетенций в информационной области: уровень исполнительской компетентности; уровень технологической компетентности; уровень экспертной компетентности; уровень аналитико-синтезирующей компетентности.



Умение извлекать нужную информацию непосредственно связано прежде всего с навыками смыслового чтения. В течение учебного года приобретенные ранее (на первом и втором курсах) такие навыки постепенно закрепляются и развиваются:

Первый семестр:

- конспектировать прочитанное;
- переконструировать текст;
- использовать таблицы, схемы, графики для систематизации материала;
- уметь вести записи при прослушивании объяснения и сообщения;
- уметь работать с дополнительными источниками (статья в научном журнале, энциклопедия, справочная литература, интернет);
- уметь подготовить устный доклад;
- уметь передать содержание учебного материала в графической форме и других формах свертывания информации;
- уметь обобщать, систематизировать материал в пределах учебной темы.

Второй семестр:

- совершенствовать технику извлечения информации при динамическом чтении;
- уметь работать с несколькими дополнительными источниками информации (статья, документ, учебное пособие, учебник, монография, интернет);
- сравнивать изложение одних и тех же вопросов в различных источниках;
- сопоставлять различные точки зрения по принципиальным вопросам;
- самостоятельно делать выводы по нескольким главам, разделу учебника;
- готовить реферат, сопоставлять тезисы выступлений;
- самостоятельно работать в библиотеке и в интернете;
- определять категорию научной информации (гипотеза, проблема, теория).

Итак, информационная компетенция студента состоит из четырех основных умений и навыков. Первая: умение работать с учебной литературой (запись в тетради правил, формулировок, определений; выделять главное, сокращать текст до нескольких строк, не искажая смысла; разбивать текст на смысловые части; находить в тексте необходимую информацию и т.д.). Вторая: умение переводить визуальную информацию в вербальную и наоборот (представлять текст в виде таблиц, схем, графиков, опорных схем, блок-конспектов; читать и пояснять схемы, графики; использовать таблицы, схемы, графики для систематизации материала). Третья: умение критически мыслить (писать рецензии и аннотации; находить ошибки в информации, дополнять неполную информацию). Четвертая: умение воспринимать информацию из разных источников (сравнивать изложение одних и тех же вопросов в разных источниках; выявлять общее и специфическое; работать со справочной литературой и т.д.).

Формирование информационной компетенции всех участников образовательного процесса осуществляется при выполнении следующих положений:

- знать правовые нормы работы с информацией;
- знать принципы работы с информацией;
- иметь представление об информации как общем ресурсе, обладающем свойствами, правами доступа и зависящем от носителя;
- приобретение обучающимися навыков работы с сервисами Интернет и другими источниками информации;
- выработка умения грамотно организовывать и поддерживать в актуальном состоянии список источников информации об изучаемом объекте;
- формирование навыка выбора источника информации, исходя из сроков выполнения задания;



- уметь организовать свою деятельность для получения информации по разрабатываемой (изучаемой) теме;
- уметь работать с информацией, представленной в электронном виде (информационные технологии);
- использовать компьютер как средство коммуникации (WWW, поисковая система, форум и т.д.);
- умение работать с носителями информации (CD-диск, CD-RW-диск, DVD+R-диск, Hard-диск, flash-память).

В течение нескольких лет в процессе обучения дисциплин, прямо или косвенно связанных с химией природных вод, были применены различные методы и технологии: лекции, рассказ, беседа, дискуссия, работа с текстом учебника или учебного пособия, работа со статистическими данными, решение задач несколькими способами, практический и лабораторный методы, поисковый метод, анализ источников, обучающий контроль, проектный, исследовательский, деловая игра, личностно-ориентированный метод, тренинг. При этом исследовали формирование и развитие таких умений, как поиск информации, извлечение информации, определение основной информации от второстепенной, критическая оценка достоверности полученной информации, перевод информации в другую знаковую систему, использование компьютерных технологий. Получены следующие результаты.

Вышеприведенные методы обучения расположены в порядке возрастания деятельности составляющей. Анализ их эффективности при формировании умений студентов в информационной компетенции показал, что наиболее эффективны для формирования информационной компетенции анализ источников (лабораторный и практический методы), решение задач с производственным содержанием и исследовательский метод.

В рамках этих методов наиболее эффективно будет достигнута цель – информационная компетентность студентов, развиваются их способности (поскольку высок интерес), воспитывается стремление к достижению цели, планирование деятельности, формируются навыки взаимодействия, используются приемы практической деятельности в сочетании с актуализацией знаний по предмету, результаты работы студентов позволяют гибко оценивать их общеучебные и личностные достижения.

Однако данные методы не должны преобладать в практике обучения данной дисциплины. Здесь речь идет лишь о достижении информационной компетенции студентов. Другие цели обучения также важны, и они потребуют применения своих целесообразных методов. Поэтому необходимо использовать все методическое многообразие, накопленное современной химической и гидрохимической науками и практикой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманок. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.
2. Мишина, И.Б. Формирование информационной компетенции школьников при обучении химии в школе с использованием кейс-технологии / И.Б. Мишина, Т.А. Боровских, Г.М. Чернобельская // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 22-23 ноября 2012 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2012. – С. 154-158.
3. Габриелян, О.С. Компетентностный подход в обучении химии / О.С. Габриелян, В.Г. Краснова // Химия в школе. – 2007.- №2. – С. 16-22.
4. Камышова, В.К. Использование информационных технологий в изучении курса "Общая химия" / В.К. Камышова, Е.Я. Удрис // Новые информационные технологии в образовании: сборник материалов Межд. науч.-практич. конф.; Екатеринбург, 24-27 февраля 2009 г., в 2 ч./ Рос. гос. проф.-пед.ун-т. – Екатеринбург, 2009. – Т.2. – С. 32-34



УДК 75(04)

Б.В. Румянцев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), г. Москва, Российская Федерация

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССАМ

Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов (ОВП) является неотъемлемой частью теоретического изучения окислительно-восстановительных процессов. При составлении ОВП возникает ряд задач, которые для своего решения требуют обоснования:

- выбор окислителя и восстановителя;
- характеристика окислителей и восстановителей как сильных, слабых и так далее;
- доказательство возможности протекания данного процесса;
- определение конечных форм продуктов реакции.

Как правило, эти задачи решались и решаются путём запоминания необходимых ответов. Для выполнения самостоятельной работы тем более необходим инструмент, с помощью которого учащийся мог бы не только решить необходимые задачи, но и осуществить проверку своего решения. Таким инструментом, на наш взгляд, являются различные справочники, в том числе и специализированный, составление которого было целью нашей работы. Описание составленного нами справочника представлено в данной статье.

Справочник представляет описание всех элементов, для которых указаны окислительно-восстановительные свойства. Все элементы описываются по одному плану. Элементы объединены в группы элементов в соответствии с Периодической системой.

Описание каждого элемента начинается с символа и названий, данных на русском, английском и латинском языках. Для каждого элемента указана относительная атомная масса, которая приводится в соответствии с Периодической системой элементов, опубликованной на официальном сайте ИЮПАК [1].

Электроотрицательность представлена в трёх видах: абсолютная, относительная. Данные взяты из книги Дж. Эмсли "Элементы" [2].

Для выбора соединения для составления уравнения ОВП предлагается таблица веществ, соответствующих элементу в различных состояниях окисления, как индивидуальных веществ, так и в растворах при различных значениях водородного показателя. Фрагмент такой таблицы представлен в табл. 1

Таблица 1 – Индивидуальные вещества и соединения элемента в растворе в различных степенях окисления

С.О.	Индивидуальные вещества	Состояние в растворе		
		pH = 0	pH = 7	pH = 14
0	Li — металл			
+1	Li ₂ O; Li ₂ O ₂ ; LiO ₂ ; LiO ₃ ; LiOH; соли Li ⁺ ; Li(H ₂ O) ₄ (aq); LiH	Li ⁺	Li ⁺	Li ⁺

Индивидуальные вещества взяты из литературы [1–6], соединения в растворах взяты из кн. М. Роегбаix [7].

Для решения задач составления уравнения ОВП мы предлагаем данные, представленные в виде трёх различных таблиц: стандартных электродных потенциалов, диаграмм Латимера и Фроста.

Таблицы стандартных электродных потенциалов содержат парциальные реакции восстановления и значения стандартных электродных потенциалов, определённых для среды pH = 0. Использование их для составления пары парциальных реакций окисления и восстановления в



различных средах требует модификации этих таблиц, как, например, представлено в таб. 2. Модификации заключаются в добавлении реакции окисления и разбивке парциальных реакций по водородному показателю. За основу были взяты таблицы из справочника [2].

Таблица 2 – Парциальные реакции в различных средах и стандартные электродные потенциалы

Реакция восстановления	E°, В	Реакция окисления	E°, В
<i>pH = 0</i>			
$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+2,65	$2\text{N}_3^- - 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{N}_2$	-3,4
$\text{N}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+1,766	$2\text{HN}_3 - 2\text{e}^- \rightarrow 3\text{N}_2 + 2\text{H}^+$	-3,1
$2\text{NO} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,678	$2\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{H}^+ - 2\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$	-1,87
<i>pH = 7</i>			
$\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{OH}^-$	+0,94	$\text{NO} + \text{H}_2\text{O} - \text{e}^- \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}^+$	+1,00
$\text{NO}_2 + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2^-$	+0,88	$\text{HNO}_2 - \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}^+$	+1,09
$2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2 + 4\text{OH}^-$	+0,85	$\text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O} - 8\text{e}^- \rightarrow 2\text{NO}_3^- + 10\text{H}^+$	+1,116
<i>pH = 14</i>			
$\text{N}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{NH}_4\text{OH} + 6\text{OH}^-$	-0,74	$\text{NO} + 4\text{OH}^- - 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,14
$\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2 + 2\text{OH}^-$	-0,86	$\text{NH}_4\text{OH} + 9\text{OH}^- - 8\text{e}^- \rightarrow \text{NO}_3^- + 7\text{H}_2\text{O}$	-0,12
$\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4 + 4\text{OH}^-$	-1,16	$\text{NO}_2^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+0,01

Значения стандартного электродного потенциала, представленные в этих таблицах, позволяют количественно оценить окислители и восстановители, сравнить их между собой, но не позволяют составить уравнение окислительно-восстановительного процесса в различных средах. Для этого удобно использовать диаграммы Латимера.

Диаграммы Латимера представляют последовательность форм соединений элемента в различных степенях окисления и средах различной кислотности (рис. 1). Так же на диаграммах Латимера указываются значения электродных потенциалом для конкретной среды, что и позволяет составить уравнение ОВР и обосновать возможность её протекания в данной среде. В то же время по диаграммам Латимера труднее составлять парциальные реакции.

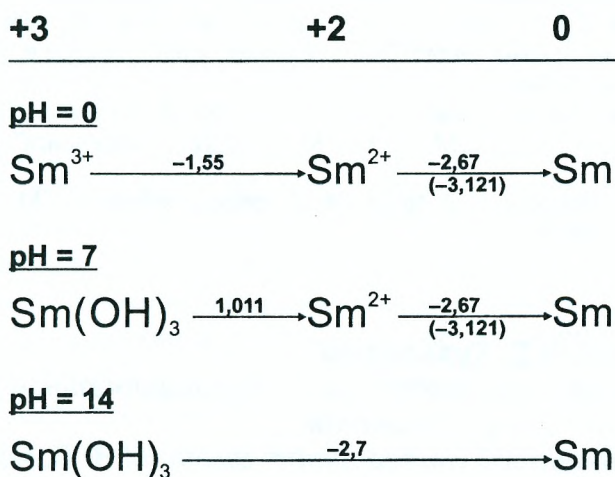


Рисунок 1 – Диаграммы Латимера для самария

Диаграммы Латимера для pH = 0; 14 составлены по данным [4-6], для pH = 7 все потенциалы вычислены в программе Excel 2010 по уравнению Нернста, в предположении, что активности ионов везде равны 1. Формы соединений для pH = 7 определены по диаграммам Пурбе [7].

Определить продукты реакции удобнее всего по диаграмме Фроста, на которой очевидно, какое соединение будет более устойчивым в данной среде (рис. 2).

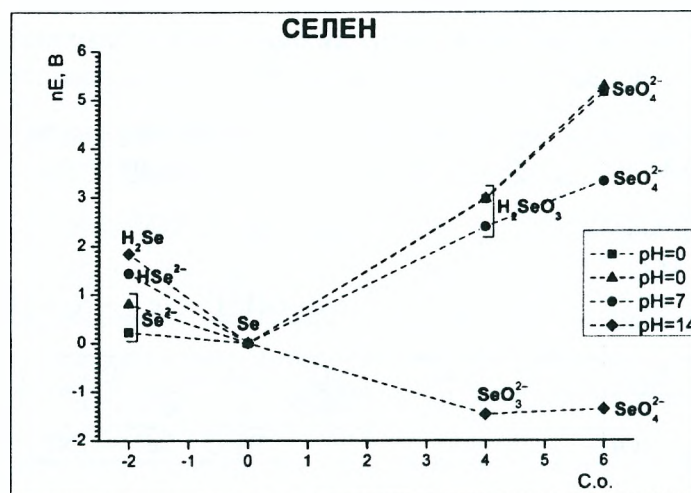


Рисунок 2 – Диаграмма Фроста для селена

Диаграммы Фроста построены в программе OriginPro 8, на основании расчётных значений вольт-эквивалентов. Расчёты вольт-эквивалентов производились в программе Excel 2010 на основании справочных данных [2, 3, 5, 6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. IUPAC Periodic Table of the Elements [Electronic resource] / The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). – 2013. – Mode of access: http://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/news/IUPAC_Periodic_Table-1May13.pdf – Date of access: 01.10.2014.
2. Рабинович, В.А. Краткий химический справочник / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин; под общ. ред. В.А. Рабиновича. – Ленинград: Химия, 1977. – 376 с.
3. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: справ. / Ю.Ю. Лурье. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1989. – 446 с.
4. Эмсли, Джон. Элементы / Д. Эмсли; пер. с англ. Е.А.Краснушкиной. – М.: Мир, 1993. – 257 с.
5. Неорганическая химия. В 3 т. / под ред. Ю. Д. Третьякова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2012. – Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии: учеб. для студ вузов, обучающихся по направлению "Химия" и спец. "Химия". – 240 с.
6. Неорганическая химия: учебник для вузов: в 2-х томах / Ю. Д. Третьяков, Л. И. Мартыненко, А. Н. Григорьев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ; ИКЦ "Академкнига", 2007 – Т. 2 : Химия элементов. – 670 с.
7. Pourbaix, M. Atlas of electrochemical equilibria in aqueous solutions / M. Pourbaix – Brussel, Oxford: Pergamon Press, Celecor, 1966. – 644 p.

УДК 373:54

О.Н. Рыжова, С.Б. Осин, Н.Е. Кузьменко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
г. Москва, Российская Федерация

ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТАМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В настоящее время междисциплинарные исследования, предпринимаемые на стыке наук (например, физики, химии и биологии или химии, биологии и медицины), дают наиболее выдающиеся научные и прикладные результаты. Само направление развития современной науки и технологий настоятельно требует подготовки специалистов фундаментального уровня, владеющих своей специальностью и обладающих широкой эрудицией в смежных областях знания.



Среди всех химических дисциплин физическая химия занимает центральное и объединяющее положение, и владение ее основами необходимо сейчас не только специалисту-химику, но и практически любому ученому, работающему в области естественных наук.

Физическая химия преподается в Московском университете не только студентам химических специальностей, к которым можно отнести обучающихся на химическом факультете и на факультетах наук о материалах и фундаментальной физико-химической инженерии. В разном объеме курс физической химии слушают также студенты биологического, почвенного и геологического факультетов, а также факультета биоинженерии и биоинформатики. Предмет «Общая и физическая химия» с недавних пор читается и студентам физического факультета [1].

Годичный курс физической химии, изучаемый студентами II курса биологического факультета МГУ, включает лекции и семинарские занятия. Ежегодно наш курс слушают порядка 130 студентов, разделенных на 10 академических групп. Промежуточная и итоговая аттестация проводится в форме устных экзаменов в конце III семестра и в конце учебного года.

Чтобы изучение физической химии было успешным, студент должен обладать определенной базой. Студенты-биологи приступают к изучению нашего курса с достаточной подготовкой по химии и физике, однако элементы высшей математики, которыми насыщен курс физической химии, у многих из них вызывают серьезные затруднения [2]. Связанные с этим психологические и познавательные трудности порой оказываются настолько значительными, что предмет начинает казаться недоступным и поэтому лишним, избыточным – у студентов создается настороженное и не всегда дружелюбное отношение к нашей дисциплине. Преодолеть эту негативную тенденцию помогло внедрение рейтинговой системы. Известно, что разнообразные рейтинги с успехом используются во многих российских и зарубежных вузах, в том числе – на различных факультетах МГУ [3]. Однако разработанная нами система имеет оригинальные черты.

Первоначальная идея была очень простой – вместо того, чтобы устраивать банальную «перепись» присутствующих, иногда в конце лекции мы стали предлагать студентам выполнить и сдать небольшое задание по пройденному материалу. Это давало возможность не только зафиксировать фамилии присутствовавших, но и выяснить, в какой степени они овладели новым материалом. Постепенно практика эпизодического предложения студентам задач на лекциях преобразовалась в рейтинговую систему аттестации, которая развивалась и совершенствовалась. Более чем за десять лет работы мы накопили целый «банк» задач и вопросов, эффективно контролирующих знания студентов. Предложив задание, на следующей лекции мы обязательно демонстрируем и комментируем его решение.

Баллы, проставляемые второкурсникам за небольшие лекционные задания и за лекционные контрольные работы, суммируются нами на протяжении семестра. О проведении полномасштабных лекционных контрольных студенты предупреждаются заранее, а короткие лекционные задания могут быть предложены в любой момент без предупреждения. Промежуточный рейтинг систематически обнародуется, поэтому студенты всегда в курсе своих текущих достижений. Примерно равное число баллов студент может получить от преподавателя за работу на семинарах. В этой оценке учитываются результаты контрольных работ на семинарах, выполнение домашних заданий и работа на самих семинарах. В конце семестра баллы суммируются, и все студенты курса ранжируются по полученным баллам. По результатам работы несколько второкурсников (обычно порядка десяти лидеров) получают оценку «отлично» без экзамена. Еще примерно сорок человек (около трети курса) приглашаются на досрочный экзамен, который проходит в несколько облегченном режиме – студенту не предлагается задача, обязательная в билете на обычном экзамене. Студент вправе воспользоваться или не воспользоваться приглашением, кроме того, сдача досрочного экзамена не подразумевает получение непременно отличной отметки. Очень важно, что для оказавшихся в се-



редине или даже в конце рейтинга, не предусмотрено никаких наказаний, они сдают экзамен в сессию на общих основаниях. Более того, балл рейтинга практически не влияет на экзаменационную оценку. Очевидно, что функция предлагаемой рейтинговой системы – не «репрессивная», а поощрительная и мотивирующая.

Эта поощрительная сущность является отличительной чертой разработанной нами рейтинговой системы, она направлена на выявление и стимулирование активности лучших студентов, а отнюдь не на выявление и наказание худших. Во всей ситуации, складывающейся на курсе вокруг рейтинга, велик игровой элемент, что делает и рейтинговую систему, и сам предмет дружественными и привлекательными для студентов. Мы ощутили, что рейтинговая система в предложенной поощрительной модификации воспринимается студентами как некоторое интеллектуальное состязание, в котором есть победители, но нет проигравших.

Для эффективного функционирования рейтинговой системы желательна, во-первых, прозрачность требований, предъявляемых к студентам при изучении ими курса, а во-вторых, очень важно единство в подходе преподавателей-семинаристов к оцениванию знаний своих студентов. Это особенно верно, поскольку биологический факультет является традиционным «полигоном» для начинающих преподавателей кафедры физической химии химического факультета МГУ. Очевидно, что эти проблемы разрешатся наилучшим образом, если в распоряжении как обучающихся, как и обучаемых окажется книга, учитывающая позиции обеих сторон. Мы подготовили пособие [4], которое можно рассматривать как детализированный «сценарий» проведения семинарских занятий. В отборе материала для пособия и в характере его изложения мы опирались на многолетний опыт профессионального общения не только со студентами, но и с коллегами-преподавателями, как многоопытными, так и начинающими. При этом пособие отнюдь не является эталоном и обязательным руководством к действию – каждый преподаватель свободен в выборе способа и стиля изложения материала, подборе задач сообразно своему опыту и предпочтениям (естественно, в рамках утвержденной учебной программы). Пособие можно рассматривать как один из вариантов проведения семинарских занятий, который выкристаллизовался из многолетнего преподавательского опыта авторов. Студенты, по каким-либо причинам пропустившие семинарские занятия, с помощью пособия имеют возможность самостоятельно подготовиться к контрольным работам и успешно сдать экзамен, и в результате лучше освоить основы одной из важнейших дисциплин – физической химии.

Каждый семинар снабжен небольшим вводным тестом, который предлагается всем студентам группы в начале занятия (все тесты состоят из пяти несложных вопросов, к каждому из которых предлагается четыре варианта ответов). Тесты призваны стимулировать самостоятельную теоретическую подготовку студентов к предстоящему семинару.

Тесты, как метод контроля знаний, имеют свои достоинства и ограничения, но в рамках нашего подхода контролирующая функция тестовых заданий – не главное, акцент делается на мотивирующую и обучающую функции. К вопросам, поставленным в рамках теста в самом начале семинара, позже, в ходе занятия, обязательно даются ответы, пояснения и комментарии. Мы считаем, что подобное тестирование помогает «настроить» группу на работу, сконцентрировав внимание студентов на теме занятия. Наш опыт подтверждает, что студенты действительно стремятся хорошо ответить на вопросы тестов и, следовательно, готовятся к семинару, тем более что оценка выполнения тестов входит как составная часть в общий рейтинг. Развивая эту идею, мы подготовили отдельное пособие [5], содержащее несколько вариантов тестовых заданий к каждому семинару.

Применение разработанной рейтинговой системы позволило добиться следующих результатов. Во-первых, возросла активность работы студентов на семинарах и резко (с 20 до 80-90%) повысилась посещаемость лекций по физической химии. Во-вторых, упростилась обратная связь между лектором и аудиторией; установился творческий диалог между лекто-



ром и преподавателями, ведущими семинарские занятия. Сам процесс промежуточной и итоговой аттестации стал более унифицированным, «прозрачным» и демократичным. И, что самое важное, у студентов-биологов сформировался дружественный образ и понимание полезности объективно сложного для них предмета – физической химии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еремин, В.В. Химия для физиков в Московском университете / В.В. Еремин // Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2008. – С. 70.
2. Рыжова, О.Н. Система рейтинговой аттестации как метод стимулирования изучения студентами естественнонаучных дисциплин / О.Н. Рыжова, Н.Е. Кузьменко, Д.А. Пичугина, Л.Е. Китаев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2010. – №3. – С. 47.
3. Майков, Е.В. Накопительная система оценки успеваемости студентов / Е.В. Майков // Вестник Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2008. – №2. – С. 3.
4. Кузьменко, Н.Е. Физическая химия в семинарских занятиях (Пособие для студентов II курса биологического факультета) / Н.Е. Кузьменко, С.Б. Осин, Д.А. Пичугина, О.Н. Рыжова. – Москва: Химический ф-т МГУ. – 2011. - Ч. I. – 150 с.; – 2012. - Ч. II. – 122 с.
5. Кузьменко, Н.Е. Тестовые задания по физической химии / Н.Е. Кузьменко, С.Б. Осин, Д.А. Пичугина, О.Н. Рыжова. – Москва: Химический ф-т МГУ. – 2014. – 89 с.

УДК 547(076.5)(075.8)

Т.С. Селиверстова, О.Я. Толкач

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Важнейшей целью современного высшего, в том числе инженерного химико-технологического образования является повышение уровня общей и профессиональной подготовки студента. Это требует формирования и развития студента как профессионально компетентной, творческой личности, обладающей системой научных знаний о мире и человеке, готовой к непрерывному самообразованию, способной в будущем проявить высокое мастерство в приобретенной профессии, оперативно осваивать новшества и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям производства.

Органическая химия – одна из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, определяющих уровень высшего химико-технологического образования, она представляет собой прочный базис для развития не только фундаментальных идей, но и практических знаний будущих инженеров-химиков-технологов, позволяет сформировать у них научное мировоззрение.

Задача преподавания дисциплины «Органическая химия» для студентов специальности «Химическая технология неорганических материалов и изделий» (ХТНМ) в БГТУ – не только сформировать органичное восприятие мира, показать зависимость человека от окружающей среды и необходимость бережливого отношения к ней, но и обеспечить необходимый объем фундаментальных химических знаний, требуемых для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, создать необходимый для инженера-химика-технолога этой специальности базис знаний по органической химии для понимания и управления технологическими процессами с использованием органических веществ, их усовершенствования и создания новых технологий и новых материалов.

Для того чтобы система подготовки инженеров-химиков-технологов соответствовала требованиям современных промышленных предприятий и удовлетворяла спрос на рынке труда, необходимо совершенствовать технологию обучения. Технология обучения связана с оптимальным построением и реализацией учебного процесса с учетом гарантированного достижения дидактических целей. Основной задачей дидактики является не только сообщение обучающимся определенного объема знаний и умений, но и формирование у них способностей самостоятельно действовать при решении актуальных проблем, используя приобретенные знания, умения и навыки.

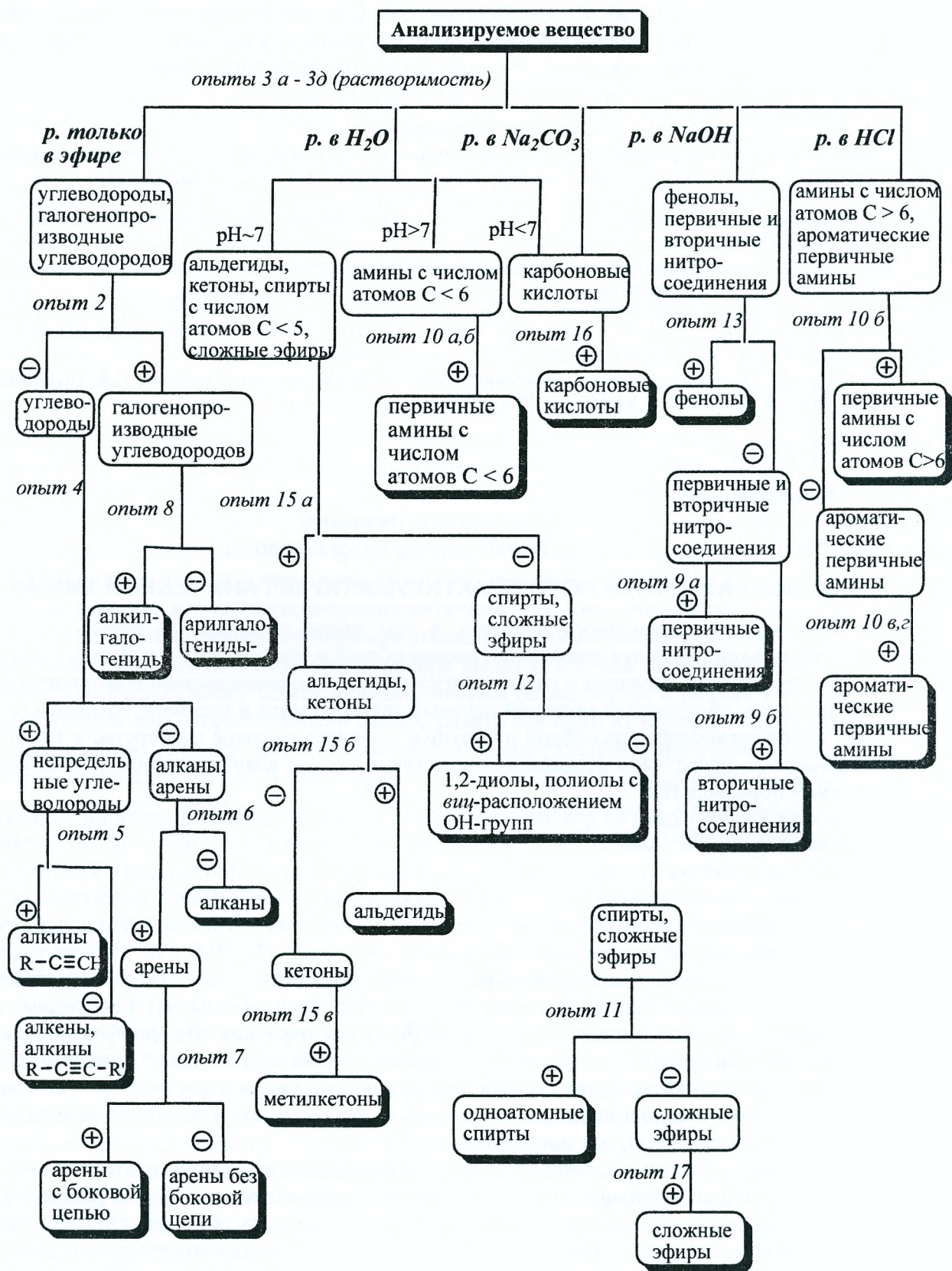


Рисунок 1 – Блок-схема последовательности испытаний неизвестного вещества



Одним из важнейших видов реализации учебного процесса при преподавании органической химии является лабораторный практикум, который содействует приобретению экспериментальных навыков обучающимися и формированию у будущего специалиста системы необходимых профессиональных знаний и умений.

Однако в последние годы в связи с реформированием системы высшего образования число аудиторных часов на изучение общеобразовательных предметов, в том числе отведенных на лабораторные занятия, неуклонно сокращается, что, несомненно, может отразиться на последующем изучении специальных дисциплин и на снижении качества профессиональной подготовки. В этой связи в условиях сокращения времени, выделяемого на изучение органической химии, высокой сложности, теоретической насыщенности содержания дисциплины, возникает необходимость совершенствования существующих методик обучения.

В соответствии с учебным планом для изучения дисциплины «Органическая химия» студентами специальности ХТНМ в БГТУ предусмотрено 70 ч лекций, 36 ч практических занятий и 34 ч лабораторных занятий.

Небольшой объем лабораторных занятий вызвал необходимость модернизации традиционного лабораторного практикума для студентов химико-технологических специальностей [1]. С этой целью разработано и издано учебно-методическое пособие, в котором заложен принцип сочетания большого практикума, предназначенного для студентов химических специальностей органического профиля, и малого практикума, используемого для студентов нехимических специальностей [2]. Такое сочетание позволяет в сравнительно короткий срок научить студентов технике лабораторных работ, способам проведения реакций, методам выделения и очистки органических веществ, простейшим методам идентификации и характеристики веществ, методам синтеза органических препаратов и повысить эффективность усвоения студентами теоретического материала путем изучения свойств основных классов органических соединений.

Отличительными особенностями лабораторного практикума являются:

– наличие схем последовательной сборки и выбора приборов для проведения синтезов; лабораторной работы «Методы проведения химических реакций», при выполнении которой студенты осваивают виды и назначения химической посуды, учатся конструировать приборы для проведения синтезов по заданным условиям реакции;

– лабораторные работы по методам выделения, очистки и определения степени чистоты органических веществ организованы таким образом, что, кроме приобретения практических навыков экспериментальной работы и освоения теоретических основ методов эксперимента в органической химии, студенты закрепляют теоретические знания по теме «Классификация, структурная изомерия, номенклатура органических соединений» и учатся работать с современной справочной литературой;

– лабораторная работа «Свойства основных классов органических соединений» содержит блок-схему последовательности испытаний неизвестного вещества (рис. 1).

Лабораторная работа «Свойства основных классов органических соединений» является логическим завершением изучения курса и включает две лабораторные работы, которые предусматривают выполнение качественных реакций основных классов органических соединений и аналитическую задачу по идентификации неизвестного органического вещества. В ходе выполнения этих работ студенты знакомятся с индивидуальными особенностями углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических веществ, выявляют взаимосвязь между химическим строением веществ и их свойствами, закрепляют знания, полученные в теоретической части дисциплины, и приобретают навыки исследовательской работы.

Все разделы практикума содержат теоретические основы выполняемых практических задач, сопровождаются контрольными вопросами по физической и химической сущности всех стадий эксперимента, что помогает их осознанному выполнению, позволяет повысить познавательную активность и самостоятельность работы студентов в ходе выполнения лабораторного практикума путем организации поэтапного контроля их работы.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Органическая химия. Лабораторный практикум по органическому синтезу: учеб. пособие для студентов химико-технологических специальностей / А.Э. Щербина [и др.]; под. ред. А.Э. Щербины. – Минск: БГТУ, 2006. – 416 с.

2. Селиверстова, Т.С. Органическая химия. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» / Т.С. Селиверстова, О.Я. Толкач – Минск: БГТУ, 2013. – 113 с.

УДК 372.854

В.П. Семенюк

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ ПО ХИМИИ

Педагогическая практика студентов по химии является базой для накопления студентами профессионального опыта, стимулирует их педагогическое творчество студента, усиливает мотивацию профессиональной деятельности, подготавливает к осуществлению воспитательных функций. Педпрактика обеспечивает закрепление и применение теоретических знаний в практической деятельности, практическое освоение профессиональной деятельности. Она является связующим звеном между теоретическим обучением и будущей самостоятельной работой студентов в школе.

Основная цель педпрактики – овладение студентами основными функциями педагогической деятельности учителя химии, самостоятельное и творческое применение теоретических знаний на практике, использование новейших образовательных технологий, а также содействие улучшению подготовки выпускника к работе в школе.

В задачи педагогической практики студентов по химии входят:

- приобщение студентов к непосредственной практической деятельности;
- освоение методики обучения химии, использование разнообразных педагогических методов и приемов при проведении различных типов уроков и внеклассных мероприятий;
- укрепление связи теоретических знаний и навыков, полученных студентами при изучении специальных и психолого-педагогических дисциплин с практикой;
- ознакомление студентов с современным состоянием учебно-воспитательной работы, с педагогическим опытом;
- организация взаимодействия и общения студентов с учащимися, изучение возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, классного коллектива; составление психолого-педагогической характеристики;
- развитие интереса к научно-исследовательской работе по изучению педагогических проблем, к анализу и обобщению передового опыта;
- выработка у студентов творческого, исследовательского подхода к педагогической деятельности, развития умений анализа результатов своего труда.

В период практики студенты должны овладеть следующими функциями: организаторской, коммуникативной, информационной, развивающей и исследовательской [5].

Подготовка студентов к педпрактике по химии раскрывается через реализацию программ:

- организационная программа – направлена на ознакомление студентов со школьными учебными заведениями;
- образовательная программа – направлена на ознакомление студентов с опытом преподавания химии;



- оценочная программа – направлена на анализ и оценку студентами всего увиденного с позиции научных знаний;
- опытно-практическая программа – направлена на овладение педагогическим мастерством (до начала педпрактики и в период педпрактики) [4].

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) открывает новые возможности и перспективы для организации практики студентов по химии. Применение компьютерных программ, анимаций позволяет увидеть то, что на обычном уроке химии невозможно. Все новинки технологического процесса с особым восторгом встречают именно дети. Поэтому очень важно использовать любознательность и высокую познавательную активность учащихся для целенаправленного развития их личности. И основная задача учителя химии состоит в том, чтобы интегрировать информационные знания с курсом химии. Такая интеграция позволяет сделать изучение химии более мобильным, адаптированным к требованиям современного урока.

Использование программных средств на уроках химии имеет ряд достоинств: 1) увеличение объема материала, охватывающего различные разделы курса школьной программы по химии; 2) наглядность подачи информации (учащиеся имеют возможность увидеть и изучить пространственное строение молекул); 3) наличие демонстраций тех химических опытов, которые опасны для здоровья детей (например, опыты с ядовитыми веществами); 4) ускорение темпа урока за счет усиления эмоциональной составляющей [6].

Реализация различных видов занятий с применением ИКТ по химии позволяют сформулировать педагогические условия их использования: а) достаточный уровень информационной компетентности преподавателя и студентов; б) умение представить содержание учебного предмета соответственно выбранной форме занятия; в) наличие соответствующей материально-технической базы; г) моделирование образовательной среды, адекватно отражающей содержание и представленной обучающими ресурсами сети Интернет и мультимедийными средствами [3].

Использование ИКТ в процессе педагогической практики по химии предполагает, что студент умеет:

- обрабатывать текстовую, цифровую, графическую и звуковую информацию при помощи соответствующих редакторов для подготовки дидактических материалов (варианты заданий, таблицы, схемы, чертежи, рисунки и т.д.);
- создавать слайды по учебному материалу, используя редактор презентации MS Power Point, и продемонстрировать презентацию на уроке химии;
- организовать работу с электронным учебником на уроке;
- применить учебные программные средства (обучающие, закрепляющие, контролируемые);
- осуществлять поиск необходимой информации в Интернете в процессе подготовки к урокам и внеклассным мероприятиям;
- организовать работу с учащимися по поиску необходимой информации в Интернете непосредственно на уроке;
- разрабатывать тесты, используя готовые программы-оболочки или самостоятельно, и проводить компьютерное тестирование [1].

Итак, использование ИКТ на уроках химии – это создание мультимедийных сценариев уроков, демонстрация компьютерных моделей, анимационных экспериментов, имитирующих химические опыты, пошаговая иллюстрация решения задач, проведение компьютерных лабораторных работ, контроль за уровнем знаний, организация проектной и исследовательской деятельности учащихся [2].

В связи с этим мы начали разработку блоков в программной платформе Moodle, планируем создание 4 блоков:



I блок – «Управление практикой»: сроки практики, базы школ, интервью с учителями, расписание уроков, требование к отчетной документации.

II блок – «Организация практики»: текущий отчет студентов по педпрактике, электронные план-конспекты уроков.

III блок – «Методическая помощь» студентам: включает в себя литературу, электронные учебники, презентации, разработки уроков, видеоопыты, видеоуроки.

IV блок – «Контроль по педпрактике»: отчет, краткая характеристика школ, где проходила практика, впечатления о педпрактике, итоги, пожелания, форум.

Таким образом, использование ИКТ при организации педпрактики студентов по химии способствует оптимизации учебного процесса, уменьшению работы с информацией на бумажных носителях, повышению уровня методической подготовки студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунова, Е.В. Использование ИКТ на уроках химии и биологии / Е.В. Горбунова. – [Электронный ресурс]. МОУ Герасимовская СОШ – 2012. – Режим доступа: http://www.gerasimovka.ucoz.ru/ikt_gorbunova.doc – Дата доступа: 20.09.2014.

2. Ким, Н.В. ИКТ на уроках химии / Н.В. Ким // Менеджер образования – портал информационной поддержки руководителей учреждений образования. – [Электронный ресурс]. – 28.05.2012. – Режим доступа: <http://www.menobr.ru/materials/1261/29809/>. – Дата доступа: 17.09.2014.

3. Кручинина, Г.А. Информационно-коммуникационные технологии в деятельности преподавателя / Г.А. Кручинина // Pravmisl.ru – учебные материалы. – [Электронный ресурс]. – 28.05.2012. – Режим доступа: <http://www.menobr.ru/materials/1261/29809/>. – Дата доступа: 17.09.2014.

4. Пак, М.С. Гуманитарный смысл педагогической практики по химии в многоуровневом образовании: монография / М.С. Пак, М.К. Толетова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – С. 13.

5. Педагогическая практика студентов КЧГУ им. У. Д. Алиева / Энциклопедия знаний www.pandia.ru. – [Электронный ресурс]. – 22.04.2009. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/177/16729.php>. – Дата доступа: 15.09.2014.

6. Семенюк, В.П. Роль ИКТ в повышении уровня мотивации учащихся к обучению химии / В.П. Семенюк // Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследование, инновации и технологии: материалы VII Международная научно-практическая конференция молодых ученых 23-25 апреля 2013 г. - Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2013. – С. 274–276.

УДК 544.354 : 544(075.8)

О.В. Сергеева

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

СТРУКТУРА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА СПЕЦИАЛЬНОГО КУРСА «РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ: СЛОЖНЫЕ ИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ»

Учебно-методические комплексы (УМК) были введены в практику высших учебных заведений в 80-х гг. XX века. За прошедшее время представления о структуре и содержании УМК были заметно развиты, однако до сих пор у разных авторов они могут существенно различаться, и нет некоего единого шаблона, однозначно подходящего для построения УМК различных курсов и дисциплин. В целом термин УМК обычно обозначает систему необходимых и достаточных средств обучения, на базе которых можно эффективно организовать разнообразную учебную и творческую деятельность обучаемых. Эта система должна разрабатываться на единых научных основах, единым авторским коллективом и в логике современных технологий обучения [1,2].

Современный УМК должен содержать три основных блока материалов:

– *нормативные материалы*, определяющие задачи, цели, структуру, содержание дисциплины, объем материала по различным вопросам, последовательность и объем их рассмотрения (сюда могут быть отнесены стандарты данной области образования, учебные планы, учебные программы фундаментальных и специальных дисциплин);



– *средства обучения*, включающие учебную литературу (учебники и учебные пособия, практикумы, хрестоматии, учебно-методические пособия), оборудование для лабораторного и демонстрационного эксперимента, наглядные пособия, технические средства обучения с соответствующим программным обеспечением;

– *средства контроля и диагностики*, представляющие собой задания для работы в режиме самоконтроля, контрольные работы, критерии выставления текущего рейтинга и итоговой оценки в баллах, а также методические указания для преподавателей по составлению заданий для межсессионного и экзаменационного контроля, требования к содержанию экзаменационных заданий [1-3].

В УМК для средней школы значительное место занимают методические пособия для учителей, в высшей школе УМК обычно больше ориентирован на студентов и должен содержать полный комплект учебно-методических материалов для самостоятельного (в случае необходимости) изучения определенной дисциплины.

Анализ состояния УМК по основным и специальным дисциплинам на химическом факультете БГУ свидетельствует о том, что структура их различна и не всегда соответствует растущим и постоянно изменяющимся требованиям к содержанию и качеству высшего образования в современных условиях. Это вполне естественно, так как планирование и подготовка УМК представляет собой задачу, требующую больших затрат интеллектуальных и временных ресурсов, согласованной работы и усилий большого коллектива авторов с серьезным педагогическим и научным опытом. Такая работа ведется годами и далеко не всегда приносит быстрый и осязаемый результат. Поэтому вряд ли можно предполагать, что в ближайшее время будет создана единая система методического обеспечения всего процесса непрерывного химического образования. Логичнее сконцентрироваться на подготовке отдельных элементов этой системы (компонентов УМК) с учетом принципа преемственности.

Таковую задачу проще решить в случае специальных курсов, содержащих не слишком большой объем материала, ограниченное число часов и, как правило, читаемых одним преподавателем. Все это позволяет относительно легко подготовить и привести в соответствие друг с другом компоненты УМК, сосредоточившись в первую очередь на создании основного инвариантного ядра, содержащего базовые принципы изучаемой области знания. Рассмотрим эти возможности на примере специального курса “Реакции в водных растворах: сложные ионные равновесия”, читаемого автором на химическом факультете БГУ.

Данный курс предназначен для студентов старших курсов химического факультета, специализирующихся в области неорганической химии и химии твердого тела. Его программа составлена на базе программ специальных курсов аналогичного содержания, в течение ряда лет читавшихся на кафедре неорганической химии и скорректированных с учетом современных образовательных стандартов. В задачи курса входит систематическое рассмотрение основных типов ионных равновесий в водных растворах, подходов к их описанию и расчету, а также возможностей целенаправленного воздействия на установившиеся в системе равновесия с целью решения некоторых практических задач химического синтеза и анализа. Материал рассматривается без излишней детализации, что формирует у студентов скорее общее представление о возможностях применения рассматриваемых подходов для решения различных вопросов теоретического и экспериментального плана, тем более, что эта тематика так или иначе обсуждается в общих курсах неорганической, аналитической и физической химии. Однако практика показывает, что многие студенты старших курсов недостаточно хорошо ориентируются в данном проблемном поле, хотя навыки описания и расчета основных типов ионных равновесий в водных растворах можно считать одним из обязательных элементов химического образования, поскольку существует обширная справочная литература по константам равновесия, а многообразные реакции в водных растворах обычно можно представить в виде той или иной комбинации таких равновесий. Таким образом, главная идея – не столько предоставить студентам новую информацию, сколько систематизировать и актуализировать уже имеющиеся у них знания, умения и навыки в этой области.



В настоящее время УМК спецкурса “Реакции в водных растворах (Сложные ионные равновесия)” включает следующие основные компоненты:

- учебная и рабочая программы,
- конспект лекций,
- компьютерная презентация к курсу лекций,
- комплект раздаточного материала для студентов,
- вопросы к семинарским занятиям,
- методические пояснения к расчетам,
- список основной и дополнительной литературы,
- задания для контрольных работ,
- список вопросов к зачету (коллоквиуму),
- экзаменационные билеты и ситуационные задачи к экзамену,
- темы письменных работ,
- структура рейтинга.

УМК существует как на материальных носителях, так и в электронном виде. Электронная версия, включающая практически все перечисленные компоненты, размещена на сайте дистанционного обучения БГУ (dl.bsu.by).

Основными компонентами материальной части УМК являются:

– *Развернутая программа спецкурса, темы и вопросы к семинарским занятиям*, темы письменных работ и список основной и дополнительной литературы [4]. После названия соответствующего раздела программы в квадратных скобках приведены ссылки на основные литературные источники, что позволяет студентам самостоятельно ознакомиться с основными вопросами темы при подготовке к семинарским занятиям и письменных работ. Для подготовки письменных работ могут быть также привлечены источники из дополнительного списка.

– *Конспект лекций* [5], где сжато и последовательно изложены сведения о различных типах ионных равновесий в водных растворах, приводятся основные определения, уравнения и формулы. Конспект состоит из шести тематических модулей (*Общие представления о методах описания и исследования ионных равновесий в водных растворах; Кислотно-основные равновесия; Равновесия с участием комплексных соединений; Равновесия реакций гидролиза; Равновесия осаждения-растворения; Окислительно-восстановительные равновесия*), содержащих основные определения, уравнения и формулы различных его разделов, то есть тот минимальный объем теоретического материала, который необходим для ориентации в рассматриваемой проблематике. После каждого модуля приводится список основной и дополнительной литературы, что позволяет читателю при желании самостоятельно ознакомиться с вопросами темы более подробно и глубоко.

– *диск с набором презентаций к лекциям* (используется преподавателем).

– *рабочие карты для студентов* с основными определениями и уравнениями рассматриваемой темы, что дает возможность работать по методу “лекция с опорным конспектом”. Если используется метод “лекция с процедурой пауз”, дополнительно могут раздаваться небольшие карточки с индивидуальными заданиями.

В материальную часть входят также рабочая программа изучения курса, которая раздается каждому студенту, экзаменационные билеты (если программой предусмотрен экзамен) или список вопросов к зачету, карточки с ситуационными задачами на различные типы равновесий и их комбинации, которые могут использоваться и на зачете, и на экзамене.

Опыт работы показал, что предложенная структура УМК позволяет преподавателю и студентам выбирать оптимальную стратегию изучения материала в зависимости от интересов группы, количества часов, структуры курса (соотношения лекционных и семинарских занятий) и заметно повысить познавательную активность и эффективность усвоения учебного материала.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василевская, Е.И.. Преемственность в системе непрерывного химического образования/ Е.И. Василевская. – Минск, БГУ. – 2010. – С. 128-131.
2. Пальчевский, В.Б. Модель готовности к разработке УМК для системы образования / В.Б. Пальчевский // Веснік адукацыі. – 2007. – №5. – С. 3-11; №6. – С. 3-8.
3. Алтайцев, А.М. Учебно-методический комплекс как модель организации учебных материалов и средств дистанционного обучения / А.М. Алтайцев, В.В. Наумов// Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. – Минск, 2002. – С. 229-441
4. Сергеева, О.В. Реакции в водных растворах: сложные ионные равновесия. Программа спецкурса и вопросы к семинарским занятиям для студентов химического факультета специализации G 1-31 05 01-01 02 и G 1-31 05 01-02 02 / О.В. Сергеева.– Минск, БГУ. – 2004.– 13 с.
5. Сергеева, О.В. Реакции в водных растворах: сложные ионные равновесия. конспект лекций / О.В.Сергеева – Минск, БГУ. – 2007. – 58 с.

УДК 378.026

О.И. Сечко*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь***АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

В основу курса химии средней школы положены цели освоения важнейших понятий и основных законов химии, развития познавательного интереса учащихся, формирование ценностного отношения к химическому знанию, овладение умениями наблюдать, анализировать химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул и уравнений химических реакций и др.

Основой преподавания предмета является изучение строения и состава веществ, их взаимосвязь, получение веществ, исследование признаков, условий и закономерностей протекания химических процессов. Однако нельзя изучать предмет как некий изолированный набор понятий и явлений и представлять школьное образование как слоеный пирог, где каждый слой живет своей самостоятельной жизнью. За весьма разнообразными вариантами знаний, открывающимися учащимся, должно стоять овладение универсальными учебными действиями, которые создают возможность самостоятельного усвоения новых знаний, умений и компетентностей на основе формирования умения учиться. Умение учиться означает не только умение работать с литературой, осуществлять поиск учебной информации, но и умение эффективно сотрудничать со сверстниками, учителем, готовность вести диалог, искать пути решения проблем. Современные требования к преподаванию, учебным программам, учебникам и элементам учебно-методического комплекса предполагают эффективное и основательное усвоение учебного материала. В значительной степени это возможно за счет реализации в учебных курсах различной степени полноты внутри- и межпредметных связей.

Соответствие учителя этим требованиям невозможно без готовности осваивать новые технологии, адаптироваться к новым условиям труда и быта, перерабатывать большие объемы информации.

Поэтому все большее значение в обучении студентов и школьников приобретают новые подходы в формировании необходимого уровня деятельности для приобретения знаний и умений. В отличие от общепринятого подхода в обучении учитель-ученик, который предполагает деятельность: «Я учу – ты внимательно слушаешь и прилежно учишься», действий по аналогии с образцом, современные подходы к обучению предусматривают наличие опыта самостоятельной деятельности на основе универсальных знаний и характеризуются как формирование компетенций.



Компетенции – это «общая способность, проявляющаяся и формирующаяся в деятельности, основанная на знаниях, ценностях и склонностях и позволяющая человеку установить связь между знанием и ситуацией» (Г.М. Чернобельская). Точнее, это взаимно обусловленное, целостное единство наиболее значимых знаний, умений, навыков, способов деятельности в области химии, актуализирующихся и обогащающихся по мере участия учащихся в реальных, жизненно важных ситуациях. Очень важно помнить, что у человека остается в памяти и навыках то, что он сам делает, чем то, что он видит и слышит.

Предметные компетенции формируются на основании так называемых «ключевых компетенций»: *ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая, компетенция личностного самосовершенствования* (А.И. Хуторской). Поэтому в основу обучения химии на современном этапе должен быть положен компетентностный подход: формирование способов самостоятельного получения знаний, анализа и переработки информации с целью формулирования собственного отношения, позиции и использования на практике.

Основой развития всех компетенций является формирование информационной компетенции, которая формируется при помощи реальных объектов (учебник, телевизор, компьютер и др.) и ИТ (аудиовидеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет). Эта компетенция представляет собой способность учащихся находить, понимать, оценивать и применять информацию в различных формах.

Для формирования компетенций необходимо создание инструментов и процедур организации, проведения и оценивания деятельности учащихся и студентов. Примером технологии формирования предметных компетенций может быть кейс-технология, название которой происходит от латинского казус (запутанный) или английского «казе» - ситуация. Рассмотрим следующую ситуацию, которую можно использовать для изучения темы «Химические свойства серной кислоты» в 10 классе. Исходная информация ставит вопрос, загадку, описывает реальную ситуацию. «На одной железнодорожной станции мастер поручил двум рабочим вымыть пустую железнодорожную цистерну, в которой перевозилась концентрированная серная кислота, чтобы использовать ее для других перевозок. Рабочие из шлангов обмыли стенки цистерны водой и, сев на крае горловины, закурили. Раздался взрыв, рабочие были травмированы».

В процессе анализа предложенного текста учащиеся должны пройти путь формирования информационной компетентности:

– поиск источников информации. Информационные «опоры»: химические свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты, растворы, растворение веществ в воде, химические свойства водорода.

– извлечение и первичная обработка информации: чтение текста, нахождение характеристики веществ;

– обработка информации и принятие решения на ее основе: отличие свойств концентрированной серной кислоты от разбавленной, способность разбавленной кислоты взаимодействовать с металлами и т.д.

– представление информации: составление информационно-логической схемы и объяснение ситуации.

В процессе работы над предложенной ситуацией учащиеся должны ответить на предложенные вопросы. Правильные ответы последовательно приведут к объяснению ситуации. Анализ ответов позволит учителю оценить уровень сформированности информационной компетенции учащихся.

1. Какое вещество, появившееся в цистерне, в смеси с воздухом образовало взрывчатую смесь? (Ответ: водород). Составьте уравнение реакции в тетради.

2. Составьте уравнение реакции получения данного вещества предложенной ситуации.



3) Почему вещество образовалось только после того, как цистерну обмыли водой? (Составьте схему процесса растворения серной кислоты).

4. Какая химическая реакция произошла предварительно, до получения взорвавшегося вещества? Составьте уравнение реакции.

5. Объясните происхождение источника теплоты для протекания реакции (п.4).

Составление отчета о выполнении задания поможет формированию ценностно-смысловых, учебно-познавательных, общекультурных компетенций. Отчет может быть представлен в виде рассказа, сочинения, репортажа, эссе и т.д. Если работа над темой организована в группах, это будет способствовать в большей степени формированию коммуникативных компетенций.

Практические работы, указанные в программе, можно представить как небольшие исследовательские проекты – работы прикладного характера без выявления каких-то закономерностей. Примером такой работы может служить практическая работа «Реакции нейтрализации» в 7 классе, где действия учащихся направлены на получение результата известного ранее.

Главной целью данной практической работы является практическое изучение, пожалуй, самой важной реакции в курсе химии – реакции нейтрализации.

Для проведения реакции нейтрализации учащиеся должны использовать знания и умения, полученные в результате выполнения лабораторных опытов: испытывать растворы кислот и щелочей соответствующими индикаторами, готовя их к нейтрализации. Следует указать на важность этого этапа для проведения эксперимента, так как опыт показывает, что в последующие годы обучения при проведении реакций нейтрализации, учащиеся практически всегда забывают проводить их в присутствии индикатора. Учащимся не всегда удается при нейтрализации получить нужный признак реакции, особенно при применении лакмуса, поэтому должно быть обращено особое внимание на то, что реактив для нейтрализации необходимо приливать по каплям. Однако если реактив будет прибавлен в избытке, его можно нейтрализовать исходным раствором кислоты или щелочи. Работа проводится по вариантам, поэтому, сохраняя содержание и очередность действий по выполнению работы для каждого варианта можно предложить разные ситуации. Например: «На столе в лаборатории обнаружили лужицу разлитого раствора некоторого вещества. Лаборант пояснил, что он не знает, какое это вещество, однако предполагает, что это может быть раствор или кислоты или щелочи. Ни кислоту, ни щелочь нельзя выливать в канализацию, так как это небезопасно для окружающей среды. Задание: Составить план действий для утилизации вещества, объяснить его химическую сущность.

Исследование достаточно простое, в учебнике имеется достаточно учебного материала для его осуществления. Однако изменение ситуации и целенаправленности эксперимента позволит превратить обычную практическую работу в небольшое практикоориентированное исследование, продолжить формирование основных общеучебных компетенций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асмолов, А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система знаний: пособие для учителя / А.Г. Асмолов [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
2. Мишина, И.Б. Оценка уровня сформированности информационной компетенции учащихся с использованием кейс-технологии при обучении химии в школе / И.Б. Мишина, Т.А. Боровских, Г.М. Чернобельская // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14–15 ноября 2013 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 170-172.



УДК 372.854:004.946

В.К. Слабин

*Университет Орегона (University of Oregon),
г. Юджин, Соединённые Штаты Америки*

ДИСТАНЦИОННЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ОБЩЕЙ ХИМИИ В ТРЕХМЕРНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ SECOND LIFE

Second Life (SL) – исторически первая популярная трехмерная виртуальная среда, используемая для имитации самых различных мест и ситуаций реального мира, в том числе занятий в образовательных учреждениях – школах, колледжах, университетах. Часто характеризуемая как массовая многопользовательская ролевая онлайн-игра, SL – более чем игра. Её главное отличие от традиционной сетевой игры – возможность создания сценариев и объектов самим пользователями, которые взаимодействуют друг с другом в форме аватаров. Т.е. учитель (преподаватель) может построить виртуальную учебную среду сообразно своему замыслу.

Показаны возможности SL для визуализации микромира (молекул, атомов, электронных орбиталей, механизмов реакций) и экспериментальных данных (например, спектров, производений растворимости). SL зарекомендовал себя и в качестве среды для научной коммуникации (виртуальные конференции, выставки). Обширны возможности SL для преподавания и изучения конкретных предметов (виртуальные лекции, консультации, зачеты и экзамены) [1]. Значителен потенциал SL как средства гуманитаризации обучения химии и как художественной студии для разработки учебных пособий [2-3]. В данной работе представлен авторский опыт использования SL для дистанционных консультаций в преподавании общей химии в Университете Орегона (2008-14).

Американская студенческая аудитория имеет свои особенности, позволяющие представить её как нечто среднее между белорусскими студентами очной и заочной, платной и бесплатной форм обучения. Во-первых, значительная их часть сочетает учебу с работой, поскольку образование платно, хотя многие и получают стипендии, ссуды, кредиты. Во-вторых, многие студенты живут в удалении 30 км и более, ежедневно добираясь в университет на машине. В-третьих, американские студенты в целом старше и часто имеют собственные семьи. Еще одна отличительная черта: изучающий химию студент вовсе не обязательно будет иметь естественнонаучную или техническую специализацию – это может быть философ, музыковед или специалист в области испанской литературы. Указанные особенности определяют потребности студентов в эффективном управлении личным временем и преодолении расстояний, что может быть реализовано в дистанционном обучении – если не в полностью дистанционных курсах, то хотя бы в их элементах.

Лекционный курс общей химии (CH221-223) включает три семестра (один учебный год). Лабораторный курс (CH227-229) преподаётся в это же время, но считается независимым, и студенты часто либо слушают лекции, либо выполняют лабораторные. Преподаватели двух курсов иногда согласуют свои рабочие учебные программы.

С сайта учебника [4] преподаватель в формате .ppt получает его главы, .mov или .flv – анимации – с некоторой последующей модификацией это готовый материал для лекций. Предусмотренные лекционным курсом домашние задания выполняются и оцениваются онлайн на сопряженном с учебником сайте connect.mheducation.com (ранее – www.webassign.net).

В лекционном курсе предусмотрены ежедневные реальные и обязательные для преподавателя консультации (office hours), посещаемые большинством студентов. Кроме того, были организованы ежедневные дистанционные (виртуальные) консультации через Skype и SL во второй половине дня и вечером. В самом начале курса студентам было предложено зарегист-



рироваться в SL и для консультаций посещать офис преподавателя. Были также заведены четыре резервных "общественных" профиля, которыми студенты могли пользоваться при необходимости. Их имена и пароли, а также SLURL (Second Life URL, внутренний адрес) офиса были включены в рабочую программу курса, распечатанную для каждого студента.

Технически дистанционные консультации выглядели так. Из географически разных мест, но в определенное время преподаватель и студенты садились за компьютеры и общались друг с другом, входя в SL и встречаясь в виртуальном офисе. Кроме голоса, существенным моментом консультаций было совместное использование экрана компьютера преподавателя, который транслировался в виртуальный офис SL. Таким образом, отвечая на вопросы студентов, преподаватель мог писать, рисовать или демонстрировать уже написанное и нарисованное, решать задачи, выводить уравнения – и всё это через SL было доступно студентам.

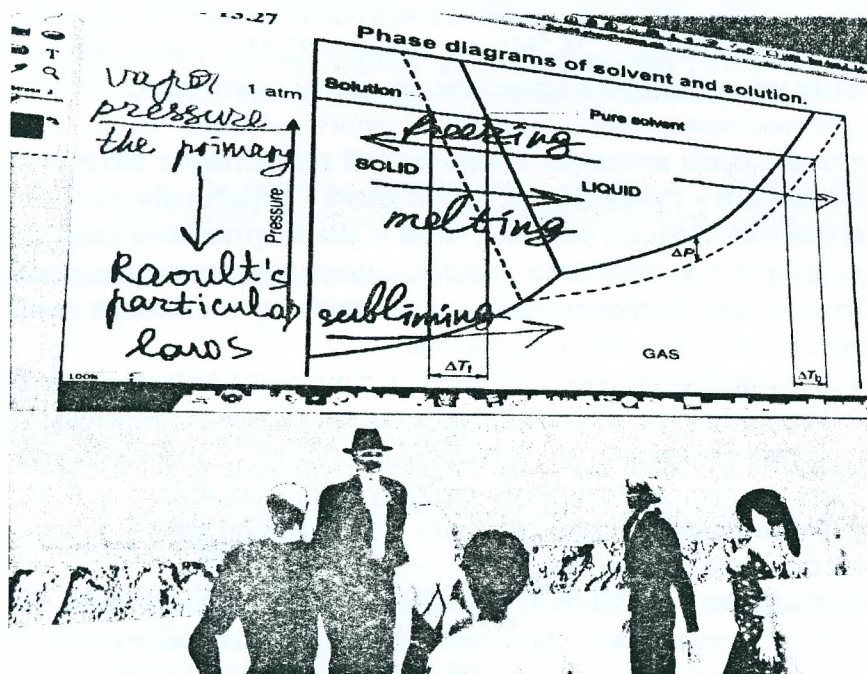


Рисунок 1 – Консультация в Second Life: дискутируют преподаватель и 5 студентов. На доске – транслируемый в 3D-среду экран компьютера преподавателя. Расходящиеся над головами аватаров волны показывают, кто говорит в данный момент

Письмо на экране компьютера практиковалось также во время лекций и консультаций через Skype. Преподаватель пользовался графическим планшетом Wamboo с магнитной ручкой, а также программами PaintBrush – для письма на .jpg-слайдах подготовленных презентаций и OmniDazzle – для письма на всем остальном материале; например, поверх сайтов с домашними заданиями.

В 2011 и 2012 гг. по окончании лекционного курса общей химии 301 студенту было предложено анонимно ответить на 14 вопросов анкеты Лайкерта (ответы «очень хорошо», «хорошо», «нейтрально», «плохо» и «очень плохо») с целью выяснить их мнение: 1) об идее дистанционных консультаций через Skype и SL; 2) о её практической реализации. Вопросы также касались пола, специализации, полученной за курс отметки, расстояния от места проживания студента до университета, рабочего статуса. Студенты имели возможность дать свободный ответ. Ссылку на построенную на платформе Qualtrics анкету [5] студенты получали по электронной почте.



В анкетировании участвовали студенты различных специальностей – как естественных (химия, физика, биология, география и др. – 67%), так и гуманитарных (психология, философия, история, экономика и др. – 33%). Последние избрали химию в качестве обязательного курса, так как перед специализацией каждый студент должен набрать определенное количество баллов по гуманитарным и естественным курсам. 53% респондентов были юноши; 67% жили в городе, где находится университет; 42% совмещали учебу с работой; 39% получили «А» (высшую), 36% – «В» (хорошую), 17% – «С» (посредственную) и 8% – «D» (неудовлетворительную) оценку за курс.

Большинство студентов при изучении курса пользовались дистанционными консультациями хотя бы один раз – 83,3% через SL и 94,4% через Skype. Большинство приветствовали данную идею: сумма ответов «хорошо» и «очень хорошо» для SL – 86,9%, для Skype – 97,1%. Положительно, хотя и менее оптимистично, студенты оценили реализацию идеи: «хорошо» и «очень хорошо» для SL – 76,7%, для Skype – 82,4%. Таким образом, приветствуя идею дистанционных консультаций в принципе, студенты считают, что её реализация могла быть лучшей.

Данные анализировались методами описательной статистики с разделением по категориям (М–Ж, естественники – гуманитарии, работающие – неработающие и т.д.). Для каждой категории рассчитывались среднее, медиана, мода и межквартильный ранг. Для оценки значимости разницы в группах студентов данные анализировались непараметрическим U-тестом Манна-Уитни, а для оценки значимости в зависимости от полученной студентом за курс оценки рассчитывался критерий Уилкоксона.

Эксперимент не выявил существенной разницы в мнениях студентов ни в одной категории, кроме пола и оценки за курс: студентки дали гораздо более положительные оценки идеи совместного использования экрана в SL, чем студенты ($U=157,5$ в критическом интервале 71–153 при $p<0,05$). Тест показал значительную разницу в оценках идеи и ее реализации студентами с высокими (более положительное мнение) и низкими оценками за курс ($W=74<182$ и $W=137<182$, соответственно при $p<0,05$).

Согласно высказываниям студентов, дистанционные консультации на темы общей химии эффективны, если задача может быть решена на одном компьютерном экране (назвать химическое соединение, написать несколько формул, несколько простых или одно сложное химическое уравнение, задача в одно действие). Если же требуются два и более экранов, приходится стирать написанное, чтобы освободить экран для дальнейших объяснений, и эффективность консультации снижается.

Преподавательское письмо в дистанционной консультации помогает преодолевать отчуждение, которое объективно несут с собой ИКТ. Это письмо – реальное-в-виртуальном сотрудничестве пространственно разделенных участников учебного процесса – особенно важно в естественных и технических дисциплинах, овладеть которыми невозможно без активного письменного участия. Важно видеть не только готовые формулы и уравнения, но и их вывод, расчеты, написание.

Положительное мнение студентов о дистанционных консультациях может быть обусловлено растущим знакомством с социальными сетями. Более положительное мнение студентов с высокими оценками к практике консультаций через Skype и SL можно объяснить корреляцией удовольствия от хорошей оценки с личной позицией.

Тот факт, что мнение о дистанционных консультациях через SL у девушек более положительное, соотносится с недавно выявленной разницей в поведении полов в трехмерных средах – более вероятного "неигрового" статуса женщин и "игрового" статуса мужчин в виртуальных классах вообще: студенты и студентки воспринимают Web 2.0 по-разному, когда речь идет об учебных задачах.



Меньший по сравнению со Skype процент положительных отзывов об SL можно объяснить сложностью навигации, сбоями связи из-за большого потребления оперативной памяти, а также спецификой предмета. Для понимания химических концепций часто нужна демонстрация трехмерной (3D) модели. Дистанционная консультация фактически остается в 2D, хотя SL и называется 3D-средой. В результате понимание зависит от пространственного воображения студента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lang, A. Chemistry in Second Life / A. Lang, J.-C. Bradley // Chemistry Central Journal. – 2009. – Vol. 3. – P. 14.
2. Slabin, U. Opportunities for teaching chemistry in Second Life (part 1) / U. Slabin // Information and Communication Technology in Natural Science Education: International Conference, November 11-14, 2010, Šiauliai, Lithuania [Electronic resource]. – YouTube. – Mode of access: http://www.youtube.com/watch?v=K3mOxSDqS_M. – Date of access: 19.09.2014.
3. Slabin, U. Opportunities for teaching chemistry in Second Life (part 2) / U. Slabin // Information and Communication Technology in Natural Science Education: International Conference, November 11-14, 2010, Šiauliai, Lithuania [Electronic resource]. – YouTube. – Mode of access: <http://www.youtube.com/watch?v=giYZepLivIQ>. – Date of access: 19.09.2014.
4. Silberberg, M. Chemistry: The molecular nature of matter and change. – McGraw-Hill, 2013. – 1012 p. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://catalogs.mhhe.com/mhhe/viewProductDetails.do?isbn=0077468449> – Date of access: 19.09.2014.
5. Slabin, U. Questionnaire for students. [Electronic resource]. – University of Oregon. – Mode of access: https://oregon.qualtrics.com/SE/?SID=SV_6PeSEcFU9cQ39Va – Date of access: 19.09.2014.

УДК 54:378.147

Б.В. Сладкопевцев, Е.В. Томина, А.В. Боряк

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Исследовательская работа в школе в настоящее время переживает новый этап своего развития. При этом согласно Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования РФ, участие школьников в научно-исследовательской работе способствует формированию ряда метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы [1]. Среди них можно выделить владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания. Немаловажным является развитие готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности. При проведении исследований формируются умения обрабатывать, объяснять результаты проведённых экспериментов и делать выводы, а также готовность и способность применять методы познания при решении практических задач.

Целью настоящей работы являлось исследование процесса организации и результативности научно-исследовательской работы школьников старших классов в рамках Научного общества учащихся Воронежского государственного университета.

НОУ ВГУ сделало упор на помощь школьникам, проявившим интерес и способности к науке, и ставило своей целью развитие творческих способностей молодежи, привитие им навыков исследовательской работы, обучение навыкам работы с научно-популярной и научной



литературой [2]. Научное общество учащихся Воронежского государственного университета в настоящее время объединяет школьные научные общества г. Воронежа, центры дополнительного образования г. Воронежа, а также общеобразовательные учебные заведения Воронежской области, Белгородской области, Липецкой области, Тамбовской области. Членами общества являются в основном учащиеся 9-х – 11-х классов. Это обусловлено тем, что в силу возрастных особенностей, у старшеклассников шире ментальный опыт, совершеннее интеллектуальные операции, сформировано понятийное мышление, осознаны мотивы получения образования и проявляется устойчивый интерес к отдельным наукам [3].

Подготовка исследовательской работы школьников на конференцию Научного Общества Учащихся сотрудниками и студентами университета, как правило, включает в себя несколько этапов. Рассмотрим один из вариантов, который был реализован. На первом этапе происходит знакомство школьников с научным руководителем, рассмотрение различных вариантов совместной работы и выбор темы исследовательской работы. Второй этап включает в себя изучение необходимых теоретических основ, подбор литературы и написание обзора, основанного на современных представлениях и последних достижениях науки и техники. На третьем этапе учащиеся занимаются непосредственно экспериментом или группой последовательных взаимосвязанных опытов. Обсуждение результатов и полученных выводов происходит уже на четвертом этапе, после чего работа оформляется в виде презентации и готовится доклад.

Большинство представленных работ ориентировано на повседневную жизнь: исследование продуктов бытовой химии (зубная паста, шампуни, мыла, моющие средства), качества продуктов питания (хлеб, газированные напитки, алкогольные и слабоалкогольные напитки, фастфуд, шоколад, мёд, молоко, жевательные резинки, йогурты, мороженое, энергетические напитки), качества воды в водохранилище и водопроводе. Однако немало работ, имеющих большой и сложный для понимания школьников теоретический и научный фундамент, подкрепленный сложными экспериментами на современном точном оборудовании.

На базе кафедры материаловедения и индустрии наносистем химического факультета ФГБОУ ВПО «ВГУ» были проведены исследовательские работы с двумя группами школьников из МБОУ «Гимназии им. академика Н.Г. Басова при Воронежском государственном университете». В первую группу входили ученики 10 «В» класса, которые занимались исследованием морфологии поверхности полупроводников и гетероструктур на их основе методом сканирующей туннельной микроскопии. Вторая группа состояла из учеников 9 «Д» класса. Данной группе на выбор предлагались следующие темы: выращивание кристаллов, кристаллизация аморфных сплавов на основе железа, исследование аморфных сплавов методом рентгеновской дифрактометрии. В итоге была выбрана тема, связанная с исследованием физико-механических свойств твердых металлов в аморфном и кристаллическом состоянии методом наноиндентирования.

Подготовка исследовательской работы с группами школьников началась с ноября 2013 года. Первый этап занял 2 недели, на котором происходило знакомство с научным руководителем, кафедрой и выбор темы. Школьники писали эссе на тему «Почему я выбрал исследование по химии».

Второй этап продлился с начала декабря до середины января, на котором для лучшей адаптации школьников была проведена экскурсия по университету, во время которой они ознакомились с расположением основных объектов корпуса, наблюдали за студенческой жизнью, познакомились с историей университета, узнали о выдающихся учениках и их достижениях. Также было проведено знакомство с современным научным оборудованием. Научные сотрудники, проводившие лекции в лабораториях, отмечали высокую заинтересованность у всех школьников, особенно у учеников 9 класса. Это можно связать с профилем обучения – физико-математический. Параллельно с экскурсиями школьники изучали теоретиче-



ские основы, готовили литературный обзор, обсуждали непонятные вопросы с научным руководителем.

На самом продолжительном этапе – третьем (середина января – конец февраля) группы занимались непосредственно экспериментом и обработкой полученных данных. Первая группа из 10 класса изучила теоретические основы методов сканирующей туннельной микроскопии и просвечивающей электронной микроскопии, освоила методику подготовки зондов для туннельного микроскопа методом электрохимического травления и основы работы на сканирующем туннельном микроскопе и обработки данных. Школьники исследовали морфологию поверхности тестовых образцов, кремния и фосфида индия как в чистом виде, так и с нанесёнными плёнками переходных металлов и их оксидов. Вторая группа из 9 класса изучила теоретические основы наноиндентирования как метода исследования и характеристики физико-механических свойств современных тонкопленочных материалов в наноразмерном состоянии. Исследовали морфологию поверхности вблизи отпечатка индентора Берковича атомно-силовой микроскопии, освоили OriginPro 8.1 – мощный и полнофункциональный пакет для анализа числовых данных и построения графиков. Исследовали механические свойства ряда аморфных и кристаллических образцов.

Четвертый этап занял примерно одну неделю февраля и весь март. Часть занятий со школьниками проводились с использованием интернет-технологий, а именно программного обеспечения TeamViewer 9. По итогам учащимися были подготовлены презентации к выступлению на конференции (рис. 1).

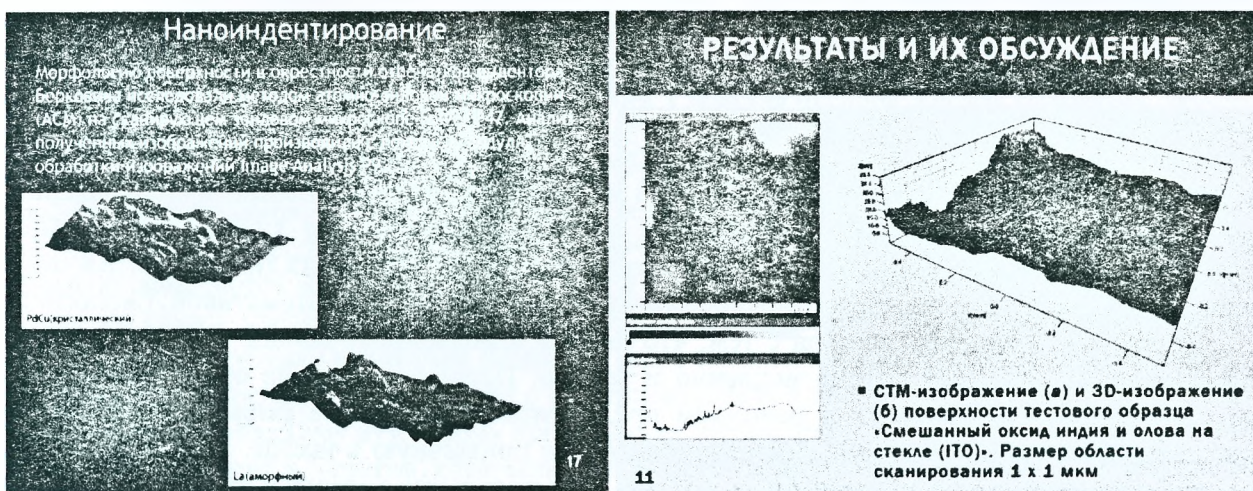


Рисунок 1 – Фрагменты презентаций групп школьников гимназии им. академика Н.Г. Басова при ВГУ

Предварительно работы были представлены на научно-практической конференции НОУ учащихся МБОУ гимназии академика Н.Г. Басова при ВГУ. 6 апреля 2014 года обе группы представили свои научно-исследовательские работы на XXIX конференции Научного общества учащихся Воронежского государственного университета в секции «Химия» подсекции «Неорганическая химия».

Таким образом, выполнение научно-исследовательской работы требовало от учащихся умения работать с научной литературой (в том числе с первоисточниками), свободно ориентироваться в Интернете для поиска нужной информации, критически сопоставлять различные гипотезы и теории, анализировать научные результаты, уметь представлять их графически, проводить лабораторные исследования на современной аппаратуре, делать корректную статистическую обработку своих материалов, уметь оценивать границы применимости ре-



зультатов. Немаловажным фактом является то, что, благодаря участию в научной работе, школьники имеют возможность определиться со своей будущей профессией.

Исследован процесс организации и результативность научно-исследовательской работы школьников старших классов в рамках Научного общества учащихся Воронежского государственного университета. Показано, что научное общество учащихся оказывает важную роль в развитии преемственности системы «школа-вуз».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (10-11 кл.). – Введ. 2012-07-06. – Москва : Министерство образования и науки РФ, 2012. – 46 с.
2. В ВГУ пройдет юбилейная неделя Научного общества учащихся, посвященная 25-летию НОУ [Электронный ресурс]. – Воронеж-Медиа. Новости. Образование. – Режим доступа: http://www.voronezh-media.ru/news_out.php?rzd2=news&page=62&id=26020. – Дата доступа: 25.09.2014.
3. Абитуриент Онлайн. История НОУ ВГУ [Электронный ресурс]. – Воронежский государственный университет. – Режим доступа: <http://abitur.vsu.ru/preparation/nou/history>. – Дата доступа: 25.09.2014.

УДК 378:54

Н.С. Ступень, В.В. Коваленко

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АКТИВНЫЕ ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Преподавание курса общей и неорганической химии в вузе сопряжено с определенными трудностями. Во-первых, данная дисциплина традиционно преподается на первых годах обучения, когда студенты еще недостаточно подготовлены к восприятию сложных понятий. Абитуриенты, получившие даже средний балл по химии на централизованном тестировании, зачастую не владеют основными умениями и навыками написания химических формул, уравнений химических реакций, не знают закономерности химических процессов. Химия в школьном курсе не прослеживает межпредметные связи с физикой, математикой, биологией.

Во вторых, трудность связана с тем, что период адаптации от школы к вузу студенты-первокурсники проходят крайне медленно и трудно. Первокурсники не ориентированы на самостоятельные виды работ, в основном предпочитают пассивные формы обучения, направленные на репродуктивную деятельность, более привычную в школе. Любой вид работы, требующий развитых общеучебных умений, вызывает у них тревогу и отказ от неё.

В-третьих, знания по общей и неорганической химии являются теоретической основой для освоения других дисциплин химического цикла, поэтому овладение ими является необходимым условием возможности дальнейшего освоения основ химических наук.

Каждому преподавателю высшего учебного заведения из собственного опыта известно, что работа со студентами первых курсов, педагогическое общение с первокурсниками имеет свои отличительные особенности. Это обусловлено как психофизиологическими особенностями возраста, так и социальными факторами [1].

Кроме того, в настоящее время прослеживается тенденция повышения информативности в содержании образования. Увеличение информативности в содержании общей и неорганической химии можно достичь за счет повышения интенсивности обучения. Однако в настоящее время перегрузка информацией учебных предметов является одной из причин понижения мотивации к учебной познавательной деятельности у большинства студентов.

Очевидно, для решения указанных проблем необходимо создать способы специальной организации обучения, при которой студент-первокурсник сможет осознать значимость формируемых знаний и умений и захочет приобрести их для своего индивидуально-лич-



ностного развития в процессе обучения химии. По нашему мнению, основными принципами, обеспечивающими эффективную организацию обучения, являются:

1. Методическая система индивидуализации обучения химии, основанная на использовании активных методов обучения с учетом плавного перехода от школьных знаний к химическим научным понятиям.

2. Методическое обеспечение дисциплины общей и неорганической химии, включающее в себя разработанные и изданные с учетом требований адаптивной системы обучения, курсы лекций, методические пособия по отдельным наиболее трудным для восприятия тем, электронные пособия, сборники задач.

Для осуществления данных принципов при преподавании общей и неорганической химии на первом курсе необходимо решить следующие задачи:

- восполнить и скорректировать химические знания студентов, полученные в школе;
- максимально сгладить возрастание интенсивности прохождения учебного материала;
- сформировать устойчивый познавательный интерес к предмету;
- интегрировать химию в систему естественнонаучных знаний для формирования химической картины мира, как составной части естественнонаучной картины.

По-нашему мнению, при обучении общей и неорганической химии студентов первого курса необходим плавный переход от школьных форм обучения к вузовским. На начальных этапах преподаватели кафедры химии БрГУ имени А.С. Пушкина, работающие с первокурсниками, уделяют большое внимание основам химии школьного курса. В течение первого месяца обучения в условиях адаптации студентам дается возможность осмыслить основной учебный материал по общей химии, который они прошли в школьном курсе. Большое внимание уделяется темам «Классификация и номенклатура неорганических соединений. Свойства оксидов, кислот, оснований, солей», «Атомно-молекулярное учение. Основные законы и понятия химии». После повторения каждой из этих тем проводится итоговая контрольная работа, которую можно зачесть как входной контроль знаний первокурсников. В это же время для студентов-первокурсников биологического факультета преподаватели кафедры химии проводят обучающий семинар «Учись учиться», на котором подробно освещаются все методические аспекты подготовки к лабораторным и семинарским занятиям по химии, уделяется внимание формированию у студентов умения правильно распределять время на подготовку к учебным занятиям. Такой семинар позволяет снять эмоциональное напряжение первокурсников при общении с преподавателями, а также быстрее пройти адаптационный период к химическому вузовскому пространству. Кроме этого, первокурсники получают список основных умений и навыков, которыми они должны овладеть (если не владеют) в течение семестра. Овладение этими навыками является обязательным требованием итогового контроля знаний за первый семестр. На наш взгляд, целесообразно к основным умениям и навыкам относить:

- умение называть вещества по систематической и международной номенклатуре;
- умение составлять формулы бинарных соединений;
- знание формул кислот и соответствующих ангидридов;
- умение писать графические формулы кислот, оснований, солей;
- знание химических свойств оксидов, кислот, оснований, солей;
- знание особенностей амфотерных оксидов и гидроксидов;
- умение записывать уравнения электролитической диссоциации кислот, оснований, солей;
- знание гидролиза солей;
- знание формул концентраций растворов;
- умение анализировать ОВР и расставлять коэффициенты методом электронного баланса (быстрого баланса).

Повышать уровень и увеличивать объем изучаемого материала необходимо плавно и незаметно. Постепенно можно вводить активные формы обучения. Студенты учатся готовить и делать краткие сообщения на лекциях, писать рефераты, готовить презентации на научные



семинары. Например, при изучении темы «Строение атома» студенты готовят доклады и презентации «Ядерные реакции», «Синтез новых элементов», «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и современное состояние химической науки» делают краткие сообщения о великих ученых: Марии Складовской-Кюри, Э. Резерфорде, Д. Томсоне, Н. Боре, Д.И. Менделееве. Таким образом, преподаватели постепенно начинают ориентировать студентов-первокурсников на различные формы самостоятельной работы по изучению общей и неорганической химии.

Химия – это экспериментальная наука, поэтому с первых лабораторных занятий по химии мы уделяем большое внимание лабораторному эксперименту. Первокурсники не владеют элементарными навыками химического эксперимента, потому что в школе более 90 % экспериментальных опытов учителя проводят демонстрационно или вообще не проводят. Поэтому необходимо даже на теоретических занятиях отводить время на отработку основных умений элементарного химического эксперимента: нагревание веществ, получение и фильтрование осадков, собирание газов различными способами и другие. На лабораторных занятиях студенты самостоятельно проводят лабораторные опыты, методику и теоретическую основу, которых прорабатывают заранее.

Важным аспектом процесса обучения, по нашему мнению, является системный контроль знаний на практических и лабораторных занятиях. Первокурсники не готовы осваивать учебный материал по дисциплине, если не было конкретного домашнего задания на семинар или лабораторное занятие, и тем более, если нет письменного или устного опроса. По нашему мнению, при работе с первокурсниками нецелесообразно проводить тестовый контроль знаний. Необходимо развивать у студентов умение правильно формулировать определения, законы, объяснять химические процессы и закономерности, воспроизводить уравнения химических реакций.

Анализ деятельности и характеристик нынешних студентов показывает, что у вчерашних школьников недостаточно развиты умения записывать главное на лекциях, структурировать учебный материал, выделять главное, поэтому возникает неудовлетворенность своими конспектами и пониманием их содержания, что заставляет обратиться к учебнику. Несмотря на достаточно большое количество учебной литературы по общей и неорганической химии, учебников, полностью соответствующих программе нет, и первокурсники, как правило, не способны выбрать главное в учебной литературе. Анализ современных учебников для студентов высших учебных заведений по неорганической химии показал, что данная дисциплина представлена, с одной стороны, слишком обобщенно, с другой стороны, при характеристике веществ и связанных с ними процессов, уделено внимание лишь наиболее значимым в научном и технологическом плане характеристикам веществ и реакциям. Это мешает формированию у студентов обобщенного умения системно характеризовать неорганические вещества и их свойства. Большинство учебников ориентируются только на репродуктивный процесс обучения [2]. Поэтому для эффективности и интенсификации обучения общей и неорганической химии особую роль играет методическое обеспечение студентов по данной дисциплине.

На кафедре химии БрГУ имени А.С. Пушкина выполняется научно-исследовательская работа «Методическое обеспечение химических дисциплин специальностей химико-биологического профиля (№ ГР 201000296). В рамках этой программы преподаватели кафедры разработали и внедрили в учебный процесс курсы лекций для студентов 1 курса: «Неорганическая химия: химия неметаллов», «Неорганическая химия: химия металлов»; учебно-методические пособия «Основные классы неорганических соединений», «Коррозия металлов», «Растворы», «Кремний», «Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии». Для иностранных студентов-первокурсников издан краткий курс лекций «Основы общей химии». На сайте университета в электронной библиотеке размещены электронные пособия «Шкалы степеней окисления атомов элементов», «Кислород и сера – биогенные



элементы», «Окислительно-восстановительные процессы, их биологическая роль». Оснащение дисциплины «Общая и неорганическая химия» методической литературой позволяет преподавателям-лекторам не просто воспроизводить учебный материал под диктовку, а уделять внимание объяснению механизмов и закономерностей реакций, процессов. Появляется возможность осветить исторические этапы развития основных разделов общей и неорганической химии (дисциплина «История химии» в учебном плане отсутствует), биографии великих отечественных и зарубежных ученых-химиков, а также осветить современные достижения в области общей и неорганической химии, современные методы синтеза и исследования веществ, знание которых необходимы специалисту химического и биологического профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева, Д.А. Влияние адаптации студентов на учебную активность / Д.А. Андреева. – Ростов на Дону: Феникс, 1995. – 156 с.
2. Ступень, Н.С. Особенности адаптации студентов-первокурсников при изучении химических дисциплин / Н.С. Ступень, В.В. Коваленко // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научн. ст. / УО «Брестск. гос. ун-т им. А.С. Пушкина», УО «Брестск. гос. техн. ун-т»; Редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест, 2010. – С. 183–187.

УДК 54:65.012.6(079)

Л.Е. Тригорлова, Э.Е. Якушева, А.И. Жебендяев

Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь

ВОЗМОЖНОСТИ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ПОДГОТОВКЕ АБИТУРИЕНТОВ К ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ ПО ХИМИИ

Современный период развития системы непрерывного образования ставит перед педагогами целый комплекс проблем как социальной, так и учебной преемственности, особенно на этапах «школьник – абитуриент – студент». Это проявляется в слабой выраженности мотивации к учебной деятельности, неготовности к осознанному и самостоятельному профессиональному выбору, непониманию и невыполнению новых социальных ролей, что тесно связано с пробелами в базовых знаниях и несформированностью общеучебных навыков и умений. Неудивительно, что выпускники средних учебных заведений зачастую не готовы к обучению в высшей школе ни в предметном, ни в психологическом плане. Например, самостоятельное выполнение студентами младших курсов предусмотренного программой лабораторного эксперимента, в том числе и химического, играющего немаловажную роль в успешной профессиональной подготовке, а также решение ситуационных задач, требующих проведения «мысленного эксперимента», становится сложной проблемой.

За восьмидесятилетнюю историю становления и развития Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета (ВГМУ) создана конкурентоспособная система медицинского образования на мировом рынке образовательных услуг, неотъемлемой частью которой стал с 1998 года факультет профориентации и довузовской подготовки (ФПДП). В настоящее время преподаватели кафедры химии ФПДП в рамках непрерывной интегрированной системы обучения абитуриентов на этапе доуниверситетской подготовки не только осуществляют подготовку слушателей к централизованному тестированию (ЦТ), но и создают условия для адаптации абитуриентов к дальнейшему обучению в вузе. Реализация поставленных задач заключается в использовании вузовских форм организации учебного процесса, применении традиционных форм тестового контроля (входного и выходного), компьютерного тестирования, проведении практических занятий в течение двух или трех академических часов, вынесении части содержания курса на управляемую самостоятельную работу под руководством преподавателя, рейтинговой системы оценки знаний. В практику



работы кафедры успешно внедряются инновационные технологии, такие как дистанционное обучение, мультимедийное сопровождение лекционного курса и практических занятий. Подобная система обучения на кафедре химии ФПДП ориентирует слушателей на более высокий уровень требований к себе, готовит к трудностям, которые предстоит преодолеть при сдаче ЦТ и поступлении в вуз, а в дальнейшем – при получении высшего образования, овладении профессией и личностном становлении.

В 2013 году на ЦТ по химии было вынесено большое число тестовых конструкций, так или иначе посвященных химическому эксперименту: А5 – о методах получения газов; А25 – об изменении окраски индикаторов при протекании в растворе обменных реакций; В1 – задание на идентификацию веществ по их физическим свойствам и признакам реакций, происходящих с ними; В5 – задание на соответствие по определению веществ исходя из описания проводимых качественных реакций между ними. В 2014 году подобным образом были построены задания А9 (окраска индикаторов в растворах, полученных при реакции оксида с водой), А13 (способы получения водорода), В1 (качественные характеристики и превращения органических веществ), В5 (качественные реакции обнаружения неорганических веществ). Многие задания ЦТ проверяют усвоение материала о взаимосвязи неорганических веществ различных классов и предполагают усиление практической направленности задания путем осуществления так называемого «мысленного эксперимента». Их выполнение требует знания химических свойств веществ и их названий, условий проведения реакций и сопровождающих их изменений, а также понимания терминологии, используемой при описании опытов. Аналогичные задания предлагают абитуриентам в Российской Федерации на ЕГЭ (едином государственном экзамене) по химии.

Такие задания вызывают затруднения при их выполнении у многих абитуриентов, в том числе и потому, что химическому эксперименту в школе уделяют недостаточно внимания. Химический эксперимент как источник знания о веществе и химической реакции является важнейшим условием активизации познавательной деятельности, развития интереса к предмету. При этом химический эксперимент ориентирует не на запоминание, а на понимание принципиальных вопросов изучаемой дисциплины (состав вещества, химическая структура или химический процесс), способствует выявлению взаимосвязи строения и свойств вещества.

Программой и учебным планом предусмотрена только теоретическая подготовка слушателей ФПДП, осуществление лабораторного эксперимента при обучении химии, таким образом, являлось невозможным. Впервые, в 2013/2014 учебном году, для слушателей ФПДП было запланировано лабораторные занятия на кафедре токсикологической и аналитической химии ВГМУ при выполнении совместной научно-исследовательской работы по проблемам высшей школы в рамках межкафедрального сотрудничества. Ознакомление с правилами работы в лаборатории, техникой безопасности при осуществлении химического эксперимента, формирование представлений о роли аналитической химии в медицине и фармации, знакомство со способами проведения аналитических реакций, а также непосредственное проведение наиболее характерных качественных реакций, используемых для обнаружения неорганических веществ, призвано было способствовать формированию устойчивого интереса к химическому знанию и желания продолжать обучение в медицинском университете.

В осеннем семестре 2013/2014 учебного года на кафедре токсикологической и аналитической химии были организованы следующие занятия:

1. Для слушателей вечерних подготовительных курсов ФПДП:

- «Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Правила проведения химического эксперимента» (9-10 класс);
- «Признаки и условия протекания химических реакций» (9 класс);
- «Качественные реакции: что, где, когда, как и почему» (9 класс).



2. Для слушателей дневного отделения ФПДП:

– «Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Правила проведения химического эксперимента»;

– «Качественные реакции: обнаружение катионов»;

– «Качественные реакции: обнаружение анионов».

В весеннем семестре 2013/2014 учебного года слушатели дневного отделения ФПДП познакомились с основами количественного анализа:

– «Работа с мерной посудой: проверка вместимости»;

– «Кислотно-основное титрование: общие принципы и подходы»;

– «Способы определения концентрации вещества. Спектрофотометрия» [1].

Занятия в студенческих учебных лабораториях, наблюдение демонстрационного эксперимента и непосредственное выполнение ряда предусмотренных на занятиях операций вызвали положительный эмоциональный отклик у слушателей. Их отношение к предмету и к самому нашему университету стало гораздо теплее, позитивнее. Таким студентам, прошедшим обучение на ФПДП, в будущем будет легче переступить порог аудитории и приступить к самостоятельному выполнению химического, да и любого другого, эксперимента (Рис. 1).

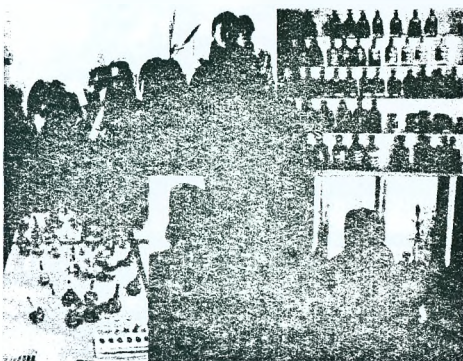


Рисунок 1 – Слушатели дневного отделения ФПДП на первом лабораторном занятии в аудитории 402 кафедры токсикологической и аналитической химии

Слушатели отметили также, что испытывают меньшие затруднения при выполнении тестовых заданий качественного характера, совместно подготовленных нашими кафедрами. Вот некоторые примеры таких заданий:

1. К $30,0 \text{ см}^3$ водного раствора хлороводорода, содержащего $0,0020$ моль кислоты, добавили несколько капель лакмуса, после чего прилили $40,0 \text{ см}^3$ раствора щелочи, содержащего $0,020$ моль гидроксида калия. Укажите окраску раствора до и после добавления щелочи:

1) красная, синяя;

3) красная, фиолетовая;

2) фиолетовая, синяя;

4) синяя, красная.

2. Укажите вещество, с помощью которого нельзя отличить раствор муравьиного альдегида от раствора уксусной кислоты:

1) питьевая сода;

3) алюминий;

2) лакмус;

4) медь.

3. На занятии было исследовано кристаллическое вещество А белого цвета. При добавлении к нему гидроксида натрия и последующем нагревании выделился газ Б, который вызвал изменение цвета влажной универсальной индикаторной бумаги на сине-зеленый, а при внесении в отверстие пробирки стеклянной палочки, смоченной концентрированной соляной кислотой наблюдалось появление белого дыма. Добавление к раствору исходного вещества А нитрата серебра привело к выпадению белого осадка Г, нерастворимого в азотной кислоте. Укажите молярную массу вещества А.



4. Установите соответствие между формулой вещества и реактива, который можно использовать для обнаружения катиона, входящего в его состав:

исследуемое вещество	реагент для обнаружения катиона			
а) NH_4Cl	1) KOH	3) HBr		
б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	2) NaI	4) Na_2SO_4		
1) а263	2) а362	3) а164	4) а461	

При проведении лабораторных занятий слушателям были предложены мультимедийные презентации, которые иллюстрировали не только материал, предусмотренный программой вступительных испытаний, но и ряд новых понятий, с которыми они более подробно познакомятся уже на студенческой скамье (Рис. 2).

ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ			
индикатор	Лакмус	Метиловый оранжевый	Фенолфталеин
Кислая ($\text{pH} < 7$)	красный	красный	бесцветный
Нейтральная ($\text{pH} = 7$)	фиолетовый	оранжевый	бесцветный
Щелочная ($\text{pH} > 7$)	синий	желтый	красный

Желтый индикатор: CN(C)Cc1ccc(cc1)/N=N/c2ccc(O)cc2

Микрокристаллоскопия
реагент: $\text{K}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$
катионы калия
катионы свинца
катионы меди
катионы азота
катионы кислорода

$$2\text{K}^+ + \text{Pb}^{2+} + [\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]^{3-} = \text{K}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6] \downarrow$$

Рисунок 2 – Фрагменты мультимедийной презентации лабораторного занятия «Качественные реакции: обнаружение катионов»

Такая организация лабораторных занятий на базе кафедры токсикологической и аналитической химии способствует развитию интереса слушателей ФПДП к изучению химических дисциплин и повышению качества предметной подготовки абитуриентов и студентов ВГМУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тригорлова, Л.Е. Межкафедральное сотрудничество при обучении химии слушателей ФПДП / Л.Е. Тригорлова, Э.Е. Якушева, А.И. Жебентяев. – [Электронный ресурс] / Официальный сайт Витебского государственного медицинского университета. – Режим доступа: <http://www.vsmu.by/ru/home/32-materialy-konferentsij/materialy-internet-konferentsii-2014-g/1178-mezhkafedralnoe-sotrudnichestvo-pri-obuchenii-khimii-slushatelej-fpdp.html> – Дата доступа: 30.09.2014

УДК 378.14

С.И. Тюменова, Е.В. Рогалева, М.Н. Карташева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина», г. Москва, Российская Федерация

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Развитие творческого потенциала личности – процесс качественных и количественных изменений ее личностных характеристик, формирования творческих мотивов, овладения приемами творческой деятельности в процессе обучения.

Основной проблемой, встающей перед преподавателем при организации учебно-образовательного процесса в вузе, выступает обучение приемам творческой деятельности, что пред-



полагает наличие специальных технологий. Среди существующих технологий в качестве наиболее эффективных по развитию творческого потенциала обучаемого выступают проблемно-поисковые и исследовательские технологии. Некоторыми учеными предлагаются технологии, с помощью которых возможно активно стимулировать развитие творческого потенциала:

- задачный подход, при котором изучаемый материал поддается как жизненно значимая проблема;
- учебный диалог, с помощью которого осуществляется совместный поиск ценности и смысла изучаемой проблемы;
- игровая технология, предусматривающая моделирование конфликтной или проблемной ситуации, на примере которой закрепляется навык принятия самостоятельного решения, выполнения определенной социальной роли [1].

Большие возможности несёт в себе интеграция учебной и исследовательской деятельности студентов. Она формирует у студентов способности анализировать, обобщать, систематизировать знания, обеспечивает навыки научно-исследовательской деятельности.

Развитие творческого потенциала студентов на кафедре общей и неорганической химии Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина обеспечивается внедрением инновационных технологий обучения, направленных на повышение творческой активности студентов. Примером используемых нами педагогических технологий является технология развития творческого потенциала студента, включающая диагностику развития творческого потенциала студента; организацию учебно-творческой деятельности через создание креативных ситуаций на учебных занятиях и во внеаудиторной самостоятельной работе студента, а также анализ эффективности творческого развития студента.

Согласно нашим педагогическим исследованиям, для развития творческого потенциала студента необходимо:

- включение студента в разнообразную творческую деятельность посредством подбора различных видов учебных и практических работ;
- интенсификация учебно-творческой деятельности студента через создание креативных ситуаций в учебной и внеаудиторной деятельности, применение интерактивных образовательных технологий и использование резервных возможностей личности участников педагогического процесса, но не превышающих физиологических, психолого-педагогических норм напряжения их творческих способностей;
- составление критериальной характеристики результативности образовательного процесса, развивающего творческий потенциал: критерия качества обучения, как системного, качественного усвоения обязательного объема знаний, определенного государственным образовательным стандартом; критериев результативности развития творческого потенциала студентов (тесты на креативность, динамика интеллектуального развития студента);
- определение комплекса педагогических условий, при которых образовательный процесс обеспечивает реализацию поставленных целей:
 - индивидуальный подход к студенту, активизация их личностного развития;
 - предоставление возможности самоопределения в образовательном процессе, обеспечение студенту субъектной позиции;
 - диалогическое взаимодействие субъектов образовательного процесса;
 - акцент на коллективное и индивидуальное творчество в организации учебной деятельности студента;
 - акцент на поисковую и исследовательскую работу студента;
 - компетентность педагогов в управлении развитием творческого потенциала студента.



При организации учебного процесса в целях эффективного развития творческого потенциала студента преподавателями кафедры делается акцент на:

- подготовку учебно-методического обеспечения;
- внедрение интерактивных технологий обучения;
- усовершенствование рабочих программ по дисциплинам;
- включение в вариативную часть учебного плана спецкурсов, факультативов;
- разработку программ по подготовке к олимпиадам различного уровня;
- организацию работы научного общества;
- учет особенностей индивидуального развития одаренных студентов, их интересов и склонностей (разработка индивидуальных планов работы со студентами) [3,4].

Процесс обучения, обуславливающий развитие творческого потенциала студента, идет по мере перехода от решения стандартных задач к самостоятельному разрешению проблемных ситуаций через постоянное повышение уровня познавательной трудности решаемых задач, через активный диалог между преподавателем и студентом. Преподаватель владеет способами управления развитием творческого потенциала студентов, знает критерии оценки уровня их развития, умеет корректировать данный процесс по мере необходимости, проводить анализ решения эвристических и олимпиадных задач, создавать атмосферу, стимулирующую творчество. Студент представляет пути и способы развития у себя необходимых качеств и творческого потенциала в целом и владеет приемами творческой работы.

Большое внимание уделяется рефлексии студента. Рефлексия в учебно-творческой деятельности помогает студенту не только закрепить и откорректировать проведенные действия, понять механизмы, смыслы и способы проделанной работы, но и спроектировать свою будущую деятельность. Методика организации рефлексии студентов включает следующие этапы: остановка предметной деятельности для анализа предшествующей деятельности; восстановление последовательности выполненных действий; изучение последовательности действий с точки зрения ее эффективности, продуктивности, соответствия поставленным задачам; выявление и формулирование результатов рефлексии, оценка способов их достижения, выдвижения гипотез по отношению к будущей деятельности; проверка гипотез в последующей предметной деятельности.

Для контроля и определения эффективности образовательного процесса разработан мониторинг творческой деятельности, включающий степень обученности (качества знаний); диагностики развития творческого потенциала, результативности на олимпиадах, конференциях и конкурсах. Для диагностики используются модифицированные креативные тесты Гилфорда в обработке Е.Е. Туник и методы педагогического оценивания и сопоставления по критериям, включенным в специальные опросники [2]. Такая диагностика позволяет получить объективную информацию об учебном процессе, его протекании и результатах.

Таким образом, развитие творческого потенциала студента будет наиболее эффективным при внедрении системного подхода к организации учебного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сериков, В.В. Личностный подход в образовании: концепции и технологии / В.В. Сериков. – Волгоград: Перемена, 1994. – 152 с.
2. Туник, Е.Е. Психодиагностика творческого мышления. Креативные тесты / Е.Е. Туник. – СПб.: Дидактика Плюс, 2002. – 48 с.
3. Тюменова, С.И. Развитие творческого потенциала студентов в ВУЗе / С.И. Тюменова М.Н. Карташева, Е.В. Рогалева. // Второе всероссийское совещание заведующих кафедрами неорганической химии: сборник материалов, Москва, 31 окт. – 02 нояб. 2013 г. / Химический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва, 2013. – С. 105-107.
4. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.



УДК: [61+57]:371.3

В.А. Филиппова, А.В. Лысенкова, Л.В. Прищепова*Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь***ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Становление будущего врача неразрывно связано с формированием его естественнонаучного и экологического мировоззрения. Важную роль в этом процессе играют кафедры медико-биологического профиля. Особенностью преподавания химических дисциплин в медицинских университетах является стремление сформировать целостный подход к пониманию процессов, протекающих в организме человека и других биосистемах. Данный подход используется при изучении всех разделов курсов общей и биорганической химии. Он позволяет студентам-медикам использовать фундаментальные законы квантовой механики, термодинамики и химической кинетики для описания метаболических процессов [1-3].

Химико-экологическая направленность естественнонаучных дисциплин является необходимым условием подготовки высококвалифицированного врача. Для формирования химико-экологического мировоззрения при преподавании химии на младших курсах медицинских университетов целесообразно:

- дополнить традиционные курсы лекций и лабораторно-практических занятий специальными разделами, посвященные изучению биохимических процессов;
- широко внедрять в процесс обучения изучение экологических проблем современности, как глобальных, так и конкретного региона;
- использовать в учебном процессе системы задач и упражнений медико-биологической направленности, моделирующие разнообразные биологические процессы *in vivo*;
- применять учебное моделирование физико-химических процессов в биосистемах;
- привить навыки самостоятельной работы для решения химико-экологических вопросов.

Основной задачей химико-экологического образования в Гомельском государственном медицинском университете является адаптация студентов к экологическим последствиям аварии на ЧАЭС. Значимость поставленной задачи обусловлена не только желанием сформировать общую экологическую культуру будущих врачей, но и необходимостью их приобщения к сложным проблемам региона, подвергшегося наибольшему воздействию радиационного поражения. Многие студенты университета постоянно проживают в зоне периодического радиационного контроля, а для многих из них будущая жизнь и профессиональная врачебная деятельность будут неразрывно связаны с регионом и его сложной экологической обстановкой. Именно они станут проводниками экологических знаний населению, проживающему на загрязненных территориях.

Формированию химико-экологического подхода к описанию процессов, протекающих в биосистемах, способствует метод моделирования, широко применяемый в естествознании [4]. Научное моделирование является средством, позволяющим устанавливать глубокие и сложные взаимосвязи между теорией и практикой. В последние десятилетия экспериментальный метод начал наталкиваться на определенные границы, и выяснилось, что целый ряд исследований невозможен без моделирования. Моделирование процессов, протекающих в природе, становится все более необходимой ступенью в подготовке будущих врачей.

Выпускники медицинских университетов должны владеть умениями и навыками, позволяющими им не только понимать сущность уже известных моделей, но и уметь составлять их самостоятельно. Соответствующую подготовку целесообразно начинать еще на младших курсах медицинских вузов, в частности, при изучении общей химии на первом курсе. Такой подход способствует воспитанию у студентов уверенности в профессиональной значимости



изучаемого предмета, помогает им увидеть практическое применение математических методов в медицине и экологии.

Курс общей химии включает избранные главы физической и биофизической химии, а рассматриваемые в нем вопросы весьма разнообразны и их решение требует комплексного подхода. Главным достоинством курса общей химии является количественный подход к изучению процессов, протекающих как *in vivo*, так и *in vitro*. Используя законы физической химии, студенты учатся создавать модели химико-экологических процессов и явлений.

Один из способов моделирования – составление студентами под руководством преподавателей задач и упражнений, имитирующих природные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосистемах под воздействием неблагоприятных экологических воздействий. Предложенный вид учебного моделирования можно отнести как к концептуальному – формализованному и систематизированному варианту традиционного естественнонаучного описания изучаемой экосистемы, так и к математическому – описанию процессов в системе с помощью математических формул и уравнений.

Если же говорить о специфике преподавания общей химии в медвузе, то интерес к моделированию повышает у студентов-медиков интерес к математике, основам физической химии и логике. Как показала практика, внедрение учебного моделирования в процесс подготовки будущих врачей повышает познавательную активность студентов, помогает формировать у них новоевропейское научное мышление, позволяет лучше адаптироваться к экологическим особенностям своего региона и осознать общие экологические проблемы человечества.

Формирование химико-экологического мировоззрения студентов невозможно без организации их самостоятельной работы. Помимо практической важности, самостоятельная работа имеет большое воспитательное значение: происходит не только закрепление навыков, умений и знаний, но и в дальнейшем обеспечивается усвоение студентами приемов познавательной деятельности, интерес к творческой работе [5]. В ходе самостоятельной работы формируется самостоятельность как черта характера, играющая существенную роль в становлении будущего специалиста, способного решать поставленные перед ним медицинские и научные задачи.

Развитие химико-экологического мировоззрения студентов-медиков в современных условиях невозможно без интеграции преподавания дисциплин медико-биологического профиля. Межпредметные связи выступают как эквивалент межнаучных коммуникаций и являются методологической основой интеграции и дифференциации научного знания. Лишь межсистемные ассоциации, в конечном счете, обеспечивают единство и целостность личности как единство мировоззрения и поведения [6].

Химико-экологическое мировоззрение, сформированное у студентов в процессе обучения в университете, является тем фундаментом, без которого невозможно полноценное познание клинических дисциплин. Именно такой подход формирует целостное представление о сущности и формах жизни, общих закономерностях развития живой природы, о структуре и функционировании экологических систем и месте человека в них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шилов, И.А. Экология / И.А. Шилов. – М.: Высшая школа. – 2010. – 512 с.
2. Лысенкова, А.В. Отражение химико-экологических проблем в курсах общей и биоорганической химии / А.В. Лысенкова, В.А. Филиппова, Л.В. Прищепова // Ежегодник «Экологическая антропология». – Мн.: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля». – 2003. – С. 290–291.
3. Чернышева, Л.В. Развитие экологической культуры студентов медицинских вузов как необходимый аспект подготовки высококвалифицированных врачей / Л.В. Чернышева // Ежегодник «Экологическая антропология». – Мн.: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля». – 2003. – С. 275–276.
4. Резниченко, Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии / Г.Ю. Резниченко. – Москва: Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика». – 2002. – 231 с.



5. Лысенкова, А.В. Самостоятельная работа студентов: методические рекомендации для преподавателей и кураторов младших курсов медицинских вузов / А.В. Лысенкова, Л.В. Чернышева. – Гомель: УО «Гомельский государственный медицинский университет», 2008. – 28 с.

6. Попков, В.А. Методология педагогического исследования и дидактика высшей школы / В.А. Попков, А.В. Коржув. – М.: Изд-во МГУ. – 2000. – С. 98-109.

УДК 378:54

К.В. Халецкая, В.В. Тур, Н.П. Яловая

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ХИМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТРОИТЕЛЕЙ-ТЕХНОЛОГОВ

В настоящее время появились и получили широкое распространение новые эффективные вяжущие вещества, модификаторы для вяжущих и бетонов, активные минеральные добавки наполнители, армирующие волокна, новые технологические приемы и методы получения строительных композитов [1]. Такой прогресс в производстве строительных изделий и материалов на основе искусственного камня обуславливается активным использованием химических веществ-модификаторов, регулирующих практически все стадии создания материалов: подготовка сырья, конструирование состава бетонной смеси, замес и транспортировка бетонной смеси, её уплотнение и формование, а также сроки схватывания и твердения.

Современная строительная отрасль нуждается в специалистах, обладающих компетенцией для внесения изменений в конструирование составов строительных растворов, что невозможно без знаний и представлений о минеральных и органических вяжущих веществах, о процессах, протекающих при их взаимодействии с водой, о структуре и свойствах бетона как конечного продукта.

В частности при подготовке строителей-технологов по специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций» предусмотрено изучение ряда профилирующих дисциплин, требующих от студентов широкого набора химических знаний. Так, курс «Минеральные вяжущие вещества» включает в себя теоретическое освоение знаний, их закрепление и контроль на лабораторных занятиях. Лабораторный практикум разработан таким образом, чтобы знания, полученные на лекциях, сразу отрабатывались в условиях максимально приближенных к условиям промышленной лаборатории. На первом занятии студенты знакомятся с техникой безопасности работы с минеральными вяжущими веществами как высокодисперсными веществами, а также веществами-модификаторами, в качестве которых могут выступать растворы щелочей и неорганических или органических кислот, коллоидные растворы, сухие соли и оксиды, а также высокомолекулярные вещества. На данном этапе будущие технологи должны сформировать четкое представление об истинных, коллоидных и строительных растворах. Затем учащиеся постепенно знакомятся с отдельными представителями минеральных вяжущих веществ (гипсовые, известковые вяжущие вещества, портландцемент и т.д.). При работе с каждым конкретным представителем вяжущих изучают уравнения химических реакций при получении вяжущего вещества, его взаимодействия с водой, влиянии температуры. Студенты осваивают методы работы в лаборатории, проводят операции по работе с химической посудой, применяют химические методы анализа. Так, при работе с гипсовыми вяжущими веществами (первая тема курса) учащиеся знакомятся с процессом дегидратации вяжущего, влиянием водотвердого отношения и наличия или отсутствия добавок на сроки схватывания и твердение вяжущего, а также на укладываемость (удобоукладываемость и подвижность) растворной смеси. Следующая тема «Известковые вяжущие вещества» уже подразумевает работу по расчету состава растворной смеси и определению сорта (активности) извести, что невозможно без химического анализа извести на



содержание активного оксида кальция. Таким образом, будущие специалисты знакомятся с такими операциями, как отбор и подготовка пробы, приготовление рабочих растворов, фильтрование и непосредственно метод кислотно-основного титрования. Каждое лабораторное занятие включает уже известные операции (пробоотбор, пробоподготовка) и новые, ранее неизвестные студентам операции и методы [2].

Такая последовательность в работе позволяет учащимся не только закреплять теоретические знания, сопоставлять свойства растворных смесей и искусственных камней как конечных материалов с их минералогическим и химическим составом, но и вырабатывать профессиональную логику. У студентов формируется представление о вяжущих веществах, их схватывании и твердении, регулировании свойств конечных материалов. Развивается интерес к умышленному изменению растворных смесей путем введения химических модификаторов (ускорителей, замедлителей схватывания, инертных добавок).

Очень важным аспектом при обучении строителей-технологов дисциплине «Минеральные вяжущие вещества» является формирование у студентов представления о строительном растворе вяжущего как о коллоидной системе. В этом будущим специалистам помогает курс «Коллоидной и физической химии», который изучают параллельно (в том же осеннем семестре). Лабораторный практикум по данной дисциплине дублирует некоторые уже известные учащимся операции и методики. Так, реакции дегидратации и гидратообразования рассматриваются на примере медного купороса с проведением теоретического расчета функций состояния системы (изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) в курсе «Коллоидной и физической химии» и на примере гипсового вяжущего в курсе «Минеральные вяжущие вещества».

При формировании компетенции будущих строителей-технологов очень важна химическая составляющая. Она позволяет им не только рассчитывать составы растворных смесей, но и изменять старые, разрабатывать новые строительные смеси в зависимости от используемого сырья и конструктивных и технологических требований. Студенты учатся корректно использовать данные технических нормативных правовых актов (ГОСТ, СТБ). Базовые химические знания служат фундаментом для изучения профилирующих дисциплин, таких как «Общее бетоноведение», «Строительное материаловедение», «Контроль качества и эксплуатационная долговечность бетонных и железобетонных изделий».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона / Ю.М. Баженов. – 3-е изд. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 500 с.
2. Добрунова, В.М. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Минеральные вяжущие вещества» для студентов специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций» / В.М. Добрунова, Н.В. Левчук, Н.В. Филимонова. – Брест: БрГТУ, 2008. – 23 с.

УДК 378:54

В.А. Халецкий

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА В ВОСПРИЯТИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА»)

В Республике Беларусь подготовка студентов дневной формы обучения по специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» осуществляется в трёх вузах – Белорусском национальном техническом университете (факультет энергетического строительства), Полоцком государственном университете (инженерно-технологический факультет), а с 2008 года – в Брестском государственном техническом университете на фа-



культете инженерных систем и экологии. Данная специальность пользуется популярностью среди абитуриентов, обеспечивая высокие проходные баллы и высокий конкурс. По окончании университета выпускнику присваивается квалификация «инженер-строитель», а первичными должностями являются инженер, инженер по наладке и испытаниям, инженер по ремонту оборудования зданий и сооружений, инженер по проектно-сметной работе, мастер строительных и монтажных (ремонтно-строительных) работ. Безусловно, в сферу профессиональной компетенции будущего инженера специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» входят вопросы, связанные с химической наукой, начиная от основ материаловедения и методов борьбы с коррозией, заканчивая термодинамическими расчетами теплоты сгорания топлива и химическими реакциями, протекающими в атмосфере с важнейшими поллютантами.

Согласно учебному плану специальности на изучение химии отведено 86 аудиторных часов в осеннем семестре первого курса, что предусматривает 3 часа лекций и 2 часа лабораторных занятий в неделю. Автором была разработана учебная программа по дисциплине [1], при проектировании содержания которой в качестве основы был взят классический курс общей химии, дополненный более детальным рассмотрением прикладных, практически важных для данной специальности вопросов.

Для того, чтобы определить, является ли данный подход к проектированию программы правильным, способствует ли он пониманию студентами важности химических знаний в их профессиональной деятельности и повседневной жизни, в 2013/2014 учебном году было проведено анкетирование. Анкетирование проводилось в два этапа. Для обеспечения объективности результатов первый этап проводился на первой лекции до начала изложения лекционного материала. Второй этап проводился после итогового письменного экзамена. Студенты получали анкеты, которые в заполненном виде возвращали преподавателю на следующий день сразу же после оглашения результатов экзамена. Кроме того, были проанализированы данные документов (аттестатов и сертификатов централизованного тестирования), которые абитуриенты подавали в приёмную комиссию при поступлении. Всего на специальность было зачислено 46 человек, из которых 45 приняли участие в первом этапе анкетирования и 44 во втором. Опрос проводился с указанием имени и фамилии студента. Вопросы анкеты были сформулированы закрытыми.

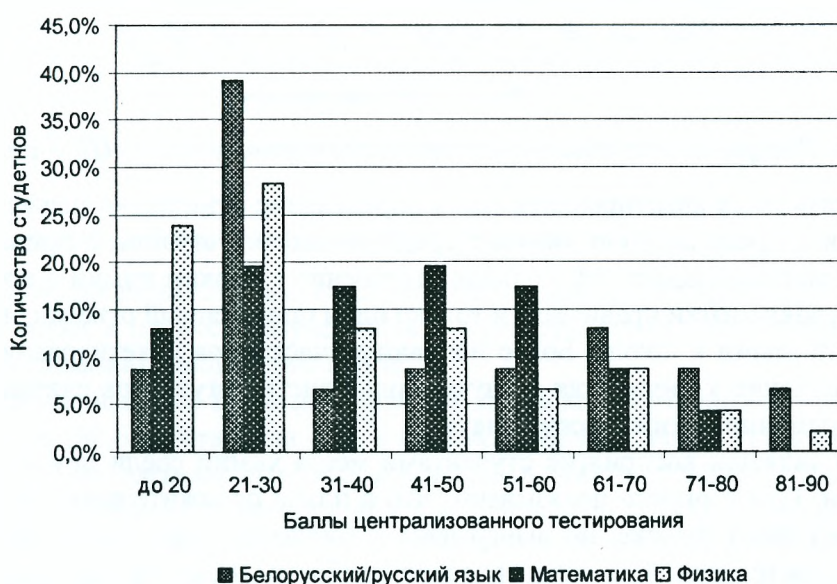


Рисунок 1 – Результаты централизованного тестирования абитуриентов по предметам вступительных испытаний



Итак, какой портрет абитуриента рисуется нам по результатам анализа вступительной кампании? 44 абитуриента поступили в университет на специальность «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» после окончания средней школы, ещё 2 – после окончания техникума. Балл аттестата находился в пределах от 48 до 95, причём 87,0 % абитуриентов имели балл выше 70.

В качестве вступительных испытаний абитуриенты данной специальности сдают централизованное тестирование (ЦТ) по белорусскому/русскому языку, математике и физике. По белорусскому/русскому языку значение среднего балла составило 43 (минимум – 11, максимум – 86), по математике – 41 (минимум – 15, максимум – 80), по физике – 36 (минимум – 15, максимум – 85). Нужно отметить, что в 2013 г. Министерством образования Республики Беларусь были установлены минимальные баллы, необходимые для поступления в вузы на уровне 10 и более баллов по белорусскому/русскому языку и 15 и более баллов по математике и физике. Распределение студентов по результатам ЦТ приведено на рис. 1.

Распределение студентов по суммарному баллу (результаты ЦТ и аттестат) приведено на рис. 2. Максимальный балл составил 339. Суммарный проходной балл на специальность составил 235 на обучение за счёт государственного бюджета и 103 – на обучение на платной основе. На диаграмме заметно чёткое разделение на студентов «бюджетников» с баллами от 235 до 339 и на «платников» с баллами от 103 до 195. Из-за общего конкурса на все специальности факультета абитуриенты с промежуточными баллами могли поступить на бюджетное обучение на специальности с меньшим конкурсом.

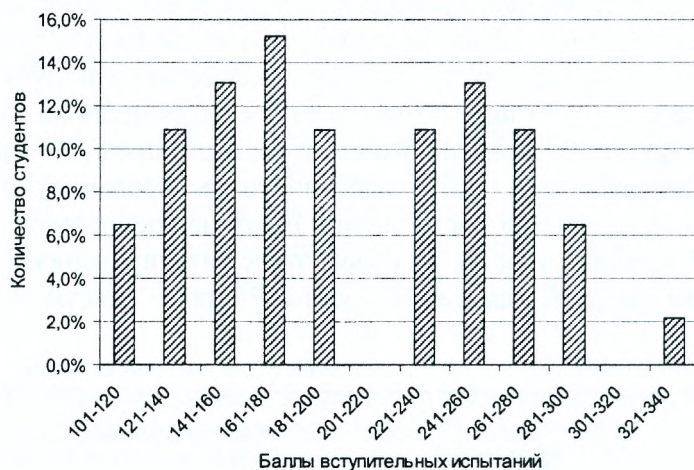


Рисунок 2 – Распределение абитуриентов по суммарному баллу (ЦТ + аттестат)

Целью первого этапа анкетирования было определение отношения первокурсников к химической науке и к преподаванию химии в средней школе. Результаты приведены в табл. 1. Как видно, в целом преобладает нейтральное отношение к урокам химии в школе. Лишь четверти студентов уроки химии нравились, и только один опрошенный ответил, что уроки химии были самыми любимыми в школе. Более половины участников анкетирования отметили положительное отношение к химии как к науке. Большинство студентов считают химию интересной, но одновременно с этим сложной наукой.

Интересным является восприятие студентами места химии среди других естественнонаучных дисциплин. Итоги опроса показывают, что в плане положительного отношения химия однозначно проигрывает физике, но выигрывает у биологии. Так, участники анкетирования считают химию ответственной за экологические проблемы человечества, каждый третий обвиняет в этом биологию и лишь 8,9 % анкетированных признают негативную роль физики. Зато физику считают самой перспективной наукой будущего 86,7 % студентов. Удивительно, но



лишь 15,6 % опрошенных считают, что в ближайшем будущем будет развиваться биология – наука, демонстрирующая невероятные достижения в последние десятилетия. Лидирует физика в представлении студентов и как наука, определяющая материальные достижения цивилизации, химия с небольшим отставанием занимает второе место, и только один человек признаёт в этом роль биологии.

Таблица 1 – Отношение студентов к химии

Вопросы анкеты и варианты ответов	Количество положительных ответов студентов
<i>Как Вы относились к урокам химии в школе?</i>	
1) уроки химии были самыми любимыми	1 (2,2 %)
2) уроки химии нравились	12 (26,7 %)
3) нейтральное отношение	27 (60,0 %)
4) уроки химии не нравились	4 (8,9 %)
5) уроки химии были самыми нелюбимыми	1 (2,2 %)
<i>Каково Ваше отношение к химии как к науке?</i>	
1) положительное	24 (53,3 %)
2) отрицательное	1 (2,2 %)
3) нейтральное	20 (44,5 %)
<i>Считаете ли Вы химию интересной наукой?</i>	
1) да	32 (71,1 %)
2) нет	4 (8,9 %)
3) не знаю	9 (20,0 %)
<i>Считаете ли Вы химию сложной наукой?</i>	
1) да	39 (86,7 %)
2) нет	1 (2,2 %)
3) не знаю	5 (11,1 %)
<i>Какая наука в наибольшей степени ответственна за современные экологические проблемы?*</i>	
1) физика	4 (8,9 %)
2) химия	28 (62,2%)
3) биология	15 (33,3 %)
<i>Какая наука вносит наибольший вклад в материальные достижения нашей цивилизации?*</i>	
1) физика	24 (53,3 %)
2) химия	20 (44,5 %)
3) биология	1 (2,2 %)
<i>Какая наука будет наиболее интенсивно развиваться в ближайшем будущем?*</i>	
1) физика	39 (86,7 %)
2) химия	15 (33,3 %)
3) биология	7 (15,6 %)

Примечание * – Допускается несколько положительных ответов на вопрос

Целью второго, заключительного этапа анкетирования было узнать: меняется ли восприятие химии как науки в процессе изучения её в университете, а также выяснить отношение студентов к преподаванию дисциплины в вузе.

На вопрос «Изменилось ли Ваше отношение к химии как науке после изучения её в университете» 39 человек (88,6 %) ответили «Да, в лучшую сторону», ещё 5 (11,4 %) ответили «Нет, отношение как было положительным, так и осталось». Никто из анкетированных не выбрал варианты ответов «Да, в худшую сторону» или «Нет, отношение как было отрицательным, так и осталось».

Следующих два вопроса должны были показать, как изменилось восприятие химии как науки, необходимой в будущей профессиональной деятельности и в повседневной жизни.



Результаты ответов на данные вопросы на первом и втором этапе анкетирования приведены на рис. 3-4. Как видно, наблюдается положительная динамика в понимании студентами прикладного значения химии – уменьшается количество скептиков и сомневающих студентов.



Рисунок 3 – Представление студентов о необходимости химии в будущей профессиональной деятельности

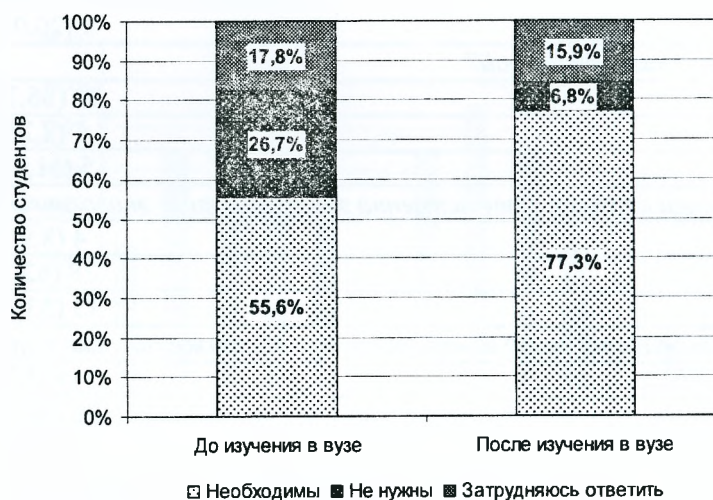


Рисунок 4 – Представление студентов о необходимости химии в повседневной жизни.

При изучении химии в университете в качестве источника информации все опрошенные (100%) указали конспект лекций, 21 человек (47,7 %) дополнительно использовал методические указания к лабораторным работам, 16 человек (36,4%) использовали информацию из Интернета. Всего 1 студент (!) обращался при подготовке к занятиям к учебникам.

На вопрос «Сталкивались ли Вы с трудностями при изучении химии в университете?» 14 студентов (31,8 %) ответили «Нет». Студентов, которые ответили «Да», просили дополнительно указать, с какими именно трудностями они столкнулись. Ответы приведены в табл. 2.

42 человека (95,5 %) указывают, что лабораторный практикум помог им в усвоении теоретического материала, 39 человек (88,6 %) отмечают, что практикум помог научиться решать химические задачи. Все опрошенные (100%) отметили, что благодаря практикуму они получили общее представление о работе в химической лаборатории.

И на первом, и на втором этапе анкетирования студентов просили провести объективную самооценку знаний по химии. В начале изучения химии средняя самооценка составила



6,3 балла по десятибалльной шкале (средняя оценка аттестата по химии – 7,3). В конце изучения химии в вузе средняя самооценка знаний составила 6,4 балла по десятибалльной шкале, при средней оценке на экзамене – 6,8. Т.е. результаты самооценки знаний приблизились к результатам письменного экзамена.

Таблица 2 – Трудности, с которыми студенты столкнулись при изучении химии в университете

Трудность	Количество ответов	
	студентов	%
слабый уровень школьной подготовки по химии	22	50,0
слабый уровень школьной подготовки по математике	2	4,5
необходимость запоминания большого количества фактического материала	5	11,4
отсутствие навыков самостоятельной работы	8	18,2
отсутствие доступных и понятных учебных пособий по предмету	2	4,5
интенсивная нагрузка по другим дисциплинам – на химию не оставалось времени	4	9,1
неумение распределить нагрузку равномерно в течение семестра	7	15,9
неоправданно высокие требования преподавателей	0	0

Студентов просили выбрать три самые важные и три самые сложные темы курса химии. Среди самых важных студенты назвали следующие темы: «Коррозия металлов» (34 человека, 77,3 %), «Электролиз» (21 человек, 47,7 %), «Химия металлов» (17 человек, 38,6 %), «Химическая термодинамика» (14 человек, 31,8 %), «Гальванические элементы» (12 человек, 27,3 %), «Растворы» (11 человек, 25,0 %), «Химическая кинетика» (7 человек, 15,9 %).

Среди самых сложных студенты назвали следующие темы: «Комплексные соединения» (20 человек, 45,5 %), «Равновесия в растворах электролитов» (19 человек, 43,2 %), «Химическая кинетика» (14 человек, 31,8 %), «Электролиз» (13 человек, 29,5 %), «Растворы» (12 человек, 27,3 %), «Химическая термодинамика» (11 человек, 25,0 %), «Окислительно-восстановительные реакции» (8 человек, 18,2 %).

Полученные в ходе педагогического исследования данные в значительной степени коррелируют с результатами исследований, которые проводились в предыдущие годы [2-4]. Фактически не было выявлено отличий между результатами анонимного опроса и анкетирования с указанием фамилии и имени респондента.

Таким образом, результаты анкетирования позволяют сделать следующие выводы:

– после средней школы у большинства абитуриентов доминирует либо нейтральное, либо положительное отношение к химической науке; доля первокурсников отрицательно относящихся к химии мала;

– несмотря на то, что большинство опрошенных воспринимают химию как интересную, но сложную науку, нет однозначного понимания необходимости химических знаний в повседневной жизни и будущей профессиональной деятельности;

– прикладная ориентация содержания химического образования в вузе в значительной степени способствует формированию у студентов позитивного образа химической науки; практически все опрошенные отмечают, что их отношение к химии улучшилось, большинство студентов осознаёт важность химического образования как для будущей работы, так и для повседневности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Химия: учебная программа для специальности: 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / В.А. Халецкий. – УО «БрГТУ»: утв. 17 февр. 2011 г., рег. № УД-625/р. – 16 с.
3. Халецкий, В.А. Химическое образование для студентов инженерных специальностей: организация и анализ результатов / В.А. Халецкий // Свиридовские чтения: сб. ст. Вып. 4 / Редкол.: Т.Н. Воробьева (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – С. 275-282.
4. Халецкий, В.А. Преподавание химии для студентов специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / В.А. Халецкий // Актуальные проблемы химического образования в средней и



высшей школе: сборник научных статей / редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – С. 280-283.

5. Халецкий, В.А. Особенности восприятия химической науки студентами-первокурсниками инженерных специальностей / В.А. Халецкий // Естественнонаучное образование: время перемен: сборник / Под общей ред. академика В.В. Лунина и проф. Н.Е. Кузьменко. – М.: Издательство Московского университета, 2014 – С. 50-62.

УДК 378.026

**С.Т. Харитоновна¹, М.Т. Лупаческу², Г.В. Лупаческу², А.В. Вережан¹,
Л.А. Задорожная¹**

¹ Технический университет Молдовы, г. Кишинёв, Республика Молдова,

² Колледж зоотехнии и ветеринарной медицины, г. Братушаны,
Республика Молдова

САМОКОНТРОЛЬ КАК УСЛОВИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ

... каждый должен знать себя.

В современных условиях стремительного развития науки, быстрого обновления информации и знаний представляется невозможным передать индивиду в течение ограниченного промежутка времени обучения все знания, умения и навыки, которыми он будет пользоваться всю оставшуюся жизнь. Следовательно, преподавателям необходимо в процессе обучения развить у студента мотивацию к накоплению знаний, и, соответственно, к последующему непрерывному процессу самообразования. Таким образом, одной из основных задач высшего учебного заведения является формирование личности студента, способного к процессу саморегуляции в сфере непрерывного образования. Самоконтроль является одной из форм организации, представляющая собой выражение внутренней мотивации к обучению. Он имеет формирующее воздействие и влияет на различные способности студента в зависимости от достигнутого прогресса и задач, которые необходимо ему решить.

Студент должен знать себя, иметь собственную программу обучения, уметь самооценить и выявить свои способности и возможности. Задача преподавателя – подготовить студентов для самоконтроля, выработать мотивы и цели учебной деятельности, обучить способам ее осуществления, заставить их понять критерии по которым можно оценить собственную работу. Чтобы научить студентов самостоятельному и творческому самоконтролю, нужно включить их в специально организованную деятельность, сделать «хозяевами» этой деятельности. Полученная информация самоконтроля может быть использована для сравнения со своими сверстниками.

Во время формирования самоконтроля происходит изменение позиции студента в ходе становления новых способов образовательной деятельности, увеличение доли его самостоятельности в процессе овладения знаниями по дисциплине; изменение форм сотрудничества преподавателя с обучаемым, что связано с переходом от совместной деятельности преподавателя и студента к полностью саморегулируемой. На разных этапах процесса обучения студенты контролируют себя в разной форме: постепенно внешний контроль заменяется внутренним и превращается в самоконтроль.

Обучение и формирование самоконтроля у обучаемых в свою очередь будет способствовать становлению у студентов адекватной самооценки своей учебной деятельности. Самоконтроль и самооценка, являясь компонентами учебной деятельности, тесно связаны друг с другом, так как самоконтроль представляется нам составной частью самооценки.

Понятие «самооценки» рассматривается в научной литературе с различных точек зрения. Так, например, с педагогической точки зрения «самооценка» подразумевается как эмоционально насыщенная оценка себя как личности, собственных способностей, поступков,



качеств; а также как важный регулятор поведения индивида. Следовательно, при выставлении отметки преподаватель выражает свое субъективное мнение о знаниях обучаемых или о чем-нибудь в наименее информативной форме, а при самооценке студент дает самому себе содержательную и развернутую характеристику своих результатов, производит анализ своих достоинств и недостатков и пытается найти пути их устранения.

Необходимо помнить, что без самоконтроля и самооценки самостоятельная работа представляется нам малоэффективной, ведь она представляет собой лишь умение студентов отсортировать нужные данные, ориентируясь на свои знания, задания и требования преподавателя. А для планирования, организации и подведения итогов проделанной работы, для сравнения полученного результата с планируемым необходимы самоконтроль и самооценка.

В своей педагогической деятельности мы применяем следующие формы учета достигнутых результатов: оценка, балльная система, самооценка. Адекватная самооценка обеспечивает студентам осознание уровня освоения планируемого результата деятельности, приводит к пониманию своих проблем и тем самым создает предпосылки для дальнейшего самосовершенствования.

Мы различаем три типа контроля:

- внешний контроль преподавателя за деятельностью студентов;
- взаимный контроль студентов;
- самоконтроль.

Внешний контроль приучает студентов добросовестно и систематически выполнять учебную работу, вызывает стремление сделать ее лучше, а при целенаправленной работе преподавателя способствует развитию взаимоконтроля и самоконтроля.

При *взаимоконтроле* вырабатывается более ответственное отношение студентов к оценке деятельности однокурсников, нежели своей. Проведение *самоконтроля* направлено на осознание правильности своих действий, на предупреждение или обнаружение уже совершенных ошибок.

При обучении самоконтролю особое внимание следует уделить ознакомлению и овладению студентами приемами проведения контролируемых действий. Чтобы работа преподавателя по воспитанию навыка самоконтроля была эффективной, нужна систематическая работа в этом направлении. В своей практике мы используем следующие приемы:

- сверка с образцом (ответом);
- повторное решение задачи, выполнение упражнения;
- повторное выполнение опыта;
- проверка полученных экспериментальных результатов с теоретическими;
- использование различных способов выполнения заданий;
- примерная оценка искомых результатов;
- проверка на частном случае.

При проведении самоконтроля ключевым звеном является проверка с готовым или составленным образцом. Контроль должен быть целенаправленным, объективным, всесторонним, регулярным и индивидуальным.

Рассматривая вопросы обучения самоконтролю, нельзя не отметить тот факт, что самоконтроль имеет достаточно сложную уровневую структуру. В самом общем виде эта структура может быть сведена к трем уровням:

1. Студенты корректно осуществляют учебные действия и осознают это, т.е. у них сформирован механизм самоконтроля.

2. Студенты совершают некоторые учебные действия ошибочно, осознают это и вносят коррекцию. У них, в целом, сформирован механизм самоконтроля, однако он меняет свою форму с произвольной на произвольную после совершения ошибочного действия. Таким образом, механизм самоконтроля еще не доведен до совершенства.



3. Студенты совершают ошибочные действия и не осознают этого, т.е. механизм самоконтроля у них не сформирован.

Самоконтроль носит уровневый характер, а задача преподавателя – развить у обучаемых способности пройти успешно путь от осознанно совершаемых действий, до автоматизированных, т. е. до уровня сформированного навыка.

Мы уже отмечали, что самоконтроль студентов – это механизм, формирование которого требует управления со стороны преподавателя. В этом процессе преподаватель и обучаемый должны четко выполнять каждый свои функции.

Преподаватель должен различать названные категории и научиться прогнозировать трудности, которые могут возникнуть у обучаемых, опираясь при этом на свой опыт и наблюдения. Они позволяют ему отметить моменты, наиболее часто вызывающие затруднения у студентов и ведущие к ошибочным действиям.

Компоненты самоконтроля:

– студент будет развивать свои навыки самоконтроля, если преподаватель будет демонстрировать доброжелательное отношение к нему, доверие, желание помочь узнать все возможные пути развития;

– важно, чтобы студент смог кратко охарактеризовать себя, быть в состоянии самостоятельно регулировать процесс обучения. Самоконтроль включает разработку критического отношения к себе, активацию процессов мышления, организацию эффективной практической умственной деятельности;

– обучение студентов навыкам самооценки требует высокого уровня знания и понимания этого процесса, формирование которых требует времени и усилий.

Формой самоконтроля, которая отвечает требованиям динамично развивающейся системы образования, в настоящее время является тестирование. Оно представляет собой наиболее эффективную форму контроля самостоятельной работы и имеет ряд преимуществ перед другими формами контроля: выполнение тестовых заданий не требует много времени, что очень важно в связи с большим объемом материала, отведенного для самостоятельного изучения, и ограниченностью запаса времени. Тестирование ориентировано на базовый материал по предмету и контролирует не только его усвоение, но и наличие отдельных умений пользования им, способствует формированию интеллектуальных умений и систематизации знаний. Выполнение тестовых заданий с последующей их проверкой по ключам формирует у обучаемых сознательное отношение к выполняемой работе, ставит их в позицию активного субъекта своей учебной деятельности, развивает навыки самоконтроля. Поскольку правильность выполнения заданий проверяется самими студентами, а не преподавателями, снижается направленность на оценку и повышается ценность непосредственно знаний, умений и навыков, приобретаемых в процессе учебной деятельности.

Правильно организованный самоконтроль с применением тестовых заданий и последующая самооценка полученных результатов способствует формированию самообразовательной компетенции, необходимой для профессионального становления личности.

Дидактический (педагогический) тест - система заданий специфической формы, определенного содержания, что позволяет качественно оценить и измерить уровень знаний, умений и навыков студентов. Тест должен содержать достаточное количество тестовых задач.

Тесты могут быть:

- короткими (10-20 заданий);
- средними (до 300 задач);
- длинными (более 300 заданий).

Для студента высшей школы большое значение приобретает умение самоконтроля. Самоконтроль, самоанализ и самооценка формируют критичность мышления, адекватную самооценку, положительно влияет на развитие способностей.



Для самоконтроля студенты могут использовать тестирование, проверку знаний с помощью компьютера, выполнения контрольных заданий с последующим обсуждением результатов с преподавателем.

Тестирование – форма самоконтроля, отвечающая требованиям развивающейся системы образования. Успешное использование тестовых заданий в самостоятельной работе студентов – наиболее эффективная форма контроля, применяемая кафедрой в течение многих лет, имеет ряд преимуществ перед другими формами контроля:

- затрата небольшого количества времени на выполнение тестовых заданий;
- возможность оперативного получения информации о степени усвоения знаний;
- наглядность динамики усвоения учебного курса;
- возможность оперативной корректировки знаний и умений и др.

Выполнение тестовых заданий с последующей проверкой по ключам формирует у студентов сознательное отношение к выполняемой работе, развивает навыки самоконтроля с последующей самооценкой полученных результатов, что способствует самосовершенствованию процесса изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bolboceanu, A. Psihologia dezvoltării și psihologia pedagogică / A. Bolboceanu, S. Briceag. – Chișinău, 2007. – 92 p.
2. Coropceanu, E. Ghidul metodic al profesorului. Biologie și chimie / E. Coropceanu, R. Nedbaliuc, B. Nedbaliuc – Chișinău: Centrul ed. al UST, 2007. – 318 p.
3. Cerghit, I. Prelegeri pedagogice / I. Cerghit, I. Neacșu. – Iasi: Polirom, 2001. – 232 p.
4. Ксензова, Г.Ю. Оценочная деятельность учителя: учебно-методическое пособие / Г.Ю. Ксензова – М.: Педагогическое общество России, 2001. – 128 с.
5. Papuc, L. Profilul profesorului eficient / L. Papuc. – București: Didactică și Pedagogică, 2005. – 198 p.
6. Зимняя, И.А. Основы педагогической психологии / И.А. Зимняя – М.: Логос, 2004. – 384 с.
7. Popenici, Ș. Motivația pentru învățare: de ce trebuie să le pese copiilor de ea și ce putem face pentru asta / Ș. Popenici, C. Fartușnic. – București: Didactica Publishing House, 2009. – 143 p.

УДК 37.01:378.661:54-057.875

Л.В. Чернышева

Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА ЧЕРЕЗ ХИМИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проблема профессионального самоопределения студентов является актуальной и перспективной, поскольку ее решение связано с реализацией потребности молодежи в поиске своего мета в жизни и адаптации к различным сферам деятельности. Формирование у студентов жизненной и профессиональной перспективы является мощным стимулом самообразования, самовоспитания, самопознания и самореализации личности в будущей профессии.

Анализ отечественной и зарубежной психолого-педагогической литературы показывает, что вопросы выбора студентами ценностных ориентиров построения собственного жизненного пути, поискам способов развития активной, творческой самоопределяющейся личности определяются как стихийными факторами (образ жизни, общение со сверстниками и т.д.), так и психолого-педагогической средой, в которой находится молодой человек. В контексте рассматриваемой проблемы особое значение приобретает исследование подходов к организации деятельности вуза, в частности всех кафедр и подразделений вуза по профессиональному самоопределению студентов. Содержание этого вида деятельности заложено в Госу-



дарственном образовательном стандарте высшего медицинского образования, в учебных планах и программах, а также в системе социально-воспитательной работы вуза.

Становление личности профессионала в период профессионального обучения в медицинском вузе должно сопровождаться повышением уровня информированности студентов о будущей профессии, переосмыслением системы профессионально значимых ценностей, сопоставлением образа «Я» с эталоном профессионала.

Отсутствие четкого представления о себе в профессиональном пространстве – одна из причин того, что часть выпускников медицинских вузов не находит себя в полученной специальности. И как результат этого, в РБ ощущается нехватка профессионалов с высшим медицинским образованием. Поэтому ориентация всего образовательного процесса медвуза на активизацию профессионального самоопределения студентов является насущной необходимостью.

Работая со студентами младших курсов, мы считаем, что педагогическое сопровождение профессионального самоопределения студентов медицинского вуза через дисциплины химического профиля заключается:

- в адаптации студентов к учебно-профессиональной среде медицинского вуза;
- в разработке технологий, обеспечивающих реализацию принципа профессиональной направленности образования через химические дисциплины, обеспечивающие развитие потребностно-мотивационной сферы студентов на основе учета их индивидуально-личностных особенностей; развитие коммуникативной компетенции студентов; обеспечение осознанности личностных смыслов профессиональной деятельности;
- в привлечении студентов к научно-исследовательской работе (НИРС).
- в дальнейшем психическом развитии студентов (способности, мышление, становление системы личностно-профессиональных качеств).

Эффективность педагогического сопровождения профессионального самоопределения студентов зависит от соблюдения организационно-педагогических условий:

- а) конструирование содержания химических дисциплин с направленностью на развитие ценностно-мотивационных оснований будущей медицинской деятельности;
- б) проведение элективных курсов, включая индивидуальное консультирование студентов по вопросам выбора маршрутов профессионального самоопределения;
- в) формирование профессионально значимых качеств личности, образующих профессионально значимые компетенции;
- г) установление атмосферы профессиональной общности студентов и преподавателей.

Для инструментального обеспечения адаптации студента к учебно-профессиональной среде медицинского вуза преподаватели нашей кафедры разработали инвариантную модель вводного занятия по всем учебным дисциплинам 1-3 курсов, учебно-методический комплекс, включающий элективный курс и методическое пособие «Обучение в медицинском вузе», методические рекомендации для преподавателей «Самостоятельная работа студентов».

Другим направлением педагогической поддержки стало моделирование химических и физико-химических процессов, протекающих *in vitro* и *in vivo*. Предложенный вид учебного моделирования можно отнести как к концептуальному – формализованному и систематизированному варианту традиционного естественнонаучного описания изучаемой экосистемы, так и к математическому – описанию процессов в системе с помощью математических формул и уравнений. Простейшим способом моделирования, считаем, является составление студентами под руководством преподавателей задач и упражнений, имитирующих природные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосистемах под воздействием неблагоприятных экологических воздействий. Одним из результатов данной работы явилось издание учебного пособия «Задачи по общей химии с медико-биологической направлен-



стью». Если же говорить о специфике преподавания химических дисциплин в медвузе, то интерес к моделированию повышает у студентов интерес к математике, основам физической химии и логике. Кроме того, учебное моделирование позволяет полнее реализовать в учебном процессе такие важные дидактические принципы, как принцип наглядности, системности и межпредметных связей.

С другой стороны, формирование профессионально значимых качеств личности, необходимых для формирования профессионально значимых компетенций, не возможно без умения студентов целенаправленно применять психолого-педагогические, медицинские и экологические знания при общении с пациентами, без владения методиками общения с пациентами различных возрастных групп, социальных слоев. Следовательно, будущий врач должен эффективно решать разносторонние социально-профессиональные, психолого-педагогические задачи в области формирования здорового образа жизни на основе единства обобществленных знаний и умений и универсальных способностей.

Поэтому в ходе изучения химических дисциплин студенты готовят медицинские бюллетени по различным химико-медицинским темам. Такой вид нетрадиционной учебной деятельности:

- создает предпосылки для совершенствования химических, экологических, математических, валеологических, психолого-педагогических знаний студентов-медиков;
- повышает творческую и познавательную активность студентов;
- развивает логическое и творческое мышление;
- создает предпосылки для самостоятельной познавательной работы, самообразованию и самосовершенствованию;
- способствует развитию навыков применения многопрофильного подхода в деле формирования здорового образа жизни своих пациентов, учитывая все социальные, экономические, политические, культурные, экологические условия жизни пациента;
- развивает коммуникативные компетенции, включающие культуру речевого посещения, языковую грамотность и способность к продуктивному общению и сотрудничеству;
- формирует навыки профессионального общения с различными специалистами;
- способствует формированию умений по профилактике вредных привычек, здорового образа жизни и т.д.;
- формирует готовность к освоению, разработке и внедрению инноваций в профессиональной области;
- способствует формированию клинического мышления.

В заключение хочется отметить, что педагогическое сопровождение профессионального самоопределения студентов позволяет:

- увидеть потенциальные возможности и личный опыт студента с его собственной точки зрения;
- реализовать тенденции личности к развитию, расширяя ее кругозор, побуждая к познанию мира профессий и образа своего «я», значимого для будущей профессиональной жизни;
- создать процесс сотворчества, вовлекать студентов в создание коллективного научного продукта;
- решить проблемы взаимоотношений студента с сокурсниками, преподавателями, родителями;
- организовать накопление опыта и способов деятельности, активно используя возможности студента, создавая ситуации для самостоятельного функционирования.



УДК 54(072.8)+502/504(072.8)

В.А. Шарагов

*Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо,
г. Бельцы, Республика Молдова*

РАЗРАБОТКА ОБЩЕГО ПОДХОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

При изучении фундаментальных и прикладных дисциплин решается много задач, которые условно можно разделить на типовые и реальные (иначе изобретательские или творческие). Типовые задачи характеризуются тем, что *все* заданные в условии данные обязательно используются для решения. Однако в реальных ситуациях (в производственной и научной деятельности, в быту и др.) такие “рафинированные” задачи встречаются не часто. Отсутствие навыков в решении реальных задач приводит к тому, что даже хорошо подготовленные студенты не способны самостоятельно находить правильные решения в простых быденных ситуациях.

Рассмотрим характерный пример. Студентам, как младших, так и старших курсов, предлагалось решить следующее задание. “Необходимо отмерить объем воды, равный 500 мл. Имеется только стакан вместимостью 200 мл”. Правильные ответы дают не более 5-10 % студентов. Очень часто в ответах приводятся нелепые предложения. А ведь принцип решения данной задачи простой. Любое полое тело (коническое, цилиндрическое и т. п.), имеющее ось вращения, заполняется жидкостью ровно наполовину в положении, когда его ось вращения находится под углом 45° .

Для устранения отмеченного недостатка предлагаются два пути. Первый – изменить качественно содержание типовых задач. Задачи, взятые из реальных ситуаций, обычно имеют избыточную информацию или ее не достаточно для принятия решения. Из этого следует, что для развития творческих способностей студентов целесообразно в типовые задачи вводить “лишние сведения”. Это заставит студентов углубленно вникать в суть задачи и искать разные варианты ее решения. В случае недостатка сведений в условии задачи, студент должен самостоятельно найти их в справочных данных или в Интернете.

Не менее важен и второй путь развития творческих способностей студентов. Кардинальный подход для развития интереса и способностей студентов заключается в систематическом решении заданий творческого характера, т.е. таких задач, которые взяты из реальных ситуаций и не содержат однозначного решения. Для этого студенты должны знать принципы и методы решения реальных задач. В литературе описано несколько десятков методов решения изобретательских задач [1-2]. Кроме того, изданы разного рода учебные пособия [1-6]. В частности, молдавская школа по решению изобретательных задач накопила в этой области богатый опыт, например, [3-4].

В Бельцком государственном университете им. Алеку Руссо около 25 лет преподавался курс “Основы научно-технического творчества”, состоящий из следующих наиболее важных разделов: теория и практика решения технических и научных задач; принципы решения любых реальных задач; законы развития технических систем; методы выявления и устранения технических и физических противоречий; функционально-стоимостной анализ; системный подход; психологические барьеры в учебе и пути их преодоления; самообразование и самосовершенствование; воспитание творческой личности. Такой курс закладывает фундамент для развития творческих способностей студентов. С переходом вузов на двухступенчатую систему подготовки специалистов для студентов химических специальностей разработан новый курс “Методика решения творческих задач в химии” в объеме от 30 до 40 ч. Из-за малого числа часов освоить даже самые важные методы решения реальных задач не представля-



ется возможным. В связи с этим разработан общий подход для решения реальных задач по химии и экологии.

Решение реальных задач, в т. ч. изобретательского уровня состоит из пяти этапов:

1. Запись условий задачи.
2. Формулировка цели задачи.
3. Выявление причин возникновения задачи.
4. Поиск путей решения задачи.
5. Анализ полученных решений.

Рассмотрим сущность и особенности каждого этапа.

Первый этап. Запись условий задачи. Вначале аргументируется целесообразность записи условий задачи. Во-первых, правильная и всесторонняя запись условий позволяет на данном этапе предварительно выявить факторы, из-за которых возникла задача. Во-вторых, в процессе записи условий задачи лучше запоминается и осмысливается известная информация. В-третьих, на последующих этапах внимание концентрируется на записанных условиях задачи. В-четвертых, развивается системный подход при решении задач творческого характера.

Затем обсуждаются принципы записи исходной информации. Наиболее важные из них следующие: 1. Точность. 2. Лаконичность. 3. Разнообразие. 4. Системность. 5. Выделение важной информации. Так, например, принцип “Разнообразие” означает, что записи следует представлять разными способами. Чаще всего применяются такие способы представления информации:

1. Графический (рисунки, графики, схемы, фотографии, диаграммы и т.п.).
2. Формульный (применяется в химии, физике, математике, технических дисциплинах).
3. Табличный (при наличии большого числа данных или при подготовке аналитических матриц).
4. Макетный (в некоторых случаях возможно использование образцов, моделей, макетов и т.д.).
5. Вербальный (словесная запись условий задачи дополняет предыдущие способы представления информации).

Многолетний опыт решения реальных задач свидетельствует о том, что подробная и разнообразная запись исходной информации способствует более быстрому и эффективному решению задачи. Очень полезно условие задачи представить в виде рисунка. Пренебрежение записями исходной информации часто приводит к грубым просчетам в решении задачи.

Второй этап. Формулировка цели задачи. Принципы, которыми следует руководствоваться при формулировании цели задачи: 1. Четкость и ясность. 2. Лаконичность. 3. Использование известных терминов. Расплывчатая, неконкретная формулировка цели задачи приводит к неверным или слабым решениям.

Третий этап. Выявление причин возникновения задачи. На данном этапе выявляются причины, которые создали проблемную ситуацию. Все причины обязательно записываются, причем даже такие, которые на первый взгляд невозможно устранить. Важно установить природу возникновения каждой причины с физической точки зрения. Рассмотрим, например, следующую простую ситуацию. В помещении находится тяжелый ящик больших размеров, который необходимо переместить в другое место без повреждения пола и самого ящика. Почему возникла проблема? Причин несколько. Во-первых, ящик тяжелый и для его перемещения потребуется три или четыре человека. Во-вторых, передвижение ящика усложняется его большими размерами. Следующими причинами являются большая площадь соприкосновения низа ящика с полом и высокий коэффициент трения между материалами ящика и пола. В некоторых случаях на решение задачи могут влиять и другие факторы: неровный пол, узкий проход для передвижения ящика и т.д. Необходимо подчеркнуть, что третий этап предназначен только для выявления причин возникновения задачи, а не для поиска путей их устранения.



Четвертый этап. Поиск путей решения задачи. Записанные на предыдущем этапе причины, создавшие проблемную ситуацию, вначале тщательно анализируются и выясняются возможности их устранения на физическом уровне. В задаче о перемещении ящика уменьшить его вес и габариты возможно за счет его разборки. Для уменьшения площади соприкосновения ящика с полом можно вставлять между ними различные цилиндрические и сферические тела: кольца, шары, металлические трубы, деревянные цилиндрические стержни и т.п. Аналогичным образом находятся различные варианты снижения коэффициента трения между материалами ящика и пола. Понимание сущности решения задачи облегчается при представлении наиболее и наименее благоприятных условий устранения анализируемых причин. Необходимо проанализировать, как будет решаться задача, если вес и размеры ящика значительно уменьшатся и увеличатся. Надо представить, как будет передвигаться ящик, если будет очень малый коэффициент трения между ящиком и полом и т.д.

Мощным стимулом поиска эффективных решений является применение так называемого идеального конечного результата. В нашей задаче можно вообразить такие фантастические решения: ящик *сам* без внешних усилий легко скользит по полу, ящик *сам* приподнимается над полом и перелетает в нужное место и т. п. Четкое представление и ясное понимание идеального решения способствуют избавлению от инерции мышления и стимулируют поиск сильных решений, приближенных к идеальным.

Индивидуальное решение задач студентом основано на его личных знаниях и опыте. Это стимулирует ускоренное освоение общего подхода для решения реальных задач. Коллективное решение задач на занятиях более эффективно, так как развивает многостороннее представление о причинах возникновения задачи и путях их устранения.

При решении задач полезно соблюдать следующие рекомендации психологов.

1. Быстро перебрать в памяти несколько раз все факторы, имеющие отношение к решению задачи. Необходимо делать это до тех пор, пока все факторы *одновременно* будут удерживаться в уме. Считается, что эффективно запоминается не более семи единиц информации. Сложность задачи определяется количеством неизвестных. Так, например, во 2-3 классах решают задачи по нахождению одного неизвестного из двух; в 4-5 классах – двух неизвестных из трех-четырех и т. д. Чем сложнее задача, тем больше времени следует потратить на ее понимание.

2. Нельзя спешить с поиском решения задачи. Быстрое решение обычно является поверхностным и часто приводит к ошибочным результатам.

3. Не останавливаться на первом решении. Выяснено, что эффективность использования информации резко улучшается, когда на человека „жать до предела”.

4. Свои идеи оценивать критически, чужие – конструктивно.

5. Необходимо менять образную систему информации. От конкретных фактов необходимо переходить к абстрактным и наоборот.

Пятый этап. Анализ полученных решений. Для реальных задач необходимо найти несколько путей ее решения. Каждый вариант решения критически анализируется: выясняются его достоинства и недостатки; прогнозируется реальность применения; оцениваются затраты и т. д. В обязательном порядке проверяется соответствие полученного решения цели задачи. В завершении выбирается наилучший вариант решения задачи.

Достоинствами предложенного общего подхода для решения реальных задач по химии и экологии являются малые затраты времени на его освоение, глубокое понимание сущности задачи и путей ее решения, формирование навыков в выяснении причин возникновения задачи и их устранения на физическом уровне, избавление от шаблонного мышления, развитие интереса и творческих способностей студентов.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Половинкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
2. Краснослободцев, В.Я. Современные технологии поиска решений инженерных задач: учеб. пособие / В.Я. Краснослободцев – СПб.: СПб гос. техн. ун-т, 1997. – 226 с.
3. Злотин, Б.Л. Месяц под звездами фантазии: школа развития творческого воображения / Б.Л. Злотин, А.В. Зусман. – Кишинев: Лумина, 1988. – 271 с.
4. Злотин, Б.Л. Изобретатель пришел на урок / Б.Л. Злотин, А.В. Зусман. – Кишинев: Лумина, 1989. – 255 с.
5. Саламатов, Ю.П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 240 с.

УДК 372.5.016:54:004

З.М. Шпырка*Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина***МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Формирование экологического мировоззрения происходит вследствие целенаправленного влияния учебно-воспитательного процесса на развитие личности. Под формированием экологического мировоззрения будущих специалистов понимают многогранный, сложный, противоречивый, постепенный процесс непрерывной активной теоретической и практической деятельности, направленной на получение экологических знаний, на развитие духовных способностей студента, на формирование убеждений и соответствующего поведения в решении педагогических, экологических и природоохранных задач.

Подготовка высококвалифицированных специалистов естественнонаучных дисциплин – химиков, преподавателей химии, экологии и основ безопасности жизнедеятельности, биологов, преподавателей биологии и химии, геологов – главная и необходимая задача экологического образования. Сегодня высшая школа ориентирована прежде всего на предметное изучение дисциплин. Именно химические дисциплины являются одной из основ для формирования экологического мировоззрения будущих специалистов. Наиболее актуальна, на наш взгляд, проблема правильного использования студентами полученных химических знаний для анализа окружающей среды в ее целостности и взаимодействии.

Анализ учебных планов, программ и курсов по выбору, которые читаются на химическом факультете Львовского национального университета имени Ивана Франко, свидетельствует о том, что они способствуют целостной теоретической и практической подготовке студентов, осознанию того, что химия – это область знаний, которая имеет особое значение для формирования экологической компетентности и осознания собственной причастности к экологическим проблемам окружающей среды, помогает понять, насколько важным является дальнейшее развитие химической науки, совершенствование химических технологий для поддержания экологического здоровья нашей планеты, обеспечивает преобразование экологических знаний студентов в их убеждения.

Формирование экологического мировоззрения будущего специалиста возможно благодаря экологизации учебного процесса с помощью традиционной и инновационной организационно-методической системы, которая включает содержание, методы, формы и средства их реализации.

В учебных планах химических дисциплин для студентов естественнонаучных факультетов упор на экологию сделан практически при изучении каждой темы.



В теме «Строение атома» рассматриваются ядерные реакции, изотопы, явление естественной радиоактивности, типы радиоактивного распада, обсуждаются вопросы о вреде радиоактивных лучей, воздействии радиации на живые организмы и на человека, аварии на ЧАЭС, ее последствиях для Украины и мира. Изучая химическую связь и строение молекул, внимание студентов привлекают к роли гидратации ионов в функционировании клеток и тканей.

Всем известно негативное влияние кислотных дождей на органический мир водоемов, какие значительные убытки наносят оксиды и кислоты серы материалам и сооружениям, что особенно неблагоприятно сказывается на состоянии архитектурно-исторических памятников. Поэтому знания о веществах, их структуре, свойствах, биохимических функциях, распространенности в природе и взаимопревращении, путях оптимизации процессов природопользования являются базовыми для формирования экологических знаний и способствуют развитию экологического мышления студентов.

Цель и задача «Аналитической химии» - формирование целостной системы знаний и принципов химического и физико-химических методов анализа, использования аналитических реагентов и аналитических реакций, формирование критериев выбора методов анализа определенных объектов, получение практических навыков выполнения анализа различными методами. Аналитическая химия – неотъемлемая часть химических дисциплин, в процессе изучения которой возможно наиболее полно говорить об экологии окружающей среды, развивать у студентов экологическую культуру, экологическую осведомленность, экологическое мышление, формировать экологическое мировоззрение.

При изучении классических разделов органической химии (способы добывания соединений, физические и химические свойства, теоретические вопросы строения и реакционной способности органических соединений, изомерия и механизмы реакций) материал дополнен вопросами по экологии Украины. Большое внимание уделено промышленности, которая в значительной степени обуславливает загрязнение воздуха, водного бассейна и почв технологическими отходами многих производств региона. Объективная информация относительно экологических проблем ведущих химических производств Украины в специальной и химической литературе практически отсутствует, что побуждает студентов к самостоятельной работе, поисковой деятельности, анализу литературных источников, сравнению и подведению итогов. На лабораторных занятиях по органической химии студенты приобретают практические навыки определения экологически опасных загрязнителей, в частности, нефтепродуктов, фенола, поверхностно-активных веществ. Узнают, как влияют органические вещества на экосистемы и к чему приводит несоблюдение технологических режимов [1].

Будущий преподаватель химии должен быть не только профессионалом в области химических наук, но и личностью с экологическим мышлением и широким экологически ориентированным мировоззрением, которая имеет глубокие знания и необходимую понятийную базу для понимания с позиций химической науки различных экологических проблем. Поэтому на лабораторных занятиях по методике преподавания химии значительное внимание уделяется проведению межпредметных уроков, учебных дискуссий, игр, викторин, на которых затрагиваются экологические проблемы, методике проведения экологических экскурсий, рассматриваются варианты безопасного выполнения школьного химического эксперимента экологической направленности [2]. В основе такого эксперимента: имитация природных процессов и явлений, моделирование экологических ситуаций, подобных реально возможным, определение биогенных элементов, оценка качества продуктов питания, обезвреживание и переработка продуктов химических реакций. Студенты выполняют те лабораторные работы и опыты, которые будут проводить во время педагогической практики в школе, сочетая грамотное выполнение химических опытов с четким соблюдением правил поведения и правил техники безопасности при работе в химических лабораториях.



Одним из путей, способствующих повышению активизации познавательного процесса в формировании экологического мировоззрения, является решение задач экологического содержания. В отличие от традиционных химических задач эти задачи содержат экологическую информацию и требуют самостоятельного решения и собственной оценки экологической ситуации.

Таким образом, методическими основами формирования экологического мировоззрения студентов являются занятия по химии (лекции, семинары), освещение на них экологических аспектов, выполнение химического эксперимента во время лабораторных работ, решение задач экологического содержания, что активизируют умственную деятельность студентов, повышает интерес к предмету, развивает экологическую осведомленность, мышление и культуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шпырка, З.М. Экологическая составляющая профессиональной подготовки преподавателей химии в классическом университете / З.М. Шпырка, О.Я. Зелинская, П.К. Стародуб // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 22-23 ноября 2012 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2012. – С. 267-270.

2. Куленко, О.А. Формування навиків екологічної культури майбутніх учителів у процесі вивчення хімічних дисциплін / О.А. Куленко // Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку. Зб. наук.-практ. конф. – Вінниця: Едельвейс і К, 2008. – С. 90-92.

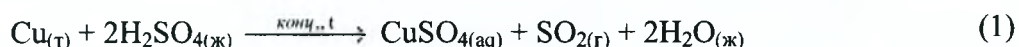
УДК 669+620.193

А. Шульчус

Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литовская Республика

НЕПРОСТАЯ РЕАКЦИЯ РАСТВОРЕНИЯ МЕДИ В КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЕ

В средней и высшей школе большое внимание уделяется окислительно-восстановительным реакциям (ОВР). Часто как пример ОВР приводится реакция растворения меди в концентрированной серной кислоте [1–2]:



В ОВР для определения более активного металла используются стандартные потенциалы (ряд напряжений металлов). Но стандартные потенциалы не являются универсальными и как характеристику их можно использовать только в реакциях металлов с гидратированными ионами водорода и с ионами других металлов (когда концентрация ионов 1 моль/л) [3].

Стандартные потенциалы полезны для изучения коррозионных процессов, но они дают только общую картину, так как не оценивают влияние коррозионной среды (кислотности, концентрации кислорода, загрязнений) на активность (потенциал) металлов. Для понимания сущности коррозионных процессов стандартные потенциалы не могут быть использованы в силу двух причин:

– во-первых, часто поверхность металлов быстро покрывается пленкой оксидов/гидроксидов, которая уменьшает активность металла и в некоторой степени защищает металл, а это влияет на значение потенциала;

– во-вторых, концентрация (активность) ионов металла в коррозионном растворе значительно меньше, чем 1 моль/л, что тоже изменяет значение потенциала металла.

Считается, что если $E^\circ = \varphi^\circ_{\text{окис}} - \varphi^\circ_{\text{восст}} \gg 0,4 \text{ В}$, то ОВР протекает до конца [4]. Если $E^\circ = \varphi^\circ_{\text{окис}} - \varphi^\circ_{\text{восст}} = -0,4 \dots +0,4 \text{ В}$, то в стандартных условиях реакция будет протекать в малой степени. Для проведения таких реакций в реальности отходят от стандартных условий и применяют концентрированные растворы окислителей и восстановителей (берут избыток



окислителя или восстановителя и, если возможно, один из реагентов в виде твёрдого вещества или газа). В таких случаях реальный потенциал окислителя увеличивается, а потенциал восстановителя уменьшается, что приводит к увеличению электродвижущей силы (ЭДС) реакции. Кроме того, повышению степени протекания реакций иногда способствует нагревание реакционной смеси. Если $E^{\circ} = \varphi^{\circ}_{\text{окис}} - \varphi^{\circ}_{\text{восст}} < -0,4 \text{ В}$, то протекание реакций в прямом направлении становится термодинамически невозможным в любых (стандартных, нестандартных) условиях [4].

Так как реальные условия от стандартных условий отличаются многими факторами (например, температурой и рН среды, концентрациями водорода и кислорода в среде и т.д.), влияющими на значение потенциала [5], для расчёта ЭДС ОВР (например, растворение металлов в кислотах) на кафедре физической и неорганической химии Каунасского технологического университета предлагается использовать стационарные (коррозионные) потенциалы металлов (таблица 1). Тогда формула расчёта ЭДС $E^{\circ} = \varphi^{\circ}_{\text{окис}} - \varphi^{\circ}_{\text{восст}}$ трансформируется в формулу $E \cong \varphi^{\text{рН}}_{\text{окис}} - \varphi^{\text{рН}}_{\text{восст}}$. Целенаправленность применения модифицированной формулы иллюстрируется примером расчёта ЭДС реакции растворения меди в концентрированной серной кислоте.

Таблица 1 – Потенциалы металлов в разных электролитах [6–7]

Электрод	$\varphi^{\circ}, \text{В};$ $[\text{M}^{n+}] =$ $= 1 \text{ моль/л}$	Раствор не имеет ионов металла		
		Нейтральный*, В	Кислый*, В	Щелочной*, В
Li ⁺ /Li	-3,00	---	---	---
Ca ²⁺ /Ca	-2,87	---	---	---
Na ⁺ /Na	-2,71	---	---	---
Mg ²⁺ /Mg	-2,37	-1,40	-1,57	-1,14
Al ³⁺ /Al	-1,66	-0,57	-0,50	-1,38
Mn ²⁺ /Mn	-1,18	-1,00	-0,88	-0,72
Zn ²⁺ /Zn	-0,76	-0,78	-0,84	-1,13
Cr ³⁺ /Cr	-0,74	-0,08	+0,05	-0,20
Fe ²⁺ /Fe	-0,44	-0,42	-0,32	-0,10
Cd ²⁺ /Cd	-0,40	-0,53	-0,51	-0,50
Co ²⁺ /Co	-0,27	-0,14	-0,16	-0,09
Ni ²⁺ /Ni	-0,25	-0,01	-0,03	-0,04
Sn ²⁺ /Sn	-0,14	-0,21	-0,25	-0,84
Pb ²⁺ /Pb	-0,13	-0,29	-0,23	-0,51
2H ⁺ /H ₂	0,00	---	---	---
Sb ³⁺ /Sb	+0,20	-0,06	+0,19	-0,51
Bi ³⁺ /Bi	+0,23	-0,02	+0,17	-0,46
Cu ²⁺ /Cu	+0,34	+0,06	+0,15	+0,03
Hg ²⁺ /Hg	+0,78	+0,30	+0,33	+0,16
Ag ⁺ /Ag	+0,80	+0,23	+0,28	+0,25
Au ³⁺ /Au	+1,50	+0,25	+0,35	+0,21

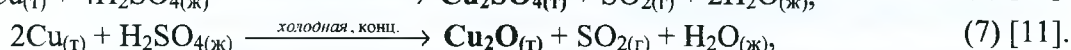
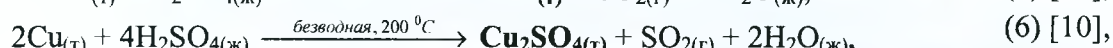
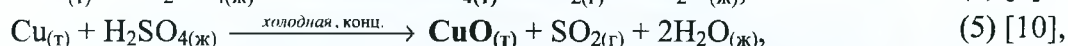
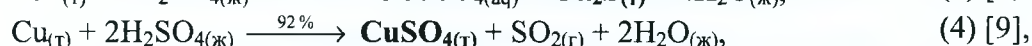
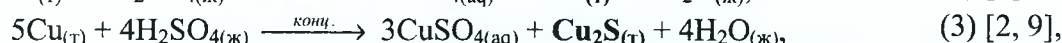
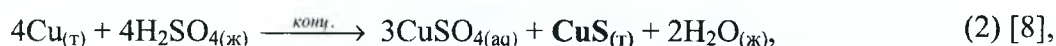
*5 %-е растворы NaCl, HCl и NaOH соответственно

$\text{Cu}_{(т)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(ж)} \xrightarrow{\text{конц.}} \text{CuSO}_{4(ақ)} + \text{SO}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$	
Стандартные условия	Реальные условия
$\varphi^{\circ}_{\text{окис}} = \varphi^{\circ}(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,178 \text{ В} [6]$	$\varphi^{\text{рН}}_{\text{окис}} \cong \varphi^{\circ}_{\text{окис}} = \varphi^{\circ}(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,178 \text{ В} [6]$
$\varphi^{\circ}_{\text{восст}} = \varphi^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$	$\varphi^{\text{рН}<7}_{\text{восст}} = \varphi^{\text{рН}<7}_{\text{Cu}} = +0,15 \text{ В}$
$E^{\circ} = \varphi^{\circ}_{\text{окис}} - \varphi^{\circ}_{\text{восст}} = +0,178 \text{ В} - (+0,34 \text{ В}) =$	$E \cong \varphi^{\text{рН}}_{\text{окис}} - \varphi^{\text{рН}}_{\text{восст}} \cong +0,178 \text{ В} - (+0,15 \text{ В}) \cong$



-0,162 В	0,028 В
<i>Вывод:</i> в стандартных условиях реакция не может протекать. Для того чтобы реакция проходила, рекомендуется <i>сильно подогреть</i> пробирку с концентрированной серной кислотой. В литературе указывается температура >270°C [2].	<i>Вывод:</i> в реальных условиях реакция протекает. Чтобы лучше протекала реакция растворения, пробирку с кислотой нужно <i>слабо подогреть</i> .

Сложность реакции растворения меди в концентрированной серной кислоте заключается в том, что в качестве продуктов реакции возможны и другие продукты:



Возможность образования различных соединений при растворении меди в концентрированной серной кислоте можно подтвердить расчётами ЭДС реакций, например:

Номер реакции	Расчёт ЭДС
(2)	$\varphi^{\text{pH}}_{\text{окис}} \cong \varphi^{\circ}_{\text{окис}} = \varphi^{\circ}(\text{SO}_4^{2-}/\text{S}^{2-}) = +0,149 \text{ В} [12]$ <p>Стандартный потенциал меди: $\varphi^{\circ}_{\text{восст}} = \varphi^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$ Стационарный потенциал меди: $\varphi^{\text{pH}<7}_{\text{восст}} = \varphi^{\text{pH}<7}_{\text{Cu}} = +0,15 \text{ В}$ Стандартные условия: $E^{\circ} = \varphi^{\circ}_{\text{окис}} - \varphi^{\circ}_{\text{восст}} = +0,149 \text{ В} - (+0,34 \text{ В}) = -0,191 \text{ В}$ Реальные условия: $E \cong \varphi^{\text{pH}}_{\text{окис}} - \varphi^{\text{pH}}_{\text{восст}} \cong +0,149 \text{ В} - (+0,15 \text{ В}) \cong -0,001 \text{ В}$ <i>Вывод:</i> значение ЭДС реакции соответствует условиям $E^{\circ} = \varphi^{\circ}_{\text{окис}} - \varphi^{\circ}_{\text{восст}} = -0,4 \dots +0,4 \text{ В},$ и в стандартных условиях реакция будет протекать, если реакционная смесь <i>сильно</i> нагревается. В реальных условиях реакция протекает, если реакционная смесь <i>не сильно</i> нагревается. </p>
(6)	$\varphi^{\circ}_{\text{окис}} = \varphi^{\circ}(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,178 \text{ В} [6]$ $\varphi^{\circ}_{\text{восст}} = \varphi^{\circ}(\text{Cu}^{+}/\text{Cu}) = +0,52 \text{ В}$ $E^{\circ} = \varphi^{\circ}_{\text{окис}} - \varphi^{\circ}_{\text{восст}} = +0,178 \text{ В} - (+0,52 \text{ В}) = -0,342 \text{ В}$ <i>Вывод:</i> протекание реакции даже при повышенной температуре маловероятно.

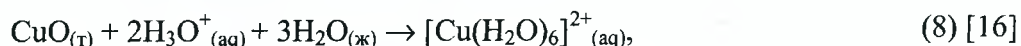
При экспериментальном исследовании растворения меди в концентрированной серной кислоте, по меньшей мере, протекают две реакции: основная реакция (1) и побочные реакции (2-7) с образованием осадка *чёрного цвета* [13]. Известно, что чёрный цвет имеют соединения $\text{CuS}_{(т)}$, $\text{Cu}_2\text{S}_{(т)}$ и $\text{CuO}_{(т)}$ [14].

В процессе растворения металлов в кислотах меняется концентрация кислот и температура, а скорость реакции определяется и трудностью зарождения в растворе газовой фазы, и растворимостью выделяющихся газов.



В процессе растворения металлов в кислотах влияние оказывает и концентрация растворённого кислорода в серной кислоте, которая уменьшается с повышением концентрации серной кислоты и температурой кислоты [11, 15].

При растворении меди в концентрированной серной кислоте первая реакция протекает, если концентрация серной кислоты не выше 92 % [9]. Если концентрация серной кислоты 92–96 %, то протекает реакция (8) с образованием светло-серых кристаллов $\text{CuSO}_{4(\text{т})}$ [9]. А если концентрация серной кислоты больше 96 %, то со светло-серыми кристаллами $\text{CuSO}_{4(\text{т})}$ выпадает большое количество чёрного осадка $\text{CuO}_{(\text{т})}$, т.е. протекает реакция (5) [9]. Реакция образования основного оксида $\text{CuO}_{(\text{т})}$ с серной кислотой:



не протекает, так как свободных ионов $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ в концентрированной (> 96 %) серной кислоте нет.

Конечно, на кинетику реакции (1) и, вероятно, на возможность образования различных продуктов реакции влияет форма меди - используется ли стружка меди (обрезки тонкой медной проволоки) или медный порошок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Н.Е. Химия:11 класс: Профильный уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений: в 2-х частях / Н.Е. Кузнецова, Т.Н. Литвинова, А.Н. Лёвкин. – М.: Вентана-Граф, 2008. – Ч. 2. – 286 с.
2. Неорганическая химия: в 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. / А.А. Дроздов [и др.] – М.: Академия, 2004. – Т. 3: Химия переходных металлов: Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. Заведений. - с. 399.
3. Шелинский, Г.И. Химия-11 класс: учебник для 11 классов общеобразовательных учреждений / Г.И. Шелинский, Н.М. Юрова. – СПб.: Издательский дом «Книжный мир», 2005.– 240 с.
4. Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами / Р.А. Лидин [и др.] – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.– 230 с.
5. Stransbury, E.E. Fundamentals of electrochemical corrosion / E.E. Stransbury, R.A. Buchanan. – Ohio: ASM International, 2000.– 489 p.
6. Добош, Д. Электрохимические константы: справочник для электрохимиков / Д. Добош; пер. с англ. и венгерск. – М.: Мир, 1980. – 365 с.
7. Шульчус, А. Расчёт эдс в окислительно–восстановительных процессах / А. Шульчус // *Ķīmijas Izglītība – 2011: Starptautiskas zinātniski metodiskas konferences. Rakstu krājums, Rīga, 2011 gada 14-15. novembris* / Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte, Ķīmijas didaktikas centrs. – Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2011. – S. 252–262.
8. Chambers, C. Modern inorganic chemistry: An Intermediate Text / C. Chambers, A.K. Holliday – London: Butterworth, 1975.– P. 405.
9. Неорганическая химия. Химия элементов: учебник в 2 томах / Ю.Д. Третьяков [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ; ИКЦ «Академкнига», 2007. – Т. 2. – 670 с.
10. Лидин, Р.А. Химические свойства неорганических веществ: учеб. пособие для вузов / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; под ред. Р. А. Лидина. – М.: Химия, 2000. – 480 с.
11. Grishina, E.P. Anodic oxidation of copper in concentrated sulfuric acid solutions / E.P. Grishina, A.M. Udalova, E.M. Rumyantsev. – Russian Journal of Electrochemistry. – 2002. – Vol. 38. – No. 9. – P. 1041–1044.
12. Справочник химика: В 6-и т. / Под ред. Б.П. Никольского. – М.-Л.: Химия, 1965. – Том 3. Химическое равновесие и кинетика, свойства растворов, электродные процессы. – 1005 с.
13. Беспалов, П.И. Как организовать учебное исследование / П.И. Беспалов, М.В. Дорофеев // *Химия в школе*. – 2010. – № 5. – С.61-64.
14. Рипан, Р. Неорганическая химия: в 2-х т. / Р. Рипан, И. Четяну; пер.с румын.; под ред. В.И. Спицына, И. Д. Колли. – М.: Мир, 1971. – Т.1. Химия металлов. – 560 с.
15. Справочник по растворимости: в 3-х т. / АН СССР. Всесоюзный институт научно-технической информации / Сост. В.Б. Коган, С.К. Огородников; ред. В.В. Кафаров. – Ленинград: Наука, 1969. – Т. 3: Тройные многокомпонентные системы, образованные неорганическими веществами . кн. 1. – 943 с.
16. The reaction between a metal oxide and a dilute acid: Classic chemistry experiments [Electronic resource] / The National STEM Centre. – Mode of access: <http://www.nationalstemcentre.org.uk/dl/15fc67752846fa612bcd0c9756cd0811833d5d2e/28823-CCE-39-ReactionBetweenAMetalOxideAndDiluteAcid.pdf>. – Date of access: 01.09.2014.



УДК 372.8:54

В.Н. Яглов, Г.А. Бурак, А.А. Меженцев

Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (СРС) I КУРСА

Одной из причин кризиса современного технического образования является отсутствие у студента внутренних стимулов обучения. Получение знаний не является внутренней потребностью студента. Знания, как правило, навязываются извне: родители, родственники, преподаватели. Такая концепция развития человека ошибочна. Современная концепция требует понимания образования как саморазвития, самодвижения, самообразования. При таком подходе самостоятельная работа студентов приобретает значение необходимого условия образования, становится внутренней потребностью студента. Говорить об эффективности СРС можно только при решении следующих задач: 1) дидактических, 2) экономических, 3) структурно-организационных. Дидактические задачи включают учет квалификационной характеристики специалиста, а также разработку оптимальных учебных планов, рабочих программ и методических указаний. Экономические задачи связаны с улучшением материально-технической базы вуза. Структурно-организационные задачи включают консультации, которые необходимы студентам дневного и особенно заочного обучения и которые в нагрузку преподавателя, почему-то не включаются. Сюда же включаются условия мотивации и профессиональности в обучении, а также бюджета времени на различные виды внеаудиторных занятий.

Учет всех этих задач становится проблематичным в условиях постоянного сокращения времени на химию в учебных планах. И это в условиях, когда уровень знаний абитуриентов по химии непрерывно падает. Учитывая, что процесс обучения обоюдный, т.е. есть обучаемый – студент и есть обучающий – преподаватель, достичь какого-либо успеха можно только при совместных активных усилиях обеих сторон.

Поэтому основной рычаг в обучении – это СРС и повышение квалификации преподавателя. В этих условиях все усилия нужно направить не только на поиск новых форм и методов обучения, хотя и они необходимы, а на разумную систематизацию уже известных методов.

Значительная часть студентов не владеет способами интеллектуального труда и не умеет правильно его организовать, например: какими приемами запоминания пользоваться, как работать с книгой, как слушать и конспектировать лекцию и т.д. Все это студент постигает методом проб и ошибок. Отсюда большие непроизводительные затраты времени.

Для оказания помощи студенту и стимулирования его систематической работы в течение семестра на кафедре химии БНТУ разработана и внедрена балльно-рейтинговая система. Система контроля знаний СРС является основанием для оценки текущей успеваемости всех студентов с использованием балльной системы на всех видах занятий: лекции, лабораторные работы, практические занятия. Трижды в семестр проводятся рубежные контрольные работы по блокам тем. В начале сентября студентам объявляются требования, выполнив которые, студент может сдать итоговый экзамен по частям. На стенде кафедры вывешены типовые задачи с решениями, которые студенты получают на рубежном контроле и итоговом экзамене. На лекциях, которые проводятся, как правило, в диалоговой форме и путем создания проблемных ситуаций рассматриваются наиболее сложные теоретические разделы курса с примерами решения практических задач по данным разделам. На лабораторных работах обращается внимание на внутренний смысл и теоретические объяснения всех операций, которые производит студент. Оценивается качество выполнения лабораторной работы по конечному количественному результату. На практических занятиях проводятся совместные разборы решений простых и сложных задач, а затем студенты решают задачи в соревновательном плане.



Все полученные студентами оценки по отдельным блокам тем усредняются, и староста группы трижды в семестр получает распечатку списка студентов группы с оценками. В распечатке все студенты ранжированы по успеваемости. На лекции отмечаются фамилии лучших студентов и объявляются поощрения, которые они смогут получить в конце семестра при сохранении своей активности в учебе. Хорошо успевающие студенты могут повысить свою оценку путем написания реферата на тему использования законов химии в своей будущей специальности. Темы рефератов готовит лектор. Все эти мероприятия позволяют стимулировать систематическую работу студентов в семестре.

УДК 54 + 37.012

Л.В. Ясюкевич, А.П. Молочко

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РАЗВИВАЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

На современном этапе в научно-педагогическом сообществе часто используется понятие «информационно-образовательная среда», так как состояние современной сферы образования и тенденции развития общества требуют развития системы образования на основе информационных технологий. Существует множество определений ИОС. Например, под информационно-образовательной или информационно-учебной средой подразумевается совокупность условий, способствующих возникновению и развитию процессов информационно-учебного взаимодействия между обучаемым(и), преподавателем и средствами новых информационных технологий, а также формированию познавательной активности учащихся при условии наполнения компонентов среды (различных видов учебного и демонстрационного оборудования, сопрягаемого с компьютером, программных средств и систем, учебно-наглядных пособий и т.д.) предметным содержанием определенного учебного курса [1].

Здесь будет уместным привести еще один вариант определения информационно-образовательной среды, который имеет непосредственное отношение к образовательным учреждениям высшего профессионального образования. Информационно-образовательная среда вуза – системно организованная совокупность аппаратных, программных и транспортных средств, информационных ресурсов, организационно-методического и правового обеспечения, ориентированная на удовлетворение потребностей студентов и преподавателей вуза в информационных услугах и сервисе для подготовки специалистов, проведения научных исследований, организационного управления и обслуживания инфраструктуры вуза [2].

Изучение естественнонаучных дисциплин является необходимой частью образовательной подготовки практически для всех направлений высшего образования. Роль естественнонаучных знаний состоит не только в формировании естественнонаучной картины мира; не менее важен их гуманитарный аспект, их развивающая функция. Естественнонаучные дисциплины обладают широкими возможностями развития мышления, творческих способностей человека. Изучение химии как естественнонаучной дисциплины является необходимой частью образовательной подготовки практически для всех направлений высшего образования, так как качества будущего профессионального мышления специалиста определяются, прежде всего, его фундаментальной подготовкой.

Для реализации ИОС при обучении студентов естественнонаучным дисциплинам необходимо следовать следующим принципам: доступность, адаптивность, систематичность и последовательность, компьютерная визуализация, прочность усвоения результатов обучения,



обеспечение интерактивного диалога, развитие интеллектуального потенциала обучаемого и обеспечение обратной связи.

Требование обеспечения доступности означает, что предъявляемый учебный материал, формы и методы организации учебной деятельности должны соответствовать уровню подготовки обучаемых и их возрастным особенностям, установление того, доступен ли для понимания обучающегося предъявляемый с помощью информационных технологий учебный материал, соответствует ли он ранее приобретенным знаниям, навыкам и умениям.

Достижение адаптивности означает приспособление информационных технологий к индивидуальным возможностям обучающегося. Это предполагает реализацию индивидуального подхода в обучении, учет возможностей восприятия, осмысления, закрепления и воспроизведения (применения) учебного материала. Реализация адаптивности может обеспечиваться различными средствами наглядности, а также несколькими уровнями дифференциации учебного материала при его предъявлении обучающимся (по сложности, объему, времени, содержанию и т.п.).

Требование обеспечения систематичности и последовательности обучения с использованием информационных технологий предполагает необходимость усвоения обучающимся системы понятий, фактов и способов деятельности в их логической связи. Целью обеспечения систематичности и последовательности является достижение преемственности в овладении знаниями, навыками и умениями.

Основным критерием, по которому сегодня можно отнести ту или иную технологию обучения к информационным, является совокупность используемых преподавателем дидактических средств, позволяющих на системной основе организовать оптимальное взаимодействие между преподавателем и студентом.

В нашем обществе темпы научно-технического прогресса таковы, что новое знание обновляется в течение очень короткого временного интервала и служит своего рода катализатором для создания все новых и более эффективных технологических средств, в т.ч. и средств реализации информационно-коммуникационных технологий. Ничего удивительного в этом нет – само общество характеризуется понятием «информационное». Однако современные и перспективные электронно-коммуникативные средства реализации информационно-коммуникационных технологий, которые составляют нынче основу технических и аудиовизуальных средств обучения, развиваются так стремительно, что в плане их изучения и применения для решения образовательных задач возникает большое количество проблем. Одна из них, по нашему мнению, проблема оптимального состава электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) для эффективного обучения в современных информационно-образовательных средах и размещения его дидактических элементов на различных носителях (бумажных, сетевых, CD и т.д.) и методик обучения.

Действенность применения ЭУМК определяется тем, как при организации изучения дисциплины решены следующие задачи:

1. Студенты при подготовке к лекции, учитывая небольшой объем аудиторного времени, выделяемого для чтения лекций (для большинства специальностей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники – это 17 лекций) самостоятельно конспектируют часть материала, используя ЭУМК, прорабатывают вывод формул, решают учебные задачи, иллюстрирующие теоретический материал, ищут способы разрешения сформулированных лектором проблем.

2. При подготовке к практическому занятию студенты заранее изучают условия задач и упражнений, которые будут рассматриваться на данном занятии, и пытаются их решить до проведения занятия самостоятельно.

3. При подготовке к лабораторной работе, руководствуясь методическими рекомендациями к выполнению работы и требованиями к оформлению отчета, студент заранее составляет заготовку отчета по лабораторной работе с пропусками в таблицах и в расчетной части, которые заполняются после проведения лабораторного эксперимента.



Концептуальной основой разработанного учебно-методического комплекса по химии для студентов нехимических специальностей Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники является принцип адаптированности уровня предлагаемой информации по предмету соответствующему уровню аудитории.

Несмотря на эффективность изложенных направлений применения ЭУМК, практика их использования показала, что эти задачи почти не решаются и студенты не приобретают таких важных навыков и умений, как: самостоятельный поиск информации; анализ и отбор информации; структурирование необходимой информации. Данные выводы сделаны на основании проводимого на протяжении последних лет анкетирования студентов первого курса по завершении учебной работы в первом семестре. Анализ собранных статистических данных (2007/2013 уч. годы) выявил следующее: при подготовке к лекции самостоятельно конспектируют часть материала, используя ЭУМК, 2% опрошенных студентов; прорабатывают вывод формул, решают учебные задачи, иллюстрирующие теоретический материал – 6%; при подготовке к лабораторной работе, руководствуясь методическими рекомендациями (ЭУМК) к выполнению работы, заранее составляют заготовку отчета по лабораторной работе 23% респондентов.

Практика использования ЭУМКД также показала, что для эффективной работы студентов очень важен аспект перевода электронной версии материалов комплекса на бумажный носитель. Указанный выше достаточно низкий процент студентов, работающих с ЭУМКД, поясняют, в том числе, ответы на вопрос анкеты: «Что мешало Вам в успешной текущей учебной работе при изучении дисциплины?». Большинство студентов высказывают пожелания о больших возможностях переноса материалов комплекса на бумажный носитель. Эти обстоятельства, на наш взгляд, делают формат PDF наиболее предпочтительным при разработке ЭУМКД.

При этом использование новейших компьютерных информационных технологий, обеспечивающих наглядное предъявление учебной информации и направленных на облегчение её усвоения обучающимися, не исправляет ситуации. Кажется, что чем ярче и привлекательнее представлена информация, тем лучше она усваивается. Но на самом деле этого не происходит. За редким исключением, которое объясняется выдающимися способностями учащегося, его умением работать самостоятельно, среднестатистический выпускник школы остается пассивным участником образовательного процесса.

Опыт использования ЭУМК в обучении студентов показал, что при разработке материалов комплекса обязательно необходимо учитывать уровень подготовки студента, его мотивированность в получении знаний, его стремление к развитию и самопознанию. С этой целью в структуру комплекса введен блок «Материалы для выравнивающего обучения». Он ориентирован на студентов с недостаточной школьной подготовкой и содержит учебные материалы, позволяющие ликвидировать пробелы в базовых знаниях.

Электронный учебно-методический комплекс, каким бы совершенным он не был, не решает всех проблем преподавания дисциплины. Недостаточно построить систему, позволяющую расширить доступ к учебной информации и не подразумевающую реализацию процесса обучения, необходимо вовлекать студентов в работу с материалами ЭУМК и контролировать эту работу.

Внедрение новейших информационных и коммуникационных технологий в образование требует углубленного анализа преимуществ и недостатков их использования в учебном процессе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниський, В.Н. Электронные аудиовизуальные средства обучения: устройство и дидактические возможности: учебное пособие / В.Н. Аниський, В.И. Богословский, Г.А. Суконкин. – С-Пб: Книжный дом, 2006 – 304 с.
2. Извозчиков, В.А. Педагогические информационные технологии и картина мира в непрерывном образовании: учебное пособие / Под общ. ред. В.А. Извозчикова. – СПб: Образование, 1997. – 210 с.



МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 378:502.1

Т.А. Бонина, В.В. Маврищев, Е.В. Цытрон

Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА» СТУДЕНТАМИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

В современном мире, отличительной чертой которого являются процессы глобализации и интеграции во всех сферах деятельности, возрастает актуальность глобальных проблем, решение которых возможно только при участии всего мирового сообщества. Наиболее значимыми среди них являются экологические, т.к. касаются состояния среды жизни человека, его взаимоотношений с окружающим миром.

Впервые внимание мирового сообщества к проблеме ухудшения экологической обстановки на Земле было привлечено в конце 60-х годов XX века. В 1992 г. на конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро было признано, что планета находится в стадии глобального экологического кризиса. В настоящее время общество оказалось перед реальной угрозой неминуемой экологической катастрофы, предотвратить которую можно только при условии кардинального изменения мировоззрения людей, изменения ценностей в области материальной и духовной культуры, направленной на формирование новой экологической культуры. В связи с необходимостью перехода общества в стадию устойчивого развития вмешательство человека в природные процессы должно быть максимально ограниченным и направленным на восстановление и сохранение среды жизни.

Выход из кризиса во многом зависит от того, насколько высоким будет уровень экологического сознания людей. Это означает, что в решении одной из сложнейших задач современности особая роль принадлежит педагогической науке и практике. Именно экологическое образование сегодня является одним из приоритетных направлений реформирования средней и высшей школы. Для реализации задачи по формированию экологической культуры общества через образовательный процесс важна, в условиях многоуровневой системы образования, подготовка грамотных в области безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности учителей. Экологическое образование школьников всецело зависит от уровня экологической культуры современных учителей. В связи с этим возрастает актуальность развития экологического образования в системе высшей педагогической школы.

Понятие «экологическая культура» было введено С.Н. Глазачевым в работе «Экологическая культура учителя» [1]. Под экологической культурой понимается система ценностно-ориентированных экологических знаний, деятельности и отношений, которая проявляется в духовности и поступках как часть общей культуры личности [2]. Она реализуется во всех видах и результатах человеческой деятельности, связанных с познанием, использованием и преобразованием природы и общества.

Экологическая культура рассматривается нами как важнейшая часть педагогической культуры. При этом, по мнению И.Н. Пономаревой, в содержании понятия экологической культуры можно выделить, три составных элемента: определенный уровень экологических знаний; определенный уровень экологического сознания и поведения в природе; определен-



ный запас практических умений и навыков в деле охраны природы [2]. Таким образом, формирование экологической культуры должно быть основано на познании, научно обоснованном использовании и сохранении природы как уникальной ценности.

Воспитание экологической культуры связано с развитием таких качеств личности, как ответственность и самоконтроль, умение прогнозировать последствия своих действий в природной среде. При этом следует отметить, что соблюдение моральных требований, связанных с ценностным отношением к природе, предполагает самосознание и убежденность, а не страх за возможное наказание и осуждение со стороны окружающих. Именно такие качественные характеристики личности лежат в основе экологической культуры.

Таким образом, экологическая культура будущего педагога представляет собой органическое единство экологически развитого сознания, эмоционально-психических состояний и практической деятельности. Она формируется в рамках нескольких направлений деятельности педагогического вуза: обеспечение общекультурной экологической подготовки студентов за счет введения экологических курсов на всех факультетах для всех специальностей; экологизация специальных учебных дисциплин; вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность, интегрирующую содержание специального и экологического образования, участие обучающихся в различных экологических проектах.

В настоящее время большую роль в формировании экологической культуры будущего педагога играет дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека», включённая в учебный процесс недавно. Сотрудники кафедры общей биологии и ботаники осуществляют преподавание данного курса на всех факультетах Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка (БГПУ). Целью дисциплины является ознакомление студентов с концепцией экологической безопасности, а также с актуальными проблемами защиты окружающей среды и здоровья населения. Иными словами, в ходе учебного процесса у студентов должны формироваться знания, которые в дальнейшем должны стать основой для осознанной их практической деятельности, а также умения применять и использовать полученные знания в повседневной жизни. Экологическое воспитание школьников призвано способствовать изменению самого человека, его мировоззрения, стиля жизни, становлению нового типа культуры: не потребительской, а созидательной, главным отличительным признаком которой будет отношение к природе не как к объекту воздействия, а как к субъекту взаимодействия.

Авторами статьи были разработаны и внедрены в учебный процесс учебные программы и учебно-методический комплекс по данной дисциплине. Безопасность жизнедеятельности объединяет такие составляющие, как безопасность труда, экологическая безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях, которые имеют единую методологическую и научную основу. «Безопасность жизнедеятельности человека», как любая другая учебная дисциплина, представляет собой систему понятий, отражающих основы науки. Элементы основ экологии и энергосбережения в содержании данного курса направлено на полноценное формирование личности безопасного типа поведения с развитой экологической культурой, способной к адекватному поведению в опасных экологических ситуациях и бережно относящейся к окружающей среде.

В процессе обучения данной дисциплине предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и методы обучения: чтение лекций (8 часов) методом опорных сигналов, формирующих теоретические знания по данной дисциплине; применение активных методов обучения при проведении практических занятий (8 часов). Во время практических занятий осуществляется более детальное рассмотрение основных экологических рисков, их характеристики и способы определения. Таким образом, экологические понятия, формируемые на занятиях, выступают как важные дидактические единицы формирования экологической культуры. Разработка содержания курса и конструирование его модели осуществлялось



исходя из принципов идеи взаимосвязи окружающей среды и жизнедеятельности человека, ориентации на практическую деятельность по сохранению и улучшению качества среды жизни человека

Анализ теории и практики формирования экологической культуры студентов при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» (модуль «Основы экологии и энергосбережения») позволил выделить ряд проблем, в частности, недостаточный объём часов, выделенных в рамках дисциплины на модуль «Основы экологии и энергосбережения». В связи с этим большая доля учебной нагрузки приходится на самостоятельную работу студентов по освоению теоретического и практического материала дисциплины. Содержание самостоятельной работы направлено, прежде всего, на формирование практико-ориентированных знаний и умений, обуславливающих экологически грамотное поведение, как в профессиональной деятельности, так и в повседневной жизни. Практико-ориентированная образовательная деятельность в данном случае выступает средством формирования системы компонентов экологической культуры, наполняет нравственно-экологическими ценностями. Для реализации целей и задач курса, по мнению авторов, целесообразно в программе данной дисциплины предусмотреть проведение экологических практикумов с использованием современных информационных и педагогических технологий.

С целью повышения качества общекультурной экологической подготовки будущих учителей на современном этапе необходимо рассмотреть возможность введения в учебный процесс элективных экологических дисциплин с учетом специфики профессиональной подготовки студентов.

Важно и объективно необходимо использовать потенциал всех направлений многоуровневого образования, поскольку процесс формирования экологической культуры носит интегрированный характер. Так, естественные науки обучают рациональному, разумному использованию природы с учетом потребностей будущих поколений, гуманитарные науки обучают эмоционально-чувственному и этическому отношению к природе. Необходимо развивать экологизацию специальных дисциплин, предполагающую систематическое выделение в их содержании тематических разделов, непосредственно связанных с экологической проблематикой.

Например, большие возможности для формирования экологической культуры и самосознания личности носят предметы гуманитарного цикла. Взаимосвязь человека и природной среды нашла свое отражение во многих произведениях классиков мировой и отечественной литературы (Л.Н. Толстого, М.М. Пришвина, И.А. Бунина, К.Д. Паустовского, Я. Купалы, Я. Колоса, М. Богдановича и др.), изучаемых на уроках русской и белорусской литературы в средней школе, что позволяет их использовать с целью экологического воспитания и просвещения. История развития человечества неразрывно связана с природной средой. Поэтому взаимосвязь между обществом и природой, их взаимодействие и взаимообусловленность, а следовательно, формирование экологической культуры, постоянно происходит на уроках истории и экономической географии. Экологизировать можно любой предмет, даже иностранный язык, если переводить тексты, связанные с экологическим опытом других стран.

Таким образом, мы проанализировали наиболее важные педагогические условия, апробированные в опытной работе, влияющие на развитие экологической культуры студентов педагогического вуза. Смена моделей экологизации высшего образования и дисциплин экологической направленности в определенном временном отрезке необходимо анализировать. Нельзя допустить недооценки роли формирования ответственного отношения личности к окружающей социоприродной среде и экологической культуры общества в целом. Анализ не исчерпывает всех аспектов решения проблемы формирования экологической культуры студентов педагогических вузов, требует дальнейшего исследования и разработки новых направлений, создания новых программ, методов, новых технологий обучения, обеспечивающим формирование экологической культуры будущих учителей.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазачев, С.Н. Экологическая культура учителя: Исследования и разработки экогуманитарной парадигмы / С.Н. Глазачев. – М.: Современный писатель – 1998. – 32 с.
2. Пономарева, И.Н. Экологическое образование в российской школе: История. Теория. Методика: учебное пособие / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин; под ред. В.П. Соломина. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 415 с.

УДК 504.5:502.51

М.М. Бражников¹, И.И. Курвель²

¹ Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь,

² Поморская Академия, г. Слупск, Республика Польша

О ВЛИЯНИИ И ВОЗДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА ВОДНУЮ СРЕДУ

В середине XX столетия резко обострились проблемы, связанные с химическим загрязнением биосферы, нередко приводящим к острым токсико-экологическим ситуациям. Это вызвало расширение и интенсификацию исследований масштабов и темпов загрязнения окружающей среды, поиск эффективных приемов охраны атмосферного воздуха, природных вод, почвенного покрова, предусматривающих как снижение потоков химических загрязняющих веществ, поступающих в биосферу с выбросами промышленности, транспорта, с бытовыми отходами, так и ограничение или полное устранение токсичного действия различных веществ техногенного происхождения на растительный и животный мир и главным образом предотвращение отрицательного их влияния на здоровье человека.

В связи с этим в настоящее время стал вполне очевидным тот факт, что проблемы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности не могут быть успешно решены усилиями лишь одних государственных институтов. Одним из важнейших условий реализации политики государства является вовлечение широкой общественности из числа современной студенческой молодежи в процесс решения экологических вопросов и проблем. Сегодня подготовка высококвалифицированных специалистов, выпускников технических вузов не мыслит себя без формирования у них экологической культуры. Достижение этой цели требует повышения уровня экологической грамотности и экологического сознания населения, обеспечения достойного экологического воспитания и образования.

Цель экологического образования – создание условий для приобретения знаний в области экологии, биологии, химии, географии, формирование экологического мировоззрения в обществе. Будущее человека должно строиться на принципах гармоничного единства человека и природы при главенствующем положении в этой системе человеческого разума. В рамках укрепления национальной экономики, повышения её эффективности необходимо расширить внедрение современных экологических безопасных технологий при строгом выполнении экологических ограничений, обеспечивающих экологическую чистоту и конкурентоспособность продукции. Внедрение новых технологий, а также технического оснащения производственных предприятий требует экологической грамотности от нынешних студентов – будущих специалистов и реформаторов экономики и народного хозяйства страны. В связи с этим на современном этапе невозможно себе представить планирование, принятие внедрение и совершенствование экологических проектов без обеспечения природоохранной деятельности. Поэтому, излагая материалы по экологическим дисциплинам, следует обращать внимание не только на загрязнение атмосферы, а и на загрязнение гидросферы. При этом водная среда, так же как и воздушная, загрязняется человеком. Это загрязнение нельзя объяснить только деятельностью промышленных предприятий, которые направляют свои



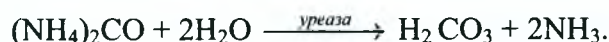
выбросы в реки и океаны. Не менее интенсивно загрязняет природу и современное сельское хозяйство с его массовым содержанием скота, интенсивным внесением удобрений в почву и использованием средств защиты растений от вредителей. Эти удобрения и химические соединения попадают в грунтовые и поверхностные воды. Наконец, бытовые сбросы также вносят вклад в общее загрязнение вод. Конечно, человек не мог в полной мере предвидеть экологические последствия развития промышленности, транспорта, широкого внедрения минеральных удобрений в сельскохозяйственное производство. Для этого даже в начале XX в. ещё не было ни должного опыта, ни знания, и несправедливо осуждать ушедшие поколения за проявляющиеся в настоящее время негативные последствия, но сегодня мы обязаны обеспечить нормальное существование будущих поколений.

В свое время успехи развития промышленности, широкой химизации выглядели обнадеживающими, отдача была высокой и трудно было представить, что за каждый дополнительный центнер зерна с гектара при внесении минеральных удобрений придется расплачиваться ухудшением экологической обстановки и появлением токсикологических ситуаций.

Массовое применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений привело к появлению ядохимикатов в атмосфере, почве и природных водах, к загрязнению биогенными элементами водоемов, водотоков и сельскохозяйственной продукции (нитраты, нитриты, пестициды и т.д.) Наряду с минеральными удобрениями в сельском хозяйстве широко используются органические, способствующие не только формированию высоких урожаев возделываемых культур, но и сохранению и повышению почвенного плодородия. Анализ структуры органических удобрений в нашей стране показывает, что основное место в ней принадлежит отходам животноводства. Для содержания животных нередко строятся крупные комплексы по откорму свиней, крупного рогатого скота, птицы. Скопление большого числа животных и птицы приводит к производству больших масс навоза и птичьего помета, смешанных с подстилочными материалами или разбавленных водой, используемой для смыва и удаления экскрементов.

Количество экскрементов, их химический состав, уровень разбавления зависят от вида, природы, числа животных, режима их кормления, технического состояния оборудования. В среднем из комплекса по выращиванию коров на 3 тыс. голов ежегодно удаляется 210-215 м³ смеси экскрементов и сточной воды из комплекса по откорму крупного рогатого скота на 10 тыс. голов 450-670 м³, а суточный выход экскрементов и сточных вод из комплекса по откорму свиней производительностью 150 тыс. голов достигает 200-400 м³. С учетом потерь сточных вод в трубах и накопителях эти величины можно считать на 20-25% выше [1].

При сильном загрязнении воды мочой и навозной жижей в ней оказывается большое количество мочевины. Бактерии в сточных водах под действием ферментов выделяют аммиак:



Литр навозной жижи может дать до 4, 5 г аммиака, который может выделиться при определенных условиях. Аммиак в воде находится в равновесии с ионом аммония, при повышении температуры и при pH > 7 равновесие сдвигается в сторону выделения NH₃.

При температуре 25°C и pH 11 равновесие сильно сдвинуто в сторону выделения аммиака. Такие условия создаются в летнее время в стоячих водах прудов. Если вода загрязнена мочой животных, например при выпасе скота, аммиак выделяется в такой концентрации, что вода может оказаться токсичной для многих живых организмов. При вдыхании аммиака, а также при питье его раствора в воде, аммиак быстро усваивается организмом. При растворении в крови аммиак создает щелочную среду и растворяет белки, нанося этим организму непоправимый вред. При попадании аммиака в пруды он может вызвать массовую гибель живых организмов. Действие таких бактерий, как Nitrosomonas и Nitrobacter, в течение длительного времени может перевести аммиак в нитриты и далее в нитраты. Условием микро-



биологического окисления является достаточное содержание растворенного кислорода в воде. Концентрация удобрений выше 50 мг/л в реках, озерах, колодцах уже опасна для здоровья, угрожает жизни людей, в первую очередь детей [2]. Если выделенные нитраты и фосфаты стимулируют рост водорослей и высших растений, то это будет способствовать усиленному росту зоопланктона и размножению высшей фауны, которые употребляют кислород для дыхания. С ростом числа живых организмов в воде увеличивается и количество отмирающих, для аэробного разрушения органических остатков которых также необходим кислород. При этом резко возрастает расход кислорода, и растения уже не могут восполнять его за счет фотосинтеза. Растворение кислорода воздуха также не идет достаточно быстро, особенно в тех случаях, когда поверхность водоемов остается спокойной. Если органические остатки не будут вскоре переработаны, вода на длительное время остается без кислорода, необходимого для жизнедеятельности флоры и фауны, вплоть до того, что аэробные микроорганизмы уже не смогут более существовать. Их массовая гибель соответственно сопровождается массовым размножением анаэробных микроорганизмов, которые разрушают всю биомассу путём брожения. Этот переход от аэробного к анаэробному состоянию воды называют опрокидыванием.

После анаэробного распада в результате целого ряда взаимосвязанных процессов брожения образуется CH_4 , CO_2 , H_2O , NH_3 и H_2S . Фосфор находится в клетках организма в виде фосфата и выделяется в этой форме. Распавшиеся в анаэробных процессах органические вещества так изменяют состояние воды, что делают невозможным в обозримое время её возвращение к аэробному состоянию, если не предпринимать искусственные меры. Постоянно выделяющиеся NH_3 , H_2S ещё сильнее отравляют воду.

В настоящее время наиболее распространено загрязнение воды нефтью и нефтепродуктами. Тончайшая пленка нефти, будучи довольно устойчивой, нарушает водо- и газообмен между океаном и атмосферой, угнетает процессы, фотосинтеза, изменяет световой и температурный режим поверхностного слоя воды. Многие ароматические соединения, находящиеся в пленке, в морской воде превращаются в ядовитые вещества, обладающие канцерогенными свойствами. Так, под действием некоторых морских растений из ароматических углеводородов нефти образуются конденсированные полициклические соединения ряда бенз[а]пирена, накапливающиеся в морских водорослях и травах. Ещё более опасны углеводороды нефти для подземных вод. Вследствие низкой температуры, отсутствия достаточного количества кислорода подземные воды не в состоянии быстро самоочищаться путем бактериального разложения или биохимического окисления.

Токсические вещества в значительном количестве вносятся в водоемы почвы сточными водами промышленных предприятий. Например, сточные воды металлургических производств содержат соли тяжелых металлов, фенолы, цианиды. Если воду даже с очень малым количеством фенола подвергнуть хлорированию для получения питьевой воды, то фенолы превратятся в хлорфенолы и придадут ей чрезвычайно неприятный запах.

Многие микроорганизмы, живущие в донных отложениях рек и озер, способны химически изменять неорганические или органические соединения металлов, усиливая их миграцию в окружающей среде и вредное воздействие на нее. Так, микроорганизмы превращают ртуть, попавшую в воду с отходами, в метилртуть, а затем в диметилртуть $\text{Hg} \rightarrow \text{CH}_3\text{Hg}^+ \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ [3]. Это сильнейшие яды, которые в отличие от неорганических соединений ртути более прочно удерживаются тканями животных и человека и очень медленно выводятся из организма. Диметилртуть летуча и после отмирания микробов или других организмов поступает не только в воду, но и в воздух, получая возможность дальнейших химических превращений и миграции в атмосфере. Биометилированию под действием бактерий подвергаются и другие металлы – кадмий, селен, свинец, олово, таллий, теллур. В воздухе под действием УФ облучения металлоганические соединения распадаются на органические и неорганические про-



изводные, которые выпадают опять на землю с атмосферными дождями – оловянными, таллиевыми, ртутными и др.

Серьезную опасность для водоемов представляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), используемые для приготовления моющих средств и в качестве эмульгаторов. Уже сейчас вдоль многих рек можно видеть устойчивую пену, причиной возникновения которой являются ПАВ. Эти вещества наносят вред рыбам, повреждая жабры, они токсичны для фитопланктона и бактерий.

Разнообразие вредных веществ, загрязняющих водоемы, огромно. Достаточно сказать, что для охраны проточных вод на основе медико-санитарных требований в Республике Беларусь установлены предельно допустимые концентрации примерно для тысячи вредных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учебн. издание / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. – М.: Высшая школа, 2002 – 40 с.
2. Калыгин, В.Г. Промышленная экология: учебн. пособие / В.Г. Калыгин. – М.: Академия, 2004 – 405 с.
3. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. / Г. Феллинберг; пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 119 с.

УДК 37.013:5:001.89

С.И. Гильманшина, Р.К. Ямалтдинов, И.Р. Гильманшин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация

ИНТЕГРАЦИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Экологическая культура, как элемент общей культуры, формируется на основе познания законов целостности природной среды и законов, обуславливающих жизнедеятельность общества в целях развития и сохранения среды обитания в современных условиях. Понятно, что стихийно подобные знания не формируются. Необходима специальная подготовка, соответствующая индивидуальным особенностям личности и современным технологиям формирования культуры.

Анализ содержания Российского федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования (ООО) нового поколения так же свидетельствует о том, что в современных социально-экономических условиях экологическая культура является требованием к образовательной подготовке ученика, т.е. идеальным нормативом образованного человека. Возникает объективная необходимость в новом взгляде на экологическую культуру как фактор экологической безопасности общества и включение в программу основной школы по естественнонаучным дисциплинам модулей экологического содержания, таких как «Водные ресурсы и качество воды», «Радиохимия в мире», «Атмосфера, химия газов и климат», «Химия и здоровье», «Химическая промышленность: проблемы и перспективы».

Реализация современного экологического образования, как и решение современных экологических проблем, требует интегративного подхода, который включает компоненты естественных, социальных и гуманитарных наук. Велика роль естественнонаучных дисциплин (физики, химии, биологии). При их изучении в школе практически на каждом уроке имеются огромные возможности для формирования экологической культуры. Поскольку экологическое образование является необходимым элементом общего образования, важен не только акцент на овладении научными основами взаимодействия природы и общества, формирова-



нии нравственного отношения к природе, формировании умений и навыков сознательного отношения к ней, но и применение в обучении современных информационных технологий. Требуется интеграция естественнонаучных предметов и информатики, формирование новой информационно-образовательной среды непрерывного экологического образования.

Информационно-образовательная среда, содержанием которой служит упорядоченная система информации, обеспечивает передачу накопленного опыта информационной деятельности человечества. Иначе, информационно-образовательная среда – совокупность условий, обеспечивающих отражение реального мира (образовательные сведения, являющиеся предметом хранения, передачи, преобразования и управления). Психолого-педагогическое обоснование формирования экологической культуры подростков в условиях новой информационно-образовательной среды видится в рамках информационно-средового подхода (Г.И. Кириллова). Основой данного подхода служит диалектическое понимание процесса формирования экологической культуры в информационно-образовательной среде школьного экологического образования.

Рассматривая информационно-образовательную среду школьного экологического образования, нельзя обойти вопрос информационной культуры учителя. Информационная культура понимается как компонент в структуре культуры личности, связанный с ее информационно-деятельностной стороной. Формирование информационной культуры личности продолжается всю жизнь. В ее состав, согласно [1, с. 95], включаются: знания информационных технологий и умения мобильно их использовать в динамичной информационной среде, устойчивая система ценностей и сформированных мотивов использования и освоения возможностей современной компьютерной техники, активное и грамотное участие в информационном процессе. Следует уточнить, что информационная культура является более широким понятием по отношению к информационной компетентности.

Основываясь на положениях о создании и использовании средств обучения в информационно-образовательной среде, кратко охарактеризуем имеющие место в литературе понятия «современные информационные технологии в образовании», «информатизация образования», «интерактивные средства обучения».

Применение персонального компьютера в школе характеризует уровень развития общества. Заложенные в современный компьютер информационные технологии являются средствами достижения современных целей образования. Использование в обучении компьютера обозначается термином «современные информационные технологии в образовании». Информатизация образования – это процесс проектирования, разработки и внедрения в практику обучения информационных технологий [2]. Как известно, интерактивные средства обучения предоставляют широкую возможность управления потоком информации при знакомстве с учебным материалом. Поскольку применение интерактивных средств часто предполагает использование в обучении технических возможностей компьютерных информационных технологий, по мнению ряда ученых, интерактив можно отнести к педагогическим средствам новых информационных технологий.

В естественнонаучном образовании компьютерные анимационные и виртуальные модели техногенных явлений, систем и объектов стали частью цифровых образовательных ресурсов. Разработаны и применяются практикумы виртуальных лабораторных работ с использованием оригинальных авторских программ и специализированного программного обеспечения. Однако, согласно литературным данным, в большинстве компьютерных практикумов используются объяснительно-иллюстративные модели исследуемых явлений. Такое понимание роли компьютерных практикумов и виртуальных лабораторных работ приходит в противоречие с приоритетами современного образовательного процесса (усиление практической направленности). Необходимо посредством компьютерного анализа и имитации экологиче-



ских проблемных ситуаций обучать учащихся методологии научного поиска, исследовательской деятельности по получению нового для учащегося знания.

В современных условиях главной задачей экологического образования является не только получение учениками определенной суммы знаний по экологии, но и формирование у них умений и навыков самостоятельного приобретения этих знаний. Учащимся важно научиться ориентироваться в бурном потоке экологической информации, выделять главное, обобщать, делать выводы, прогнозировать последствия экологического кризиса. Опыт показывает, что усвоение естественнонаучной информации в школе у учащихся вызывает нередко большие затруднения. Причины этого связываются с большим объемом эколого-ориентированной информации по химии, физике, неумением ребят работать с ней, недостаточным количеством элективных курсов и наглядных презентаций, где демонстрируются экологически неблагоприятные ситуации и способы их предупреждения на основе естественнонаучных знаний.

Однако, наряду с явными преимуществами (наглядность, разнообразие информации и др.), применение информационных технологий предполагает ответ на вопросы: на каких этапах естественнонаучного образования целесообразно использовать информационно-компьютерные технологии; какие электронные образовательные ресурсы можно использовать при подготовке к урокам экологического содержания; каково влияние на здоровье подростков применение информационно-компьютерных технологий; сколько времени на уроке можно использовать проектор; на каких этапах урока целесообразно применение информационно-компьютерных технологий.

В научно-педагогической литературе [3] выделяют несколько фрагментов создания мультимедиаурока: поиск наглядности, аудио- и видеоматериалов в соответствии с темой урока; знакомство с содержанием урока и выстраивание материалов в нужной последовательности в программе PowerPoint; вставка текстовой информации, таблиц, схем; оформление слайдов, анимация.

Для использования информационно-компьютерной технологии рекомендуются приведенные ниже этапы урока: а) подготовка учащихся к активному и сознательному усвоению материала (анимация, видео, звук); б) усвоение новых знаний (послайдовое изложение материала, таблицы, схемы, анимация); в) закрепление новых знаний (тесты, вопросы, упражнения, задания различного характера). Формы использования компьютера в качестве обучающего средства различны – работа всем классом, группами, индивидуальная работа. Отметим, что применение информационно-компьютерных технологий на каждом уроке достаточно сложно и трудоемко. Наиболее эффективно применение информационных технологий в режиме проблемного диалога (между учащимися и учителем или между учащимися). Также необходимо разумное сочетание учительского контроля с самоконтролем и взаимоконтролем.

Кроме того, положительное влияние на вовлеченность в учебный процесс и степень усвоения материала учащимися оказывает применение интерактивных моделей исследуемых естественнонаучных процессов. К слову, обучение основам энергосбережения на примере интерактивных моделей исследуемых процессов позволяет наглядно объяснить суть происходящего. Модель должна отвечать следующим требованиям: а) отраженные в модели процессы должны быть знакомы школьникам из курсов естественнонаучных дисциплин; б) рассматриваемая энергосберегающая ситуация должно иметь практическое отражение в повседневной жизнедеятельности ребенка; в) в рамках элективного курса необходимо донести возможные механизмы практического применения полученных знаний дома и способы оценки эффекта от реализации намеченных энергосберегающих мероприятий. Это позволит повысить качество обучения, мотивацию учащихся, углубить междисциплинарные связи и сформировать научное мировоззрение на основе естественнонаучных знаний.

Согласно исследованиям [4, 5], использование информационных и интерактивных технологий не вредит здоровью подростков, если педагог учитывает возрастные особенности и



интересы учащихся, контролирует непрерывное время работы с проектором, чередует виды и формы работы, следит за оптимальным темпом работы.

Таким образом, интеграция новых информационных, интерактивных и традиционных технологий в школьном естественнонаучном образовании побуждает педагога конкретизировать эколого-ориентированный материал, четко формулировать основную мысль, систематизировать полученную информацию, представляя ее в виде опорного конспекта на слайдах презентации. Учащиеся под руководством педагога учатся навыкам составления конспектов-презентаций, выделения главного в предложенной информации, установлению причинно-следственных связей в экологически неблагоприятных ситуациях, применяя опорные естественнонаучные знания.

Отмеченные выше факторы, способствующие созданию единого электронного образовательного пространства при изучении химии в школе, были учтены авторами при разработке элективных курсов по физико-химическим основам защиты окружающей среды и основам энергосбережения. Цель курсов – формирование экологической культуры подростков средствами информационных технологий. Структурно курсы включают теоретический материал школьной химии в виде мультимедийных презентаций, лабораторные работы, компьютерный тестовый контроль.

В дополнение сказанному целесообразность применения компьютера в сочетании с традиционной технологией обучения естественнонаучным дисциплинам в системе формирования экологической культуры обусловлена тем, что происходит: а) расширение самостоятельной творческой деятельности; б) привитие навыков самоконтроля и исправления ошибок; в) развитие познавательных способностей и мотивации; г) усвоение сложного материала (меняется качество и содержание урока); д) рациональное сочетание новых и традиционных технологий обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интеграционные процессы в современном профессиональном образовании / Под ред. Г.В. Мухаметзяновой. – Казань: Печать-сервис XXI век, 2013. – 356 с.
2. Абасова, С.Э. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании / С.Э. Абасова, С.Г. Абдуллаев // Новые информационные технологии в образовании: материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 1-4 марта 2011 г.: в 2 ч. // ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – Екатеринбург, 2011. – Ч. 1. – С. 10-13.
3. Мачулис, В.В. Роль новых информационных технологий в обеспечении преемственности естественнонаучного образования в средней и высшей школе: дисс. ... канд. пед. наук / В.В. Мачулис. – Тюмень, 2002. – 137 с.
4. Власова, В.К. Организация и мониторинг здоровьесоберегающих потоков в информационной образовательной среде / В.К. Власова, В.Г. Закирова // Вестник НЦБЖД. – 2012. – № 3. – С. 74-78.
5. Гильманшина, С.И. Подготовка к ЕГЭ по химии / С.И. Гильманшина. [Электронный ресурс]. – Площадка "Барс" системы дистанционного обучения Казанского (Приволжского) федерального университета. – Кафедра химического образования. – 2012. – Режим доступа: <http://bars.kfu-elearning.ru/course/view.php?id=186>. – Дата доступа: 24.09.2014.

УДК 372.861.4

В.И. Гладковский, О.Ф. Савчук, В.Я. Хуснутдинова

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА» СТУДЕНТАМ ДНЕВНОГО И ВЕЧЕРНЕГО ОБУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Без образования не будет воспроизводства, основанного на современных наукоемких технологиях, в обществе исчезнет социальная стабильность и безопасность культурного развития. Действительно, только система образования формирует ценности нации, а нация, ли-



шённая своих ценностей, превращается в бездумную толпу, руководствующуюся лишь эмоциями. Поэтому современные исследователи всё чаще приходят к заключению о том, что образование является не просто средством, а основой развития цивилизации [1].

Приоритетными задачами образования в обеспечении национальной безопасности становятся, в частности, изменение индивидуального и общественного сознания для перехода к устойчивому гуманитарному, культурному и социально-экономическому развитию Республики Беларусь. А также создание системы обеспечения общей функциональной грамотности населения в области возможных угроз национальной безопасности, для чего в вузах преподаются курсы безопасности жизнедеятельности [2, с. 6]. В программе интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» (БЖЧ), утвержденной Министерством образования Республики Беларусь, четко прописаны общие требования к формированию компетенций выпускника вуза и уровню освоения содержания дисциплины «БЖЧ». Также четко отражены в ней цели и задачи БЖЧ и технологии обучения.

Однако на курсы БЖЧ на экономическом факультете дневного и вечернего обучения по разделу «Радиационная безопасность» отводится всего две лекции, и поэтому приходится излагать весь материал скороговоркой без передышки. При этом некоторые студенты не успевают конспектировать, отвлекаются и мешают другим. Кроме того, мы предлагаем включить в программу дополнительную тему «Дозы и дозиметрия», так как без знания экспозиционной, поглощенной, эквивалентной, эффективной, коллективной дозы облучения достаточно сложно читать лекцию по теме «Биологические эффекты воздействия ионизирующего облучения на организм человека».

Практика показала, что многие студенты экономического факультета вечерней формы обучения являются руководителями фирм, учреждений, главными бухгалтерами и экономистами. Основная масса студентов дневного обучения экономического факультета желает стать руководителями предприятий. Очень часто от решения руководителей зачастую зависит снижение себестоимости проектов, что иногда вступает в противоречие с логикой сохранения качества окружающей среды и нашего общего будущего.

Разумеется, преподаватели нашли выход из создавшегося положения и раздали старостам потока разнообразный методический материал со сценариями деловых игр, презентациями, с анимационными роликами и микрофильмами по всем разделам радиационной безопасности на электронном носителе. Однако на практике оказалось, что ознакомились с этим материалом единицы. Устный опрос студентов показал неэффективность подобной практики. Более полезным было бы увеличение лекционных часов.

В электронном конспекте лекций, который предлагался студентам, приводится информация о том, что в других странах радиоэкологическая обстановка не лучше, чем у нас. При этом система обеспечения функциональной грамотности населения в области возможных угроз национальной безопасности на более высоком уровне. Широко известно, что газ радон, проникающий в дома по микропорам и микротрещинам из-под земли, очень опасен и вызывает рак легких, поэтому необходимо часто проветривать помещения и приобретать мощные вентиляционные вытяжки. Однако опрос наших студентов показал, что они ничего не слышали о радоне и противорадоновой защите домов.

С целью повышения качества образования преподаватели показывают на лекциях достаточно зрелищные презентации и рассказывают о деловых играх, что вызывает большой интерес у студентов. Лектор предлагает студентам свою помощь в создании презентаций и написании сценариев деловых игр с компьютерной визуализацией. Сначала преподаватель помогает раскрыть заданную проблему, учит составлять план, анализировать конкретные ситуации, акцентирует их внимание на плавной последовательности при выборе видеоматериалов, на стремлении к гармоничности и эстетичности этих материалов, на различие своих



анимационных сюжетов и заимствованных из других источников. Решая такие практико-ориентированные задания, студент как бы становится режиссером своего будущего.

Возможность визуального представления проблемных ситуаций и постановки познавательных задач производит особое эмоциональное воздействие на студента.

На одной из лекций по радиационной безопасности преподаватель упомянул, что датчики дыма в зарубежных странах дают большой вклад в эквивалентную дозу, и попросил ответить студентов, как обстоят дела с этими датчиками в нашей стране. Несколько студентов вызвались выступить с презентацией на эту тему и рассказали, что для изготовления датчиков дыма в нашей стране также применяют америций (Am^{241}) в количестве примерно 0,3 мкг для одного датчика, что эквивалентно активности в 37 кБк. Америций находится в ряду актиноидов таблицы Менделеева и обладает высокой радиотоксичностью, как α -излучатель [3, с. 61].

На территории зоны отчуждения (поверхностная активность свыше 100 Ки/км²) Чернобыльской АЭС загрязнение америцием-241 сформировано преимущественно за счёт чернобыльского выброса. В эту же презентацию студенты включили видеосюжеты о радиоактивных золотых изделиях и драгоценных камнях.

Студенты удивляются, что есть банановый эквивалент радиационной загрязненности АЭС. Они впервые слышат, что биотопливо для машин из кукурузы и рапса радиотоксично, так как эти растения являются гипер-аккумуляторами, вбирающими в себя и радионуклиды. О растениях-дискриминаторах, которые на любой загрязненной почве не вбирают в себя радионуклиды и могут быть использованы для производства биогаза и твердого котельного топлива, студенты подготовили презентацию. В этой презентации они уделили большое внимание такой культуре, как топинамбур, который обладает иммуностимулирующей, антиоксидантной, антистрессорной, адаптогенной и антиоксидантной активностью, то есть является оздоравливающим нутрицевтиком [4, с. 27]. Нутрицевтики – концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приёма или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека отдельными биологически активными веществами или их комплексами. Жителям экологически неблагоприятных зон рекомендуется проводить регулярные курсы приема продуктов и препаратов на основе топинамбура.

В беседе также желательно уделить внимание вопросу «Щитовидная железа», так как много функций в организме запускается и контролируется щитовидной железой. Сбои в работе щитовидной железы могут быть ощутимы для здоровья человека. Медицина предлагает в таких случаях гормональные препараты или оперативное лечение. Однако при этом студенты должны знать, что многие лекарства есть в природе, например, лапчатка белая, которая нормализует уровень гормонов.

Во время лекций студенты вовлекаются в разрешение проблемных ситуаций и задач, имитирующих будущую профессиональную деятельность. Как показала практика, в том случае, когда число лекций по предмету целесообразно сбалансировано, то на последних лекциях студенты сами выступают с презентациями и проводят деловые игры, за счёт чего эффективность процесса обучения увеличивается, что позволяет радиоэкологическим знаниям стать составной частью их мировоззрения за счет введения в процесс обучения современных инновационных образовательных технологий, упомянутых в учебной программе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смолин, О.Н. Образование и национальная безопасность России / О.Н. Смолин // Стенограмма встречи заместителя председателя Комитета по образованию Государственной Думы РФ Олега Смолина с коллективом студентов и преподавателей, посвященная образованию и национальной безопасности страны (Москва. Институт современного искусства, 21 ноября 2011г.). - Режим доступа: <http://www.smolin.ru/news/3/2436> - Дата доступа: 02.11.2012.

2. Жук, А.И. Образование как основа обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь / А.И. Жук // Адукацыя і выхаванне. – 2014. – №3. – С. 6-8.



3. Никитин, А. Америций – след цивилизации / А. Никитин, С. Гриневич, Р. Король // Наука и инновации. – 2013. – №1(119). – С. 61.

4. Веевник, А. Топинамбур – культура многофункционального назначения / А. Веевник, В. Титок, М. Ярошевич // Наука и инновации. – 2014. – №5 (135). – С. 27-28.

УДК 691: 004.853

А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный строительный университет»,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ» УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Древесина как строительный материал, обладающий уникальными свойствами, известна с глубокой древности. В современном строительстве роль материалов и изделий из древесины по-прежнему велика. Главное их отличие от других строительных материалов – высокая экологичность. На всех этапах жизненного цикла (от добычи исходного сырья до уничтожения материалов по истечении срока их службы) негативное влияние древесных материалов на окружающую среду в сравнении с другими строительными материалами минимально. Например, переработка древесного сырья в готовую продукцию характеризуется низкой энергоемкостью, вследствие чего выбросы вредных веществ минимальны. Так, на добычу и получение древесных строительных материалов первичные энергозатраты составляют около 180 (кВт·ч)/м³, что примерно в 100 раз ниже энергозатрат на получение полистирола, в 50 раз – на производство минеральной ваты, в 10 раз – на производство цемента, в 2,5 раза – на производство керамического кирпича [1]. Отмеченное позволяет отдавать древесным материалам экологическое предпочтение при проектировании различных объектов.

В строительстве широко востребованы традиционные материалы и изделия из древесины: круглые лесоматериалы, пиломатериалы, оконные и дверные блоки, фанера, готовые элементы заводского изготовления для сборки деревянных домов, а также декоративно-художественные изделия (древесный шпон, паркетные и погонажные изделия и др.). Потребность в них постоянно растет. Стратегия развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения [2] предусматривает развитие производства деревянных домов заводского изготовления и комплектов деталей для стандартных домов со стенами из местных строительных материалов. При инновационном варианте развития предусмотрено увеличение объема их изготовления с 1,7 млн. м² в 2014 г. до 2,9 млн. м² в 2020 г.

Будущие бакалавры, обучающиеся по всем профилям направления «Строительство», должны получить полное представление о древесине, как строительном материале: особенностях ее строения, основных свойствах и закономерностях их изменения в зависимости от влажности, номенклатуре материалов и изделий и рациональных областях их применения, способах защиты от возгорания, гниения и разрушения деревогрызущими насекомыми.

Теоретический материал по данной теме должен рассматриваться на лекционных занятиях. Его изложение следует начинать с краткого исторического обзора применения древесины при возведении различных объектов и характеристики ее положительных и отрицательных свойств. Следует обратить внимание на богатство и разнообразие лесных сырьевых ресурсов в России, Белоруссии, Украине и других странах, а также на необходимость экономного расходования лесных материалов. При этом особо важно подчеркнуть, что в производстве строительных материалов широко используется и неделовая древесина (отходы деревообработки).



Древесина отличается рядом недостатков. Подробно следует охарактеризовать анизотропию ее свойств (различие свойств в разных направлениях по отношению к расположению волокон) и высокую гигроскопичность. Отмеченные недостатки обусловлены особенностями строения древесины. Поэтому далее следует перейти к изучению макро- и микростроения древесины, основных ее пороков, свойств древесины и их связи со строением, зависимости свойств от влажности и других факторов. Изложение материала следует вести системно, т.к. именно такой подход позволит выбрать наиболее рациональные способы практического применения лесоматериалов. В заключение следует рассмотреть сортимент лесоматериалов, номенклатуру строительных материалов и изделий на основе древесины и отходов деревообработки, виды и способы защиты древесины от гниения, возгорания и т. д.

Лекционный курс следует сопровождать лабораторными занятиями. Это будет способствовать закреплению и углублению полученных студентами теоретических знаний. При проведении лабораторных занятий необходимо ознакомить будущих бакалавров с методиками экспериментальной оценки свойств древесины: формой и размерами контрольных образцов при различных видах испытаний, правилами проведения испытаний и обработки полученных результатов.

Организация проведения лабораторных работ должна обеспечить получение результатов, позволяющих получить зависимость исследуемых свойств от основного фактора, оказывающего существенное влияние на физико-механические свойства древесины – ее влажности. Это возможно при испытании трех серий образцов древесины, имеющих разную влажность. Для получения образцов с разной влажностью их следует перед испытаниями в течение 48 ч выдерживать в различных условиях:

- 1 серия – в помещении учебной лаборатории с постоянной температурой и влажностью;
- 2 серия – в эксикаторе с притертой крышкой на полке, установленной над водой;
- 3 серия – в емкости с водой.

Группу студентов следует разбить на три бригады, каждая из которых будет выполнять испытания одной серии образцов, а для построения зависимостей будут использованы результаты испытаний всех серий образцов.

Свойства древесины следует определять по методикам, регламентированным соответствующими государственными стандартами. Испытания следует проводить на специально изготовленных и подготовленных образцах. Их количество зависит от цели контроля и вида проводимых испытаний. При проведении настоящей лабораторной работы допускается испытывать по три образца каждой серии.

Для каждой серии образцов определяют:

- среднюю плотность древесины при ее фактической влажности, в абсолютно сухом состоянии и при стандартной влажности (по ГОСТ 16483.1-84);
- усушку: линейную и объемную (по ГОСТ 16483.37-88);
- предел прочности древесины при сжатии вдоль волокон при фактической и при стандартной влажности (по ГОСТ 16483.10-73);
- предел прочности древесины при статическом изгибе при фактической и при стандартной влажности (по ГОСТ 16483.3-84).

Для каждой серии образцов также необходимо определить фактическую влажность в момент испытаний (по ГОСТ 16483.7-71).

По полученным результатам следует сделать заключение о зависимости средней плотности древесины от ее влажности, а также сравнить значения средней плотности в абсолютно сухом состоянии и при стандартной влажности со справочными значениями. Набухание и усушку древесины следует изучать в трех направлениях на соответствующих разрезах ствола:

- поперечном (торцевом), проходящем под прямым углом к продольной оси ствола;
- радиальном, проходящем вдоль ствола через его ось;



– тангентальном, проходящем по хорде вдоль ствола, но не через сердцевину.

Такой подход позволит получить экспериментальное подтверждение теоретического утверждения о том, что усушка древесины в разных направлениях относительно годовичных слоев различна.

Следует обратить внимание на необходимость самостоятельного определения студентами каждого из указанных разрезов ствола на контрольных образцах.

Результаты определения предела прочности при сжатии и при статическом изгибе следует представить в виде графической зависимости от влажности древесины. Кроме того, следует рассчитать значения предела прочности при сжатии и предела прочности при статическом изгибе при стандартной влажности. Расчетные данные и характер графической зависимости следует сравнить с приведенными в справочной и учебной литературе и сделать соответствующее заключение.

При проведении настоящей лабораторной работы рекомендуется использовать специально разработанный в Ростовском государственном строительном университете «Журнал лабораторных работ» [3, 4], содержащий раздел «Исследование влияния влажности на физические и механические свойства древесины». В его составе: цель и задачи лабораторной работы по данной теме; общие сведения о древесине, как строительном материале; описание методик определения исследуемых физико-механических свойств древесины с указанием перечня используемой аппаратуры, приведением расчетных формул, схем испытаний и необходимых справочных данных; заключение по итогам лабораторной работы; контрольные вопросы для подготовки к защите лабораторной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Князева, В.П. Экология. Основы реставрации: учебное пособие / В.П. Князева – М.: Архитектура-С, 2005. – 400 с.
2. Стратегия развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года: утверждена Приказом Министерством регионального развития Российской Федерации от 30 мая 2011 г. N 262. [Электронный ресурс] / База «Консультант Плюс». – Москва, 1997–2014. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=510893;dst=100008>. – Дата доступа: 15.09.2014.
3. Каклюгин, А.В. О совершенствовании проведения лабораторного практикума по учебной дисциплине «Строительные материалы» / А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14-15 ноября 2013 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 50-53.
4. Каклюгин, А.В. Лабораторный практикум по оценке свойств строительных материалов: учеб. пособие / А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко; под общ. ред. А.Н. Юдина. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2010. – Часть 2. – 144 с.

УДК 577.18

С.Э. Кароза

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КСЕНОБИОЛОГИИ В ВУЗЕ

Ксенобиология как научное направление сформировалась сравнительно недавно, во второй половине XX в., а как учебная дисциплина – еще позже, только в самом конце XX в. По определению В.М. Юрина, это наука, изучающая закономерности и пути поступления, выведения, распространения, превращения чужеродных химических соединений в живом организме и механизмы вызываемых ими биологических реакций [1]. Она тесно связана с экологией и охраной природы, поэтому при изучении этой дисциплины происходит не только ус-



воение студентами определенного объема знаний, но и осуществляется экологическое образование. Наиболее эффективно его можно проводить с использованием не только примеров из литературных источников, но и с привлечением результатов осуществляемых в вузе научных исследований, так как они базируются на местном материале, что вызывает у студентов более живой интерес.

В БрГУ им. А.С. Пушкина ксенобиология преподается для студентов двух специальностей: «Биология» с направлением «Научно-педагогическая деятельность» и «Биоэкология». Учебным планом этой дисциплины предусмотрено изучение основ промышленного, сельскохозяйственного и экологического мониторинга на базе техники испытания биологической активности ксенобиотиков. В БрГУ имени А.С. Пушкина широко осуществляются научные исследования по использованию различных биологических объектов для мониторинга состояния окружающей среды, поэтому их результаты используются для экологического образования в учебном процессе.

Одним из направлений научно-исследовательской работы в нашем вузе является использование фенетического подхода с использованием модельных объектов для мониторинга окружающей среды. Одним из наиболее удобных модельных объектов из представителей животного мира является клоп-солдатик (*Pentothorax apterus* L.), который широко распространен в городских условиях, быстро размножается и образует достаточно большие колонии, что позволяет проводить его сборы без нанесения ущерба для популяций. Но его применяют в экологических исследованиях в основном в России [2]. Результаты исследований, проведенных нами в Брестской и Гродненской областях, показали, что в меланиновом рисунке на переднеспинке у клопов-солдатиков можно выделить по крайней мере 12 типов рисунка, отличающихся степенью меланизации и встречающихся с различной частотой [3]. Было установлено, что степень неблагоприятности среды можно оценивать по увеличению доли редких вариаций переднеспинки, а для анализа выборок по методу Животовского наиболее пригодны признаки с небольшим разнообразием вариаций. Также были выявлены новые рисуночные вариации переднеспинки [4].

Другим направлением наших экологических исследований является использование для биомониторинга растений, у которых хорошим индикатором их состояния и, соответственно, качества среды обитания является степень флуктуирующей асимметрии, которую достаточно легко определить по листьям. Целью наших работ является расширение спектра древесных пород, используемых для анализа. Наиболее разработана методика оценки качества среды по степени флуктуирующей асимметрии березы повислой, но нами доказана возможность использования для аналогичных целей в Брестской и Гродненской областях липы мелколистной [5]. Сейчас проводятся аналогичные исследования на клене остролистном, тополе, дубе черешчатом красном, так как использование нескольких объектов для одной территории позволяет более реально оценить степень благоприятности среды обитания, а студентам опираться на эти данные в учебной и научной работе. Также в лекционном курсе используются данные исследований о влиянии растворов различных концентраций некоторых солей на инфузорию-туфельку, полученные студентами при выполнении дипломных работ.

При выполнении лабораторных работ теоретические знания находят практическое применение. Так, одна лабораторная работа посвящена анализу содержания нитратов в продуктах питания и выполняется частично в лаборатории БрГУ, частично в лаборатории рынка. Она вызывает у студентов живой интерес, и часто для анализа они приносят собственные овощи и фрукты. Другая лабораторная работа посвящена тестированию биологической активности ксенобиотиков, где в качестве ксенобиотиков используются как стероидные гликозиды, выделенные из томатов и перцев, так и новые перспективные синтетические брассиностероиды.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юрин, В.М. Основы ксенбиологии / В.М. Юрин. – Минск : Новое знание, 2002. – 267 с.
2. Хорольская, Е.Н. Экологический анализ флуктуирующей асимметрии в изменчивости элементов меланированного рисунка покрова клопа-солдатика (*Pentothosis artemis* L.) в различных экосистемах на примере Белгородской области : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Е.Н. Хорольская. – Белгород, 2006. – 201 с.
3. Кароза, С.Э. Особенности фенетики клопа-солдатика юго-запада Беларуси / С.Э. Кароза // Генетика и селекция в XXI веке: матер. VIII съезда генетиков и селекционеров РБ. – Минск, 2002. – С. 367-368.
4. Ковалевич, Н.Ф. Новые варианты рисунка переднеспинки у клопа-солдатика (*Pentothosis artemis*) в двух природных популяциях г. Бреста / Н.Ф. Ковалевич, В.И. Аристамбекова, И.С. Степура [и др.] // Биомониторинг состояния природной среды Полесья (Беларусь-Украина-Россия) : сб. материалов Междунар. научно-практ. конф., Брест, 10-11 ноября 2011 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина ; под общ. ред. А.Н. Тарасюка. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 45-47.
5. Докшина, А.Ю. Оценка здоровья среды в г.Слониме по степени флуктуирующей асимметрии листьев липы сердцевидной / А.Ю. Докшина, С.Э. Кароза // Экологический вестник. – 2011. – № 2 (16). – С.27-32.

УДК 372.8:57

Е.П. Климец, И.А. Мартысюк*Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь***ЗНАЧЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ
К НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ПО ЭКОЛОГИИ**

Для подготовки квалифицированного специалиста биоэколога, обладающего достаточным запасом научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, которые обеспечивают ответственное отношение к окружающей социально-природной среде и здоровью, необходимо совершенствование образовательного процесса. Принцип системности и последовательности в обучении предполагает непрерывность накопления и развития экологических знаний в системе образования.

Накопленный нами педагогический опыт работы в школе, лицее, центре молодёжного творчества (ЦМТ), эколого-биологическом центре (ЭБЦ) и вузе доказывает результативность качественной подготовки специалистов при соблюдении непрерывности экологического образования [1]. Однако вся сумма знаний, необходимых для формирования экологического сознания, не может быть усвоена при изучении учебных предметов в системе школа–колледж–вуз. В связи с этим необходимо привлекать хотя бы наиболее талантливых учащихся к научно-исследовательской работе.

Система непрерывной подготовки к научным исследованиям включает следующие этапы: научные общества учащихся (НОУ) – областные и республиканские конкурсы научных работ учащихся – обучение в вузе и участие в работе студенческих научных групп (СНИГ) – участие в республиканских и международных конкурсах студенческих научных работ – обучение в магистратуре – обучение в аспирантуре.

НОУ, организуемые в школах, при ЦМТ и ЭБЦ – это первый уровень отбора талантливой молодёжи способной выполнять научные исследования и один из путей повышения познавательного интереса начинающих исследователей. Работа в НОУ даёт возможность овладеть методикой научного эксперимента, анализа литературных источников и результатов исследования, развития нестандартного мышления. Для успешной работы в НОУ необходимо, чтобы руководитель был квалифицированным специалистом, а программа научного проекта соответствовала приоритетным направлениям экологической науки.

Эффективности системы непрерывной подготовки к научным исследованиям подтверждается результативностью работы НОУ «Экологическая генетика», которое было создано при Брестском областном ЦМТ под нашим руководством. За десятилетний период работы НОУ в системе непрерывной подготовки обучалось более сорока человек. Весь этап подго-



товки прошло двадцать человек. Период работы одного учащегося в НОУ составлял от одного до шести лет. Ряд учащихся прошли все этапы подготовки под руководством одного руководителя, а тематика научных исследований расширялась в выбранном направлении. Девятнадцать из двадцати участников НОУ стали студентами эколого-биологических специальностей, а шесть человек аспирантами. Все учащиеся, прошедшие систему непрерывной подготовки к НИР, были активными участниками конкурсов разных уровней (областных, республиканских, международных). Выступления и работы членов НОУ отмечены дипломами и премиями. Членами НОУ получено более сорока дипломов на региональных конференциях, двадцать дипломов на областных и шесть на республиканских конкурсах научных биолого-экологических работ учащихся.

На этапе вузовской подготовки двенадцать работ отмечены дипломами конференций и семинаров региональных и международных уровней. Участие в республиканском конкурсе научных работ студентов и магистрантов приняло шесть учащихся. Все работы были отмечены категориями, пять из них – первой. Два участника СНИГ стали лауреатами республиканского конкурса научных работ студентов и магистрантов вузов РБ. Восемь работ членов группы «Экологическая генетика» отмечены премиями из специального фонда Президента РБ по социальной поддержке одарённых учащихся и студентов. Две работы отмечены дипломами международных конкурсов. Членами группы «Экологическая генетика» кроме научных исследований проводится значительная работа по пропаганде экологических знаний среди школьников и населения области и республики. Члены СНИГ неоднократно принимали участие в выставках научно-технических разработок вузов РБ и были отмечены дипломами на молодёжном инновационном форуме 2010. Проведена большая работа по созданию коллекций тропических беспозвоночных животных, которые внесены в каталог научных разработок студентов, магистрантов, аспирантов РБ и реестр Евразийской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов.

Студенты, прошедшие систему непрерывной подготовки к научным исследованиям, установили научные контакты с рядом институтов Российской Академией Наук и Лондонским музеем естественной истории.

Результативность работы группы «Экологическая генетика» связана, прежде всего, с ранним выявлением способности молодёжи к научным исследованиям, с углублением программы исследования при переходе к очередному этапу, удачному выбору объектов с учётом пожеланий обучающихся и актуальностью направлений исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климец, Е.П. Система непрерывной подготовки учащейся молодёжи к научно-исследовательской работе по экологии: пособие для студентов биол. спец. / Е.П. Климец, И.А. Мартысюк С.И. Евдошенко; Брест гос. ун-т имени А.С. Пушкина. – Брест: Изд-во БрГУ, 2007. – 64 с.

УДК 378.01.54

Д.Т. Кожич, С.В. Слонская

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНЖЕНЕРА-АГРАРИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Актуальность применения химических соединений и процессов в производстве сельскохозяйственной продукции не вызывает никаких сомнений, поскольку их вклад в конечный продукт при грамотном применении составляет не менее 50%. Однако эти впечатляющие результаты сопровождаются такими негативными явлениями, как загрязнение атмосферы, почвы, водных ресурсов и пищевых продуктов. Таким образом, сельскохозяйственное производ-



ство является источником отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду. Это воздействие в нынешнем столетии привело к повышению внимания государственных институтов и широкой общественности к экологии.

Понимание возникших экологических проблем, способов их недопущения и ликвидации настоятельно требует повышения уровня экологического образования будущих инженеров-аграриев. Поэтому для выполнения данной задачи наряду с давно уже преподаваемой дисциплиной «Химия» на кафедре химии Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ) уже второй год осуществляется учебный процесс по новой дисциплине «Физико-химические и токсические свойства веществ» [1]. В процессе изучения данной дисциплины, включающей лекционные и лабораторные занятия, студенты получают конкретные знания по токсикологии, токсиметрии, а также химическим свойствам веществ. При этом, наряду с информацией о наиболее широко применяемых химических соединениях и процессах в сельском хозяйстве, особый акцент делается на их токсические свойства (токсикологическая химия), учет возможных экологических рисков при их применении и меры по обеспечению безопасности работающего с ними персонала [2]. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа токсических веществ, знакомятся с классами опасности вредных веществ. Поскольку конечные задачи, стоящие перед химической экологией, экологической токсикологией и токсикологической химией, в основном совпадают, то можно говорить о прямой взаимосвязи этих дисциплин. Учитывая современные тенденции в повышении роли экологической составляющей в химическом образовании в высшей школе, в данную дисциплину нами включена такая современная инновационная концепция природоохранной деятельности человека, как «зеленая химия» [3], а также большое внимание уделено роли биомассы и отходов сельскохозяйственного производства в качестве биовозобновляемого источника энергии и химических продуктов.

В лекционном курсе освещается экологическая функция государства в правовом регулировании экологических отношений (законодательство в области охраны окружающей среды и иных нормативных правовых актов по обеспечению экологической безопасности) и международное сотрудничество Республики Беларусь в природоохранной деятельности.

Таким образом, введение новой дисциплины в курс обучения позволит повысить уровень экологических компетенций будущих инженеров-аграриев, а сама новая дисциплина, на наш взгляд, может в будущем послужить в качестве составной части дисциплины «Агроэкология».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физико-химические и токсические свойства веществ: учебная программа для группы специальностей по направлению «Агроинженерия» 1-74-06 / И.Б. Бутылина, С.В. Слонская, Д.Т. Кожич. – Минск: БГАТУ, 2012. – 12 с.
2. Гигиена труда в сельскохозяйственном производстве: руководство / Ю.И. Кундиев, Л.И. Медведь, М.Я. Болсунова; под ред.: Ю.И. Кундиева, Л.И. Медведя. – М.: Медицина, 1981. – 455 с.
3. Кустов, Л.М. «Green chemistry» - новое мышление / Л.М. Кустов, И.П. Белецкая / Российский химический журнал. – 2004. – Т. XLVIII, №6. – С.3-12.

УДК 574.24+577:58.006

Н.Ю. Колбас, А.П. Колбас

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ

Одной из задач, стоящей перед современной высшей школой, является не просто подготовка специалиста, а профессионала, имеющего личный практический опыт применения знаний, умений и ценностей, а следовательно, способного нестандартно, инициативно и грамот-



но разрешать возникающие социальные и профессиональные проблемы. Решение этой задачи предполагает использование различных технологий учебно-исследовательской деятельности, которые основаны на использовании творческих потребностей, познавательных интересов, мотивов совершенствования личности. Данный вид деятельности, несомненно, повышает качество образования и является более высоким уровнем развивающего обучения, средством формирования самостоятельного мышления, компетенции.

Освоение курса «Экологическая биохимия» является неотъемлемым этапом подготовки специалистов-биоэкологов и направлено на эффективное использование эколого-биохимических подходов для решения широкого круга задач. Сформировавшись на стыке биологии, химии и экологии, экологическая биохимия изучает взаимодействия в экосистемах, опосредованные химическими веществами; особенности метаболизма организмов разных экологических групп; способы биохимической адаптации, а также механизмы биотрансформации чужеродных соединений в биологических системах разного уровня организации. Актуальность курса обусловлена необходимостью детального исследования механизмов адаптации организмов к меняющимся условиям среды, в первую очередь связанных с техногенной трансформацией природы.

Курс «Экологическая биохимия» предполагает сочетание лекционных и лабораторных занятий, содержание которых взаимно дополняют друг друга. Цикл лабораторных работ представлен двумя блоками. Первый блок нацелен на формирование у студентов системы знаний о механизмах взаимодействия растений с внешней средой через вторичные метаболиты. В этот блок мы включили разработанную и апробированную нами лабораторную работу «Влияние pH среды на окраску антоцианов. Использование метода ВЭЖХ для изучения антоцианов» [1], а также лабораторную работу «Выделение и анализ эфирных масел». Лабораторные работы – «Определение активности каталазы в растениях разных экологических групп» и «Оценка антиоксидантного статуса растений» образуют второй блок, задачей которого является формирование у студентов системы знаний о биохимических механизмах адаптации организмов через изменение активности ферментов. Задания для лабораторных работ предполагают использование растительных объектов, они дифференцированы, носят индивидуальный характер, имеют элементы эвристического и исследовательского обучения. Кроме того, использование растительных объектов на лабораторных работах является необходимым условием получения практико-ориентированных знаний.

Широкое видовое представительство растений в ботанических коллекциях Центра экологии позволяет с успехом решать данную задачу. Ландшафтно-ботаническая экспозиция Центра «Сад непрерывного цветения» размещается на территории Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина и занимает небольшую площадь 0,25 га. Коллекция экспозиции насчитывает 26 видов голосеменных и 94 вида покрытосеменных деревьев и кустарников, а также 103 вида декоративных травянистых растений. Оранжерея Центра - «Зимний сад» представлена тремя блоками, где представлены флоры влажных тропических лесов, Средиземноморья и аридных зон. Растения в оранжерее расположены композиционно с учетом биогеографической и систематической принадлежности. Всего в ней произрастает свыше 1800 экземпляров экзотических растений, представляющих более 500 видов [2]. Большой интерес представляет изучение особенностей биохимического состава как близкородственных представителей, так и растений, отличающихся по происхождению (аборигенные и интродуцированные виды), или растений различных экологических групп. Наиболее полно представлены следующие рода: *Potentilla*, *Dracaena*, *Sedum*, *Juniperus* и другие.

В ходе тестирования объектов для лабораторных работ нами установлено, что для анализа антоцианов наиболее приемлемыми являются: цветки яркоокрашенных сортов сенполии (*Saintpaulia* Н. Wendl.), гибискуса (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), плоды граната (*Punica* L.), листья кислицы Регнелла (*Oxalis regnellii* cultivar). Необходимо отметить, резкое экрани-



рующее действие хлорофилла по отношению к антоцианам, поэтому листья растений с небольшим количеством зеленых пигментов для проведения лабораторной работы «Влияние рН среды на окраску антоцианов. Использование метода ВЭЖХ для изучения антоцианов» не пригодны. Подходящими объектами для выделения эфирных масел методом перегонки с водяным паром являются плоды и листья цитрусовых (лимона, мандарина, клементина, грейпфрута), листья герани, мирта, соцветия лаванды, листья и цветки муррайи, а также хвоя можжевельника, сосны черной, пихты корейской и ели канадской. В литературе имеются сведения не только о биохимическом составе эфирных масел этих растений, но и об их биологических эффектах, а также областях применения.

Полученные данные об активности некоторых ферментов (в частности каталазы) позволяют также судить об антиоксидантном статусе растений, осуществлять мониторинг их жизнеспособности и оперативно проводить необходимые агротехнические мероприятия (полив, внесение удобрений, борьба с вредителями и т.д.).

Таким образом, использование растений Центра позволяет решать такую важную задачу, как комплексное изучение многообразия интродуцированных декоративных растений и их биохимического адаптационного потенциала к новым условиям произрастания.

Одной из технологий учебно-исследовательской деятельности является самостоятельное изучение и компиляция литературных сведений по той или иной проблеме, что находит отражение в написании рефератов, докладов и существенно дополняет полученные в лекционном курсе знания, расширяет кругозор студента и содействует укреплению межпредметных связей. Обязательным условием подготовки работы является ее презентация. Наибольший интерес привлекли следующие доклады: «Трансформация нектара в мед», «Почему орех в саду одиночка?», «Карта аллелопатии декоративных растений (биохимический аспект)», «Серотонин – гормон счастья», «Химия вкуса», «Стратегия адаптации к длительной работе», «Биохимическая адаптация животных к нырянию», «Метаболическое состояние грызунов в период зимней спячки», «*In vino veritas*» - французский парадокс», «Использование тестовых лекарств в мониторинге окружающей среды», «Биологические эффекты и последствия применения пищевых добавок с маркировкой E».

Нельзя не отметить еще одну составляющую учебно-исследовательского компонента – проектную деятельность, которая ориентирует студентов на самостоятельное создание нового образовательного продукта, а не на простое изучение определенной дисциплины [3]. Используемая технология проектно-ориентированного обучения включает ряд последовательных этапов:

1. Формулировка целей исследования: наличие значимой в исследовательском плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения. Прогнозирование практической, теоретической и познавательной значимости предполагаемых результатов.

2. Выбор объекта исследования: в качестве объектов исследования нами были выбраны эфирные масла растений Центра экологии Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

3. Организация деятельности: организация микрогрупп (по 2-3 человека), планирование работы по решению задачи проекта. На этом этапе студенты определяют роль каждого в выполнении проекта, делят между собой обязанности и определяют этапы выполнения проекта.

4. Работа над проектом: описание объекта, способа извлечения эфирного масла; поиск литературных сведений об его биохимическом составе и биологической активности; определение выхода эфирного масла, доли насыщенных и ненасыщенных компонентов. На данном этапе на основании полученных результатов формулируются выводы и рекомендации.

5. Оформление результатов (полученное эфирное масло с аннотацией) и представление проекта.



6. Обсуждение результатов работы. На данном этапе происходит формирование таких профессиональных качеств, как коммуникативность, самоанализ и анализ деятельности, творчество.

В целом необходимо отметить, что реализация технологий учебно-исследовательской деятельности в процессе изучения Экологической биохимии позволяет расширить научный кругозор студентов, способствовать их развитию как самостоятельных специалистов, создать инновационно-развивающую среду, а также повышает мотивацию учебной деятельности и придает проблемно-креативную направленность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колбас, Н.Ю. Применение результатов научных исследований в процессе преподавания курса «Биохимия растений» / Н.Ю. Колбас, Е.Г. Артемук, А.П. Колбас // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. материалов междунар. науч.-метод. конф.; Брест, 24-25 ноября 2011 г. / Брестск. гос. ун-т имени А.С. Пушкина, Брестск. гос. техн. ун-т; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: БрГУ, 2011. – С. 75-79.
2. Колбас, А.П. Использование Центра экологии БрГУ имени А.С. Пушкина в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла / А.П. Колбас, Н.Ю. Колбас // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14-15 ноября 2013 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 252-255.
3. Антюхов, А.В. Проектное обучение в высшей школе: проблемы и перспективы / А.В. Антюхов // Высшее образование в России. – 2010. – № 10. – С. 26-29.

УДК 614.876–046.55

Т.Л. Кушнер

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» КАК ЧАСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

В процессах жизнедеятельности человечества, создания им комфортной искусственной среды обитания можно заметить, что зачастую господство потребительской идеологии действует в ущерб духовно-нравственным ценностям. Построение индустриального общества привело к загрязнению и деградации естественной окружающей среды обитания человека, значительной деформации сознания людей, возрастанию риска аварий и катастроф технических систем, природных катаклизмов. Наблюдаются побочные эффекты научно-технического прогресса, которые создают серьёзные угрозы жизни и здоровью, состоянию генетического фонда людей. Неумение человека обеспечить свою безопасность в реальных природных, техногенных и социальных условиях стало недопустимым, выявилась необходимость подготовки граждан к безопасному поведению в повседневной жизни, к рациональным действиям в опасных и чрезвычайных ситуациях [1, с. 55].

Наиболее результативно такая подготовка может осуществляться через общее образование: школьный возраст благоприятен для формирования человека, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества. Детям и подросткам легче привить мотивы, побуждающие к соблюдению норм и правил безопасного поведения дома, на улице, в школе, на природе, а затем в обществе и на производстве. В Республике Беларусь разработан обязательный факультативный курс для учреждений общего среднего образования «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ), который предназначен для учащихся от 2-го до 9-го классов. Факультативный курс рассчитан на 223 часа, его цель – воспитание у обучающихся ответственного отношения к личной и общественной безопасности, формирование у них опыта безопасной жизнедеятельности. Факультативный курс также призван «подготовить человека к чрезвычайным ситуациям, к умению находить выход из ситуаций, опасных для жизни и здоровья, возможно на основе формирования у не-



го системы знаний об основах безопасности жизнедеятельности человека и общества, обучения практическим навыкам охраны жизни и здоровья» [2, с. 3].

В соответствии с интересами устойчивого развития Республики Беларусь, обеспечением государственной безопасности и запросами развивающейся экономики, с тенденциями социокультурного развития страны, национальными особенностями индустриально-информационного общества преподавание дисциплин, направленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности на первой ступени высшего образования, должно органически входить в единую систему подготовки специалистов в Республике Беларусь. В документах высшего образования, наряду с программами отдельных учебных дисциплин и курсов, предусмотрены новые программы, носящие интегративный характер. В 2013 году в образовательных стандартах высшего образования Республики Беларусь в цикле общепрофессиональных и специальных дисциплин появился предмет «Безопасность жизнедеятельности человека» (БЖЧ). Такой подход к вопросам экологического образования и образования в области безопасности жизнедеятельности закономерен, т.к. в обществе XXI века оно становится ценностно-смысловым стержнем общекультурного развития и гражданского воспитания подрастающего поколения. Курс БЖЧ должен стать важным этапом формирования современной экологической картины мира у молодого специалиста, культуры его безопасности и здоровья в условиях трудовой деятельности и повседневной жизни.

В данной статье рассматриваются новые подходы в обеспечении образовательного процесса по курсу «Радиационная безопасность» как части дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека». Ранее уже рассматривались в некоторых публикациях этапы становления курса «Радиационная безопасность» на кафедре физики БрГТУ [3]. В Республике Беларусь, которая подверглась радиационному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС, данный курс по-прежнему имеет особую актуальность. На кафедре большое внимание уделялось техническому оснащению лаборатории радиационной безопасности и методическому обеспечению одноименного курса. На первом этапе был издан ряд методических указаний, а затем коллектив авторов подготовил пособие «Радиационная безопасность: конспект лекций и лабораторный практикум». Пособие было издано дважды, в 2005 и 2012 годах. Если в первое издание были включены семь лабораторных работ, то во втором их было уже десять [4]. Преподаватели кафедры всегда акцентировали свое внимание на совершенствовании курса «Радиационная безопасность» и его адаптации к различным специальностям, что более актуальным стало после введения предмета «Безопасность жизнедеятельности человека», в который кроме упомянутого курса входят: «Основы экологии», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Охрана труда», «Основы энергосбережения».

Студенты, исходя из содержания учебной программы курса ОБЖ, по окончании учреждений среднего образования имеют достаточный «багаж знаний» в области радиационной безопасности. В 8-м классе в разделе «Защита от чрезвычайных ситуаций» изучается тема «Радиация и жизнь», где рассматриваются: общие сведения о радиации; естественный радиационный фон; атомная энергия, ее созидательное и разрушительное действие; авария на ЧАЭС, её причины; меры по ликвидации катастрофы, подвиг пожарных; долговременные последствия катастрофы для жителей Беларуси, Европы. Кроме того, предлагаются для изучения: первые столкновения ученых с поражающим действием радиации на организм человека; внешнее и внутреннее облучение; зависимость степени внешнего облучения от времени нахождения в зараженной зоне, расстояния от источника, наличие защитных материалов; способы и средства защиты от радиоактивных веществ; дезактивация; укрытие в защитных сооружениях; эвакуация; обеспечение экологически чистыми продуктами питания и питьевой водой. На освещение всего перечисленного отводится 1 час (!). В 9-м классе в теме «Чрезвычайные ситуации техногенного характера» рассматриваются аварии на радиационно-опасных объектах, их возможные последствия с выбросом радиоактивных веществ, а в теме



«Современные средства массового поражения» имеются вопросы, касающиеся ядерного оружия и мероприятий гражданской обороны. На изучение отведено уже менее 1 часа. Форма контроля по окончании факультативного курса – зачет. Наконец в 11 классе в дисциплине «Физика» изучается раздел: «Ядерная физика и элементарные частицы».

Рассмотрим первую ступень высшего образования. Количество часов, отведенных на изучение радиационной безопасности в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека», весьма незначительное. Так, на лекции для студентов заочной формы обучения отведено 2 часа, для студентов очной формы обучения – 4-10 часов в зависимости от специальности. Для выполнения лабораторных работ студентами заочной формы обучения предусмотрено 4 часа, студентами очной формы обучения – от 8 до 16 часов соответственно. Из имеющегося многообразия лабораторных работ в учебный процесс включаются те, которые своей тематической направленностью близки специализации студентов.

Особые условия создаются при проведении итоговой аттестации. Студенты факультета электронных и информационных систем, а также обучающиеся аналогичным специальностям на факультете заочного обучения сдают по дисциплине БЖЧ экзамен, студенты других специальностей – дифференцированный зачет. Поскольку итоговая оценка выставляется по результатам аттестации студентов несколькими преподавателями, проверить полноту знаний по каждому разделу весьма проблематично. Для решения данной проблемы в курсе радиационной безопасности применяется тестирование. Тест состоит из 30 вопросов, которые охватывают все разделы курса. Первые шесть заданий посвящены основным закономерностям радиоактивных превращений, закону радиоактивного распада, видам ионизирующих излучений. Следующие шесть вопросов касаются взаимодействия ионизирующих излучений с веществом, методов регистрации ионизирующих излучений и частиц, способов защиты от радиации. Третий блок вопросов предназначен для проверки знаний студентов в областях дозиметрии ионизирующих излучений, биологического действия радиации на окружающую среду и организм человека, последствий радиоактивного облучения. В четвертый блок включены вопросы, касающиеся источников ионизирующих излучений, норм радиационной безопасности в Республике Беларусь, других законодательных актов, обеспечивающих радиационную безопасность. Заключительный блок вопросов посвящен принципам безопасности в области атомной энергетики, аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиям для Республики Беларусь, способам сохранения здоровья человека в условиях радиационной опасности. Большинство заданий являются тестами открытого типа, в которых студентам предлагается выбор из 4 вариантов ответа. При этом 6 заданий из 30 являются задачами, в которых студенты самостоятельно должны произвести расчеты, применяя знания, полученные на лабораторном практикуме.

Применение тестирования помогает преподавателю дифференцировать студентов по результатам их знаний, при этом идентичность тестов и повторяемость заданий в них может быть исключена. Учитывая, что банк заданий содержит около 150 подготовленных вопросов (от 20 до 30 в каждом блоке), можно достичь большой вариативности, в том числе и с помощью компьютерной выборки.

Изменения условий жизни человека и общества всегда отражаются на направленности и содержании образования молодёжи, которой предстоит жить иначе, чем предшествовавшим поколениям. Беспрецедентный рост опасностей, связанный с безнравственным мышлением многих современных людей, их потребительским типом жизнедеятельности, с разрушением биосферы, с авариями и катастрофами всё более мощных технических систем, с войнами и конфликтами при появлении различных видов оружия массового поражения, представляет собой кардинальное изменение условий жизни на Земле. Это вызывает необходимость внесения существенных изменений в образование, ориентирование его на вопросы обеспечения всесторонней безопасности человека в стремительно и опасно меняющемся мире.



Рассмотрение в факультативном курсе ОБЖ по отдельности некоторых вопросов современности не решает принципиальной задачи: оно не может дать выпускникам средней школы полного и цельного представления о масштабах, взаимосвязи и возможных последствиях разразившихся грозных кризисов, об острой необходимости изменения мышления, образа жизни и действий всех людей, о зависимости судьбы каждого человека и его потомков от судьбы общества, в котором он живёт.

Назрела необходимость развития новой образовательной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека», которая соответствует современным потребностям человека и общества. Курс БЖЧ введен с учётом необходимости рассмотрения трёх уровней безопасности – индивидуально-группового, национального и глобального. Он целесообразен с точки зрения необходимости выявления приоритетов в образовании, а также установления чётких взаимосвязей и координации материалов предметов «Основы экологии», «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность», «Охрана труда», «Основы энергосбережения», входящих в новую образовательную дисциплину.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захлебный, А.Н. Концепция общего экологического образования в интересах устойчивого развития / А.Н. Захлебный, Е.Н. Дзятковская, В.А. Грачев // Вопросы современной науки и практики: специальный выпуск ун-та им. В.И. Вернадского. – 2012. – № 39 – С. 55-59.
2. Учебная программа обязательного факультативного курса для учреждений общего среднего образования «Основы безопасности жизнедеятельности». – Минск: НМУ «Национальный институт образования», 2012. – 47 с.
3. Гладышук, А.А. Радиоэкологические проекты на кафедре физики: история и реализация / А.А. Гладышук, Т.Л. Кушнер // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: сб. науч. статей Межд. науч.-практ. конф., Брест, 23-25 апреля 2014 г.: в 4-х частях / УО «Брестский государственный технический университет»; под ред. А.А. Волчека [и др.]. – Брест, 2014. – Ч.1 – С. 60-66.
4. Русаков, К.И. Радиационная безопасность. Конспект лекций и лабораторный практикум: пособие / К.И. Русаков, Ю.П. Ракович, Т.Л. Кушнер, З.В. Русакова, А.И. Пинчук. – Брест: Изд-во БрГТУ, 2012. – 144 с.

УДК 372.8: 57

И.Д. Лукьянчик

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ В КУРСЕ ЦИТОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ

В 2014 г. заканчивается *Десятилетие образования в интересах устойчивого развития ООН*. Человечество стало перед необходимостью формирования экологического мировоззрения, принятия новых ценностей и приоритетов, осознания взаимосвязи в обществе и природе, связанные с потребительским поведением [1]. Экологический стиль жизни в современной Европе становится модным. Чтобы изменить потребительские привычки людей, уже недостаточно традиционных образовательных методов, направленных на информирование. Необходимо введение в педагогический процесс инновационных, активных методов, которые делают обучение целостным, тесно связанным с реальной жизнью, развивающим навыки мышления, общения и выбора [1].

Одной из первых дисциплин, с которой знакомится в вузе студент-биолог, является цитология, наука о клетке. Именно функциональное состояние клетки обуславливает полноценность жизни многоклеточного организма. Таким образом, причину состояния целого организма следует искать на молекулярно-клеточном уровне. Такова теоретическая суть цитологии. Однако студенты имеют фрагментарные знания из цитологии и совершенно не умеют использовать эти знания на практике. Эти знания не становятся основой для выработки оп-



ределенных грамотных поведенческих стратегий в их жизни, а именно стратегий поддержания собственного здоровья. Впоследствии такие специалисты-биологи не могут стать профессиональными пропагандистами здорового образа жизни.

Одним из эффективных решений данной проблемы может стать использование в обучении метода проектов. Цель публикации - показать значение и эффективность технологии «метод проектов» как дидактической системы для повышения экологической культуры студентов в курсе цитологии.

Многолетний опыт преподавания показывает, что эффективность усвоения теоретического материала многократно возрастает, если полученные знания студенты могут применить на практике, а именно для объяснения собственных поведенческих реакций. Наибольший интерес возникает к цитологической аргументации потребительских привычек: питания, соблюдения распорядка дня, заботы о здоровье и способах лечения, форм проведения досуга, поддержания внешнего вида, ухода за жильем и т.п. Аргументация при этом должна подаваться творчески, с максимальным вовлечением в этот процесс студенческой молодежи. Так, более пяти лет назад возникла идея создания информационного проекта о том, как правильно организовать свою жизнедеятельность, исходя из природных потребностей организма человека.

Проект – специально организованный преподавателем и самостоятельно выполняемый студентами комплекс действий по решению значимой для студентов проблемы, завершающийся созданием продукта [2, 3]. Проектный подход в обучении в рамках курса цитологии должен заключаться в решении следующих задач:

- 1) дать представление о цитологических механизмах поддержания гомеостаза в организме;
- 2) научить осмысленно относиться к собственному здоровью, грамотно и аргументированно оценивать ряд потребительских привычек;
- 3) выработать критерии выбора экологически безопасных средств обеспечения своей жизнедеятельности, а значит:
- 4) влиять на качество своей жизни!

Выбор темы проекта осуществляется путем анкетирования студентов подгруппы, которая формируется для проведения лабораторных занятий. Предлагаются 6-7 проблем прикладного характера, связанные с цитологией. С удивительным постоянством на каждом курсе большинство студентов (более 70 %, а иногда 100 %) среди тем выбирают две: «Пищевые добавки, в т.ч. опасные для здоровья» и «Компоненты косметики и их влияние на здоровье». Так возник в рамках курса цитологии информационный проект «*Экологически грамотный потребитель*» [4], который используется в обучении на протяжении более пяти лет.

Ниже приведена краткая характеристика проекта.

Цель проекта – разработать аргументированные критерии оценки ряда потребительских привычек, что необходимо для развития экологической культуры у студентов и формирования навыков осмысленного отношения к собственному здоровью.

Гипотеза. На предложение производителя оказывает решающее влияние спрос потребителя. Информированность, а значит, экологическая грамотность нашего покупателя, особенно молодежи, постепенно приведет к изменению потребительских привычек и пересмотру технологий производства пищевых продуктов, средств гигиенического ухода и бытовой химии, что в итоге улучшит здоровье и повысит качество жизни.

Проект, согласно методическим классификациям, можно охарактеризовать следующим образом. По методам – информационный с элементами исследования, по характеру контактов – внутрифакультетский, по продолжительности – один семестр (курс цитологии), по количеству участников – групповой.



В основу его создания и осуществления положен ряд методических приемов:

- самостоятельная индивидуальная работа студентов с навыками составления кратких информационных средств наглядности;
- организация студенческих тематических групп с навыками аргументации и общения при решении общей задачи;
- постановка ситуационных задач и проблемных вопросов с навыками применения теоретических знаний и личного опыта в решении практических вопросов (анализ ситуаций).

Групповая работа в рамках проекта помогает развивать навыки сотрудничества и чувство коллективной ответственности. Одновременно применяется *индивидуальный подход* к студентам: задания соответствуют уровню их возможностей.

Структуру проекта можно обозначить следующими этапами.

I. Цитологическое и биохимическое обоснование физиологической роли питания и его основных компонентов.

II. Установление фактов нарушения гомеостаза. Синтетические составляющие средств жизнеобеспечения и их воздействие на клетки.

III. Проведение мониторинга содержания опасных пищевых добавок в наиболее популярных продуктах питания и содержания токсических соединений в предметах личной гигиены, косметике, бытовой химии.

IV. Выработка критериев выбора экологически дружественных средств жизнеобеспечения и представление альтернативных технологий их производства.

V. Подготовка мультимедийных презентаций. Дегустация экологически безопасных продуктов и презентация безопасных средств личной гигиены и косметики.

VI. Рефлексия.

В качестве базового учебного материала для прикладных проблем берутся тематические разделы из курса цитологии, а именно: «Химический состав клетки», «Строение и функционирование мембран клетки», «Оксидантная система клетки», «Интоксикация клеточных ядов гладкой эндоплазматической сетью», «Строение и роль митохондрий», «Клеточные теории старения организма».

Результат проекта – *информационный продукт* для представления широкой аудитории. Формы представления могут быть разные и зависят от творческого начала ее участников. Чаще это мультимедийные презентации, например, «Пищевые добавки, или что мы Едим», «Экологически дружественное меню», «Косметика: друг или враг?» и т.п. Также создаются информационные бюллетени, которые тиражируются и раздаются слушателям.

Аудитория, которой представляются результаты, формируется из однокурсников и другой студенческой молодежи (семинары в курсе цитологии, факультетские круглые столы по проблемам здорового образа жизни, студенческие научно-практические конференции). В 2010-12 гг. аудиторией были гости (молодежь и взрослые) Экологического кафе общественного объединения «Экодом» в г. Бресте.

Некоторые студенты продолжают исследования, в том числе экспериментальное проведение биологического тестирования, и результаты оформляют в виде курсовых и дипломных работ [4, 5].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. В качестве дидактической системы обучения для улучшения качества преподавания курса цитологии, а также для повышения экологической культуры студентов, эффективно применение технологии «метод проектов». Информационный проект «Экологически грамотный потребитель», осуществляемый в рамках учебного курса цитологии, как показывает практика:

- повышает интерес к цитологии,
- улучшает успеваемость,



– изменяет культуру питания и потребления в семьях участников проекта и инициирует огромное желание пропагандировать результаты проекта!

2. Предложенная дидактическая система соответствует основным целям концепции *образования в интересах устойчивого развития* [1]:

– способствует развитию навыков мышления, общения и выбора;

– делает обучение тесно связанным с реальной жизнью;

– позволяет выработать грамотные поведенческие стратегии в жизни, а именно стратегии поддержания собственного здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сивограков, О.В. Думаем глобально, действуем локально / О.В. Сивограков. – Минск: Пропилей, 2007. – 175 с.

2. Мазур, И.И. Управление проектами: учеб. пособие для вузов/ И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге; под общ. ред. И.И. Мазура. – 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2005. – (Современное бизнес-образование) – 655 с.

3. Никонова, Т.В. Метод учебного проекта как личностно-ориентированная развивающая педагогическая технология: Методические рекомендации / Т.В. Никонова. – Пермь: ПОИПКРО, 2005. – 52 с.

4. Бабчаник, Е.Н. Проблемы экологической безопасности пищевых добавок / Е.Н. Бабчаник // Морфофизиологическая адаптация организма человека в современных условиях окружающей среды: сб. матер. межфакультетской студенческой научно-практической конференции, Брест, 21 марта 2012 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2012 – С. 23-25.

5. Сирота, Г.В. Влияние пищевого красителя пуансо на кроссинговер у дрозофилы / Г.В. Сирота, А.Н. Александрова / Природа, человек и экология : сборник материалов региональной студ. науч.-практ. конф., Брест, 24 апреля 2014 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; редкол.: А.Н. Тарасюк, Н.М. Матусевич; под общ. ред. С.М. Ленивко. – Брест: БрГУ, 2014. – С.154-156.

УДК 316.334.5

В.В. Мавришев, Т.А. Бонина, И.В. Гавриленко, А.С. Протащик
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Цель работы современного педагога – обеспечение трансформации экологической культуры и экологического знания в культуру педагогического мышления и деятельности. Данная цель может быть достижима только при условии разработки новой экологической парадигмы педагогического образования, которая должна предусматривать условия создания такого системообразующего качества педагога, как экологическая культура. Понятие «экологическая культура педагога» рассматривается, с одной стороны, как способ реализации существенных сил человека, а с другой – как мера этой реализации в процессе экосоциального бытия в сфере педагогической деятельности.

Объективность возможности обеспечения дидактической коррекции становления личности XXI века является новой социально-экологической функцией учителя. При этом экологический подход к достижению выбранной цели приобретает новую направленность, а именно: системное рассмотрение и изучение экологических явлений в их взаимосвязанности и взаимозависимости. Насущной задачей при профессиональной эколого-педагогической подготовке преподавателя высшей школы, прежде всего, является разработка теоретико-методологических основ формирования экологической культуры. При этом формирование понятия «экологическое образование», категории, подразумевающей целостность мира и человека, вписанность человека в универсум, его динамику, является доминирующим при определении экологической парадигмы педагогического образования.



Развитие экологического знания, передовой опыт и современная экологическая обстановка в мире требуют новых подходов и новых концептуальных идей. Экологическое образование – это новая область педагогической теории и практики, осваиваемой с позиции новой научно-исследовательской парадигмы, с позиций целостного подхода. Таким подходом является экологический подход. Суть обновления, вносимого экологическим подходом в образование, заключается в переходе от анализа обособливаемых, отдельно рассматриваемых явлений – в том числе и такого сложного явления, как человек, его потребности, интересы, его «благо» – к анализу явления как системы, включенной в более крупную систему, к изучению явлений в их взаимосвязанности, взаимозависимости.

Современный экологический подход к педагогическому образованию должен отталкиваться от отказа рассмотрения отдельно взятых явлений экологической реальности (человек, его потребности, интересы, антропогенное воздействие, различные стороны и проявления экологического кризиса и т.п.) и ориентироваться на системное рассмотрение и изучение экологических явлений в их взаимосвязанности и взаимозависимости.

Необходимо отметить также и еще одну тенденцию, согласно которой без овладения соответствующими стратегиями и технологиями взаимодействия с природой наличие даже адекватных экологических представлений и сформированности отношения к природе не способно решить экологические проблемы.

Данная тенденция акцентирует внимание на формировании, в первую очередь, стратегий и технологий взаимодействия с природой – ориентацию личности на ее включение в такое взаимодействие с природой, которое в наибольшей степени предоставляет возможность освоения адекватных экологических стратегий, приобретения необходимых для их реализации умений и навыков (технологий).

Основная задача современной системы образования сводится к воспитанию не только профессионально грамотной, но и гуманистически сориентированной личности, которая способна постигать многообразие и сложность природных, социально-нравственных и духовных проблем, умея адекватно реагировать на сложные изменения жизненных ситуаций.

В условиях наступления экологического кризиса целью образования должно стать формирование экологического мышления и личностных качеств, определяющих уже не столько сугубо профессиональные характеристики человека, сколько образ его жизни, уровень его культуры, интеллектуальное развитие.

Большие возможности для решения этой задачи в рамках высшей школы имеет учебная экологическая тропа, являющаяся комплексным средством гармоничного развития учащихся. Создание и внедрение в систему высшего педагогического образования комплексной модели урбанизированной экологической тропы способствует более эффективному формированию у будущих учителей эколого-центрического мышления.

Учебная экологическая тропа – специально оборудованная в образовательных целях природная территория, на которой создаются условия для выполнения системы заданий, организующих и направляющих деятельность студентов в природном окружении. Студенты имеют возможность наглядно оценить и проанализировать экологическое состояние всех выбранных точек разработанного маршрута экологической тропы. Экскурсия по экологической тропе является методом формирования нравственного отношения студентов к природе. Она важна тем, что можно рассмотреть и изучить различные виды природных и антропогенных биогеоценозов, а так же научные, исторические и культурные объекты достопримечательности, располагающиеся на экологической тропе. Благодаря такой экскурсии студентами будет усвоен максимум экологической информации.

Нами предлагается маршрут экологической тропы для студентов специальностей биологического профиля, изучающих экологию в пределах биостанции Белорусского государственного педагогического университета «Зеленое» Минского района.



Для этого выбраны и обозначены основные опорные точки маршрута экологической тропы, отражающие наиболее типичные местообитания.

К таким основным пунктам экологической тропы относятся:

- ручей, переходящий в ольс таволговый;
- низинный луг;
- суходольный луг;
- ельник приручейно-травяной;
- сосняк чернично-мшистый;
- березняк разнотравный;
- сосняк елово-мшистый.

У ручья, дно которого покрыто камнями, обильно заселенными «реобионтами» – обителями быстротекущих вод, можно рассказать об этих живых организмах и показать их, достав камень из воды, на верхней стороне которого хорошо видны многочисленные поселения личинок мошек, а на нижней хорошо заметно, как, извиваясь, переползают с места на место представители одной их экологических групп поденок, или разновозрастные особи пиявок и личинок ручейников.

На лесных объектах студенты знакомятся с процессом сукцессии биоценозов, связанной со сменой гидротермических условий местности и антропогенным воздействием на данную территорию, изучают особенность отдельных ценоэлементов лесного биогеоценоза. Важным является возможность изучить здесь особенности почвообразования, описать своеобразный профиль дерново-подзолистой лесной почвы.

Изучение структуры луговых биоценозов позволит учащимся познакомиться с основными экологическими группами луговых растений, изучить ярусность лугового биоценоза.

Таким образом, на протяжении нескольких километров маршрута разработанной экологической тропы можно на практике углубить и расширить теоретические знания, приобрести навыки по проведению экологических экскурсий, применить теоретические знания для решения прикладных природоохранных проблем. Овладение методами полевых исследований, пусть даже самыми простыми и общими, умение анализировать полученные данные является необходимой основой для начала самостоятельных научных исследований [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулеш, В.Ф. Практикум по экологии: учеб. пособие / В.Ф. Кулеш, В.В. Маврищев – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 271 с.

УДК 37.022:[60:502]

Р.М. Маркевич

*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

МЕТОДОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

В 1995 г. в Белорусском государственном технологическом университете начата подготовка студентов по специальности 57 01 03 «Биоэкология», профиль образования – техника и технологии, направление образования – охрана окружающей среды. Выпускники получают квалификацию инженер-эколог.

Основной дисциплиной специального цикла для данной специальности является «Экологическая биотехнология», предмет рассмотрения которой – возможности биотехнологии, позволяющие улучшать экологическую обстановку: биологическая очистка сточных вод, биотехнологическая переработка промышленных, растительных и твердых коммунальных



отходов с получением ценных продуктов, биологическая очистка газовоздушных выбросов. Кроме того, экологическая биотехнология уделяет внимание биодеградации ксенобиотиков и поллютантов в окружающей среде, получению и применению бактериальных удобрений, биологической защите растений. Учебным планом для изучения дисциплины «Экологическая биотехнология» предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, лабораторные работы и выполнение курсового проекта.

Разработанный учебно-методический комплекс включает учебную программу данной дисциплины и ее рабочий вариант, учебное пособие [1], лабораторный практикум [2] и методическое руководство по контролю процесса биологической очистки городских сточных вод [3]. Для выполнения студентами курсового и дипломного проекта издано учебно-методическое пособие к курсовому проектированию [4] и создана электронная справочно-нормативная база для курсового и дипломного проектирования. Во время лабораторных занятий применяется разработанная на кафедре база данных «Активный ил» [5]. База данных дает возможность оперативного и простого определения систематической принадлежности организмов активного ила, позволяет наглядно проследить за изменением соотношения основных индикаторных групп организмов и делает удобным хранение большого объема информации о биоценозе активного ила и его изменениях под действием различных факторов.

Для оценки текущего уровня знаний студентов и проведения итоговой аттестации используются пакет контрольных вопросов по выполнению лабораторных работ, перечень вопросов для проведения коллоквиумов по основным темам дисциплины, перечень экзаменационных вопросов.

С целью мотивации студентов применяется модульно-рейтинговая технология обучения, при этом итоговая оценка рассчитывается по формуле: $0,5 \times \text{оценка за семестр} + 0,5 \times \text{оценка за экзамен}$. Оценка за семестр выводится, исходя из количества набранных баллов за допуски и защиты лабораторных работ, за коллоквиумы, подготовку по лекционному материалу, самостоятельную работу, заключающуюся в подготовке презентаций, рефератов. Студент может заработать баллы, задавая вопросы по изучаемому материалу.

Лекционные занятия делятся на две части: в первой части лекции обсуждается материал предыдущего занятия, преподаватель отвечает на вопросы студентов, разъясняет сложные моменты; во второй части излагается материал очередной лекции, ведется запись нового материала, не включенного в учебное пособие. Для проведения лекций используются электронные версии учебного пособия и методического руководства по контролю процесса биологической очистки сточных вод, мультимедийные средства, презентации, представление и обсуждения результатов научно-исследовательской работы, выполненной сотрудниками кафедры. Сочетаются традиционные методы преподавания с инновационными педагогическими технологиями: коллективное обсуждение изучаемых вопросов, моделирование проблемных ситуаций и их решение, диалоговые лекции, что обеспечивает высокую речевую активность студентов.

Лабораторные работы по данной дисциплине моделируют производственные процессы биологической очистки сточных вод в аэробных, анаэробных условиях, либо с применением иммобилизованных микроорганизмов, биотехнологической переработки растительных и промышленных отходов, включают оценку экологической опасности применения пестицидов.

Условия выполнения лабораторных работ выдаются дифференцированно, в соответствии с уровнем подготовки студентов, включают элементы исследований. На рисунке 1 приведена структура лабораторной работы по очистке сточных вод с указанием особенностей ее выполнения разными студентами.

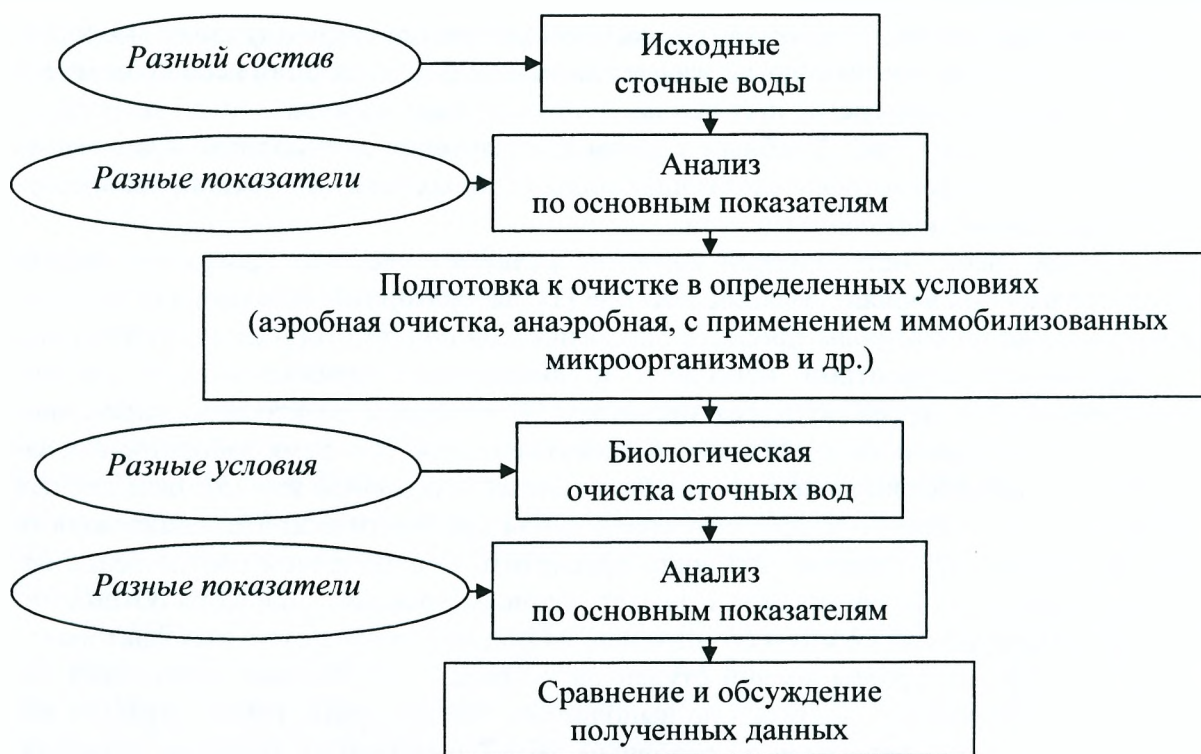


Рисунок 1 – Структура лабораторной работы по биологической очистке сточных вод

Тематики курсового проектирования включают проекты очистных сооружений для очистки сточных вод города, малого населенного пункта, предприятия, в том числе с глубоким удалением азота и фосфора, проекты установок по производству биогаза из осадков сточных вод, из отходов животноводческого комплекса, проекты установок биологической очистки газоздушных выбросов, проекты заводов по переработке твердых коммунальных отходов, переработке послеспиртовой барды с получением кормовой белково-витаминной добавки или кормового препарата витамина В₁₂, проекты цехов по производству этанола на молочной сыворотке, по производству биопестицидов, пробиотиков и др. При выполнении курсового проекта применяется дистанционное консультирование студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ручай, Н.С. Экологическая биотехнология / Н.С. Ручай, Р.М. Маркевич. – Минск: БГТУ, 2007. – 310 с.
2. Маркевич, Р. М. Экалагічная біятэхналогія. Лабараторны практыкум для студэнтаў спец. Т.15.07. / Р.М. Маркевич. – Мінск: БДТУ, 2000. – 64 с.
3. Методическое руководство по контролю процесса биологической очистки городских сточных вод: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-57 01 03 «Биоэкология» / Р.М. Маркевич [и др.]. – Минск: БГТУ, 2009. – 161 с.
4. Маркевич, Р.М. Расчет биоочистных сооружений. Учебно-методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию для студентов дневного и заочного обучения специальностей 1 – 57 01 03 Биоэкология и 1 – 48 02 01 Биотехнология / Р.М. Маркевич, Н.С. Ручай. – Минск: БГТУ, 2004. – 77 с.
5. Активный ил: база данных [Электронный ресурс] / Регистрационное свидетельство № 1750900641 от 01.06.2009 г.; Государственный регистр информационных ресурсов; Владелец инф. ресурса учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». – Электрон. дан. (1,3 Гб). – Мн.: Флюрик Е.А., Маркевич Р.М., Гребенчикова И.А., Рымовская М.В., Дзюба И.П., 2009. – 2 электрон. опт. диск (CD-ROM).



УДК 378.14:54

Е.П. Митрясова

*Черноморский государственный университет имени Петра Могилы,
г. Николаев, Украина*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ

Химия – одна из фундаментальных естественных наук, знания которой необходимы для профессиональной плодотворной деятельности современного специалиста-эколога, поскольку причины загрязнения окружающей среды, а также методы их уменьшения тесно связаны, прежде всего, с химическими превращениями веществ. Знания химических законов и умения их использовать приобретают сегодня особое значение в связи с необходимостью разработки и внедрения новых энергосберегающих технологий, а также поиска новых источников энергии, синтеза новых веществ. Химические знания являются основой мониторинга объектов окружающей среды, измерения их параметров, очистки атмосферы, воды и почв, утилизации отходов, основ токсикологии.

В Украине в учреждениях, обеспечивающих получение высшего образования, нормативная часть химического образования в системе подготовки студентов-экологов направления «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» представлена дисциплиной «Химия с основами биогеохимии».

Содержание образования, в том числе химического, требует постоянной модернизации в плане не только поиска методик, технологий, форм к его подаче, но и создания «идеологической основы», или базиса, который будет играть роль методологического фундамента построения курса. Конструируя содержание химического курса, руководствуемся интегрированным подходом, который призван преодолеть существующую практику преподавания дисциплин на основе дифференциации содержания обучения, зачастую отрыва его от практической, профессиональной составляющей деятельности будущего специалиста, когда окружающий мир представляется разорванным на множество несвязанных частей.

Интегрированный подход, который представляет собой методологическую основу построения содержания обучения, позволяет формировать целостное представление о мире, систему естественнонаучной картины мира. Интеграция знаний осуществляется на основе междисциплинарных связей, что позволяет охватывать линейные связи по горизонтали и точечные по вертикали, улавливать последовательность этих связей и создавать на новом, более высоком уровне целостное видение проблем, ситуаций, явлений во всей полноте многогранности и многоаспектности [1]. Схема таких междисциплинарных связей между нормативными учебными курсами подготовки экологов представлена на рис. 1.

Для того чтобы приблизить химию к экологическим проблемам, содержание курса строится на следующих основных принципах: фундаментализация (системное изложение современной химии, обеспечение целостности учебного материала); гуманитаризация (формирование целостной картины мира, планетарного мышления) и профессиональная направленность обучения (тесная связь химии, биологии, геологии, почвоведения на примере процессов окружающего мира, прежде всего живой природы).

Формулируя цель изучения химического образования в контексте интегрированного подхода, акцентируем внимание на следующих исходных пунктах: формирования будущего специалиста посредством понимания студентом химической картины мира в границах существующих естественнонаучных парадигм, а также места и роли человека в окружающем мире, понимания необходимости интеграции гуманитарной и естественной компонентов куль-



туры, умения решать профессиональные задачи на новом качественном уровне с учетом современных тенденций развития химических знаний.



Рисунок 1 - Схема междисциплинарных связей

Целеформирование определяет основные задачи обучения химии студентов-экологов через формирование:

- понятий о фундаментальных (глобальных) законах природы и научных методах исследований, представлений о важнейших исторических вехах развития химической науки, понимания общих химических теорий, которые характеризуют современный уровень химии и естествознания в целом;

- прочных знаний химии важнейших биогенных элементов, изучение их биологической роли; раскрытие химических аспектов энергетической, сырьевой и продовольственной проблем современности;

- знаний про единство живой и неживой природы, целостность развития мира, которое обеспечивается взаимным переходом разных видов энергии;

- целостного научного мировоззрения, понимания студентами принципов и закономерностей развития природы – от микромира к Вселенной и человека, а также развитие представлений на основе химических знаний, что при переходе систем на высший уровень развития одновременно увеличивается их разнообразие, увеличивается количество структурных частей, происходит дифференциация, усложняются связи и одновременно усиливается интеграция;

- умений и навыков использования химических знаний в процессе решения задач профессиональной направленности.

Учитывая, что курс химии является фундаментальной учебной дисциплиной, содержание которой наиболее близко к проблемам окружающей среды, целесообразно вводить экологические знания именно в этом курсе. Так, результатом изучения курса химии является формирование суммы следующих знаний и умений:



– основных этапов развития химической науки, места химии в системе естественных наук, представлений об интеграции химии, геологии, биологии и других наук; роль химии в решении проблем окружающей среды; базовые химические категории: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция; теории строения вещества, химической связи;

– теории растворов электролитов и неэлектролитов, энергетики процессов растворения, условия осаждения и растворения осадков на примере связывания углерода и фосфора в природе; понятия о дисперсных системах; термодинамические, энергетические, кинетические закономерности прохождения химических реакций, понятие о химическом равновесии на примерах реакций, которые происходят в природе;

– закономерности окислительно-восстановительных процессов на примере реакций, которые происходят в живых организмах, в промышленном производстве, в процессе коррозии и др.; закономерности основных процессов, которые происходят в гальванических элементах, аккумуляторах, топливных элементах, а также в процессе электролиза расплавов и водных растворов электролитов;

– периодический закон и периодическая система элементов Д. Менделеева как основа для прогнозирования закономерностей свойств веществ; основные физико-химические свойства, способы получения биогенных элементов и их соединений; кругообороты углерода, азота, серы, кислорода, фосфора; биохимическая роль макро- и микроэлементов для живых организмов; отрасли использования веществ;

– основные положения теории строения органических веществ, виды изомерии, классификация органических веществ, номенклатура;

– особенности строения, физико-химические свойства, способы получения и области применения основных видов углеводов и их галогенопроизводных; химия метанового брожения; химия полимерных материалов; основные группы терпенов и их функции в растительных и живых организмах; особенности строения, физико-химические свойства, способы получения и применение спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, углеводов; виды изомерии: таутомерия, оптическая изомерия, кето-енольная таутомерия; процесс трансформации этанола в живом организме; фотосинтез; строение, физико-химические свойства, способы получения и применение карбоновых кислот и их производных (эстеры, жиры, мила); органические вещества почвы; биологические функции карбоновых кислот и их производных; строение, физико-химические свойства, методы получения, использование, биологические функции азотосодержащих органических соединений (нитросоединения, амины, аминокислоты; белки, нуклеиновые кислоты, алкалоиды).

Умения студентов-экологов, как характеристика владения способами (приемами, действиями) применения усваиваемых знаний на практике, можно представить следующими группами:

– делать выводы относительно природы химической связи на основе анализа строения вещества; устанавливать причинно-следственную зависимость свойств веществ от характера химической связи; объяснять явления в окружающей среде с точки зрения термодинамических, энергетических, кинетических понятий и закономерностей; способность анализировать явления, которые происходят в растворах и дисперсных системах в природе; сопоставлять, анализировать окислительно-восстановительные процессы, что происходят в окружающей среде; оперировать дедуктивными приемами, устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы;

– прогнозировать физико-химические свойства элементов и их соединений на основе знаний об электронном строении атома и места элемента в периодической системе; пользоваться приемами анализа, синтеза, сравнения, систематизации и обобщения знаний с целью демонстрации таких понятий, как исчерпание природных ресурсов, разнообразие органических соединений, взаимосвязи между веществами, экологическая безопасность;



– объяснять на основе изомерных превращений явления саморегуляции, обратной связи в процессах метаболизма, поддержания гомеостаза; прогнозировать физико-химические свойства веществ на основе их строения, влияния атомов в молекулах; объяснять химические превращения веществ с точки зрения таких понятий, как качество жизни, взаимосвязи в окружающем мире, разнообразие соединений [2].

Рассмотренную сумму знаний и умений можно представить как компетенции, которые включают теоретические знания академической области, практическое, оперативное использование химических знаний при решении конкретных задач профессиональной направленности, а также ценностное отношение к окружающему миру в социальном контексте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митрясова, Е.П. Интегрированный подход – основа содержания экологического образования / Е.П. Митрясова // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14–15 ноября 2013 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.] – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 264–267.
2. Митрясова, О.П. Вивчення світоглядних питань – у практику навчання хімії студентів-екологів / О.П. Митрясова // Проблеми освіти: наук.-метод. зб. – Вип. 67. – Київ: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2011. – С. 50–54.

УДК 621.039.001.5

Э.А. Михалычева, А.Г. Трифонов, Л.В. Новаш

*Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ НА ТРЕНАЖЕРЕ ОПЕРАТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ АЭС

Для подготовки специалистов в области управления АЭС, экологов и сотрудников МЧС для проведения противоаварийных мероприятий по защите людей и окружающей среды от вредного воздействия радиоактивных выбросов атомной станции в ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» НАН Беларуси на тренажере оперативного моделирования аварийных ситуаций (ТОМАС-1) проводится обучение навыкам правильной оценки иницирующих событий аварий и аварийных ситуаций, а также мер по предотвращению развития аварий или смягчению их последствий.

При возникновении отказов и инцидентов задача обеспечения безопасности АЭС состоит в предотвращении их перерастания в проектные аварии за счет следования соответствующим инструкциям и контроля параметров, важных для безопасности. При возникновении запроектных аварий задачей является сведение к минимуму воздействия радиации на персонал, население и окружающую среду за счет ввода в действие планов мероприятий по защите персонала и населения.

Главными задачами управления аварийными ситуациями являются:

- предотвращение повреждения активной зоны реактора;
- предотвращение проплавления корпуса реактора;
- предотвращение отказа контейнмента (защитной оболочки АЭС);
- снижение радиоактивных выбросов в окружающую среду.

Программное и аппаратное обеспечение тренажера Томас-1 обеспечивает моделирование работы энергоблока в нормальных режимах, режимах с нарушениями нормальных условий и в аварийных режимах в реальном времени.



По результатам анализа результатов моделирования студент должен ответить на следующие вопросы:

- какие меры предусмотрены по управлению аварией;
- не нарушаются ли установленные пределы для проектной аварии;
- превышает ли установленные нормативные значения радиационное воздействие на персонал, население, окружающую среду при заданной аварии.

Тренажер может работать как в автоматическом режиме, так и в «ручном», когда инструктор принудительно задает условия аварийных ситуаций, при которых студенты должны «вручную» подключить необходимые системы безопасности для предотвращения развития аварии или смягчения ее последствий.

В состав аналитического тренажера входят следующие структурные единицы:

- моделирующий компьютер (сервер) – предназначен для функционирования модели процессов (моделей технологических систем энергоблока) и обеспечения сервисов инструкторской станции – рабочее место инструктора;
- компьютеры рабочих мест операторов;
- сетевое оборудование (HUB) служит для объединения всех рабочих мест в единое сетевое пространство;
- система бесперебойного питания (UPS) предназначена для энергоснабжения компьютерного оборудования АТ в случае отключения от внешнего электропитания или его потери.

На рисунке 1 представлена конфигурация оборудования аналитического тренажера.

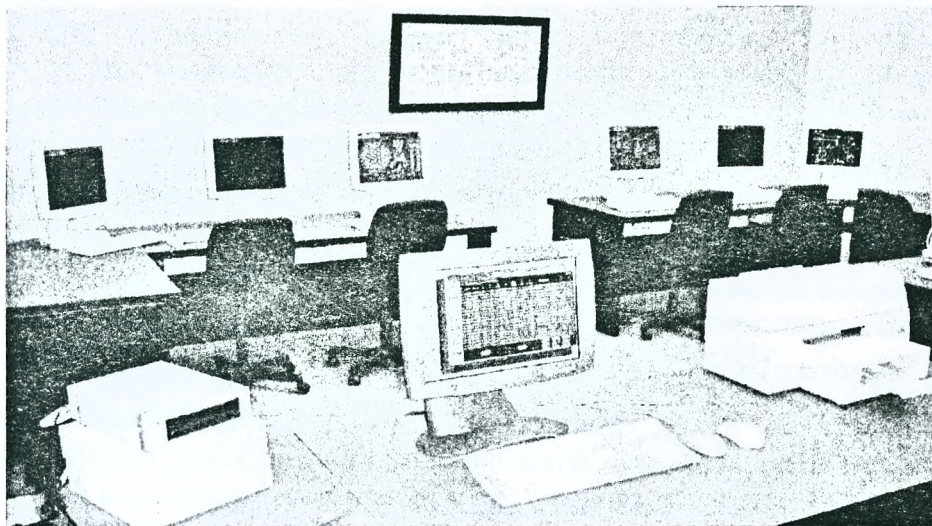


Рисунок 1 – Конфигурация оборудования аналитического тренажера

Система тренажера обеспечивает разделение полномочий в зависимости от его задач в процессе подготовки следующим образом: руководитель обучения, инструктор, обучаемый.

При проведении тестирования возможно использование различных типов вопросов. Тестовые вопросы являются взвешенными, как и опции вариантов ответа, что позволяет оценить и частично правильные ответы, а не только по принципу «верно/неверно». Проверки знаний назначаются автоматически системой в соответствии с системными настройками, но могут быть назначены и внепланово, например при переэкзаменовке.

В процессе выполнения лабораторных работ по анализу возникновения иницирующего события аварии, протекания аварийного процесса и конечного состояния энергоблока все ситуации нарушений нормальной эксплуатации и аварий рассматриваются в виде выполнения следующих задач:

- указать параметры конечного состояния активной зоны реактора ВВЭР-1000 при проектной аварии в случаях, когда срабатывает аварийная защита реактора;



- показать динамику изменения основных параметров реакторной установки;
- доказать, что эффективность аварийной защиты, а также количество и производительность систем безопасности достаточны для надежного заглушения реактора, охлаждения его активной зоны и ликвидации проектной аварии.

В результате моделирования аварийных ситуаций по полученным графикам зависимости от времени таких параметров, как давление, температура студенты должны проанализировать ход протекания аварийной последовательности, время подключения в работу систем безопасности и изменение в связи с этим параметров, описывающих активную зону реактора и отвод остаточных тепловыделений. По результатам моделирования должны быть получены временные зависимости таких величин, как давление над активной зоной реактора (АЗ); тепловая мощность реакторной установки (РУ); уровень теплоносителя в компенсаторе давления; максимальная температура оболочки тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ).

На рисунке 2 представлены результаты моделирования изменения давления теплоносителя над активной зоной реактора для течей различного диаметра.

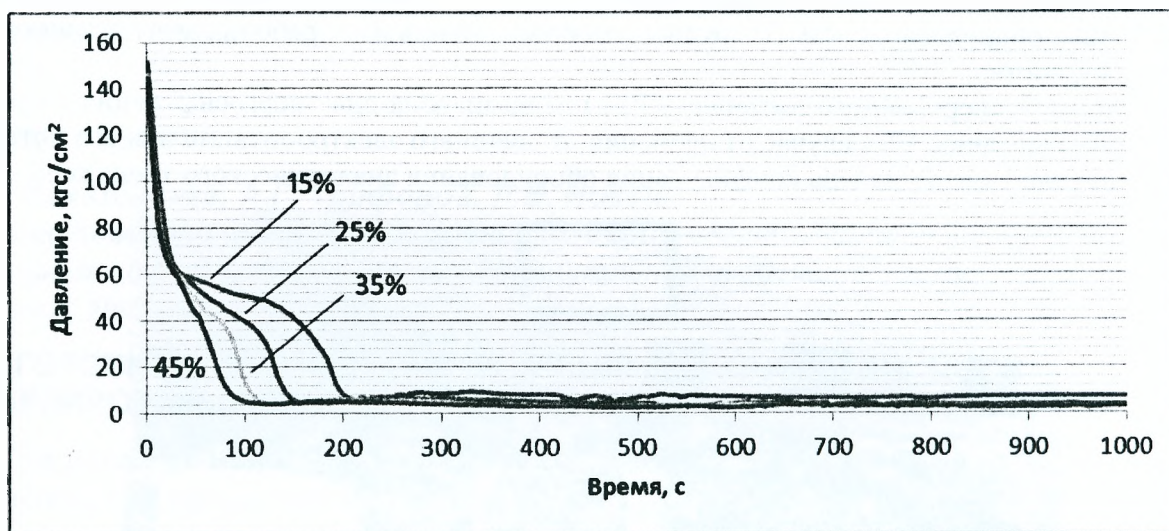


Рисунок 2 – Зависимость давления над АЗ от времени для течей в 15, 25, 35 и 45 %

Из графиков видно, что в течение первых 10-20 секунд происходит значительное снижение давления теплоносителя, затем происходит замедление падения давления из-за уменьшения скорости истечения теплоносителя и начала работы систем безопасности (СБ). При дальнейшем развитии аварии давление устанавливается на определенном остаточном уровне и поддерживается подачей воды СБ и наличием пароводяной смеси в главном циркуляционном контуре (ГЦК). При сравнении изменения давлений для различных величин течи видно, что при течи в 15% давление остается, примерно, в два раза выше, чем при больших течах.

На рис. 3 приведены результаты моделирования зависимости максимальной температуры тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) от времени для течей различного диаметра.

По данным графиков можно судить, что температура ТВЭЛов не превышает допустимых показателей и не доходит до температуры начала пароциркониевой реакции (1200°C). При этом максимальное значение достигается в первые секунды аварии, после чего за счет уменьшения энерговыделения до остаточного уровня и подачи борного раствора в АЗ системами безопасности температура снижается, примерно, с 620°C до 425°C. Для больших течей охлаждение происходит быстрее, т.к. большее количество теплоносителя с номинальными температурами истекает из ГЦК и его место занимает более холодный борный раствор.

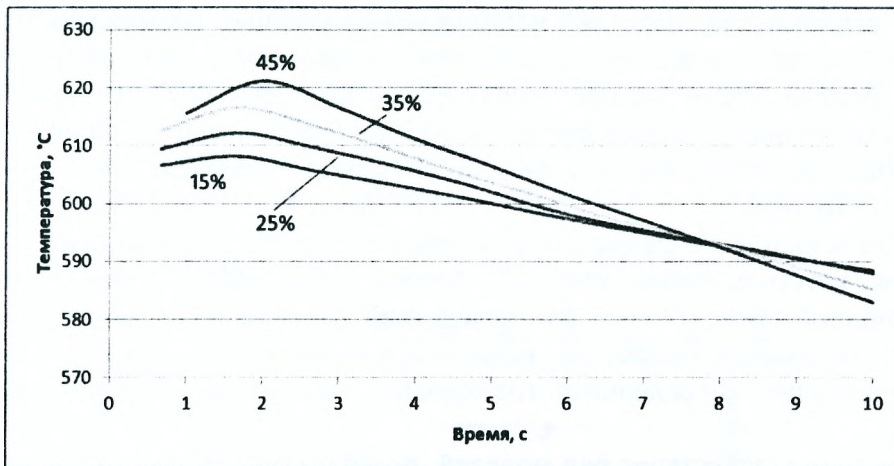


Рисунок 3 – Зависимость максимальной температуры ТВЭЛ от времени для течи в 15, 25, 35 и 45 %

Полученные зависимости позволяют сделать вывод о том, что при течах заданной величины СБ справляются со своими функциями и наблюдается надежное охлаждение АЗ, что не приводит к ее повреждению и позволяет и дальше эксплуатировать энергоблок после ремонтных работ.

Аналитический тренажер АЭС ТОМАС-1 играет важную роль в изучении протекания процессов на АЭС, приобретении базовых знаний и навыков, поддержании уровня приобретенных знаний, связанных с определением уровня радиационного воздействия ЯЭУ на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации, а также реакции установки на различные аварийные ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Острейковский, В.А. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ / В.А. Острейковский, Ю.В. Швыряев – М.: Физматлит, 2008. – 187 с.
2. Любарский, А.В. Вероятностный анализ безопасности АС уровня 1: учебное пособие для повышения квалификации специалистов по надзору за ядерной и радиационной безопасностью. – Труды НТЦ ЯРБ. / А.В. Любарский, Д.Е. Носков, Г.И. Самохин – М.: НТЦ ЯРБ. 2010. – Вып. 10. – 167 с.
3. Бахметьев, А.М. Основы безопасности ядерных энергетических установок : учебное пособие для студентов специальностей 140404, 140305, 140101 / А. М. Бахметьев ; под ред. С. М. Дмитриева ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Нижегородский гос. технический ун-т. – Нижний Новгород: Нижегородский гос. технический ун-т, 2006. – 174 с.
4. Дементьев, Б.А. Ядерные энергетические реакторы: учебник для вузов / Б.А. Дементьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с.

УДК 621.039.001.5

В.И. Орловская, Э.А. Михалычева, А.Г. Трифонов

Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В РЕЧНЫХ СИСТЕМАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС ПРИ РАЗЛИЧНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ» В ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ

Образование студентов-экологов, выпускаемых для работы на объектах ядерной энергетики, должно включать обучение современным методам моделирования аварийных ситуаций на таких объектах, а также путей и последствий распространения радиоактивных загрязнений.



Оценка экологических последствий использования ядерных технологий принципиально важна и крайне актуальна как для программы развития атомной энергетики и промышленности, так и для успешного решения проблем ядерного наследия. Объективная оценка радиоэкологических последствий является ключом к выбору практических решений – либо по реабилитации и защитным мероприятиям, либо по созданию доказательной базы безопасности рассмотренных технологий.

Для принятия решений по радиационной защите принципиальную роль играют оценки дозовых нагрузок, которые, в свою очередь, определяются особенностями миграции радионуклидов в природной среде. Одним из последствий радиационной аварии на АЭС может быть перенос радиоактивных веществ по водным путям как на территории Республики Беларусь, так и на территории сопредельных государств, в частности, на территорию Литовской Республики.

В настоящее время существует ряд моделей, позволяющих проводить расчеты переноса и миграции загрязняющей примеси в реках и водоемах. К моделям, используемым для прогнозов, предъявляются специфические требования. Кроме возможно более полного и адекватного описания процессов миграции радионуклидов, они должны быть обеспечены начальными входными параметрами, которые в дальнейшем могут уточняться при натурных исследованиях. Использование информационных технологий для прогноза и анализа последствий радиационного загрязнения водных объектов предоставляет широкие возможности реального применения этих моделей для оценки последствий различных аварийных ситуаций и оценки радиационного ущерба от проведения всевозможных радиационно-опасных мероприятий.

Правильно построенная математическая модель должна с необходимой разрешающей способностью отражать основные процессы, влияющие на миграцию радионуклидов в данном типе водного объекта с учетом характеристик источников радиоактивности.

Процесс построения модели можно условно разделить на следующие этапы.

1. Постановка задачи. Определение целей моделирования, выделение конечного числа процессов и характеристик, наиболее существенных для моделирования миграции радионуклидов, определение перечня характеристик объекта, которые получены в результате измерений и могут быть использованы при моделировании, выбор необходимой разрешающей способности модели во времени и пространстве.

2. Построение концептуальной математической модели. Определение структуры моделируемой системы – выделение ее компонентов с учетом целей моделирования и имеющихся данных об объекте, описание рассматриваемого объекта и учитываемых процессов, оценка их пространственных и временных границ, выявление наиболее существенных внутренних и внешних параметров и связей между ними.

3. Выбор и разработка численного метода, реализующего выбранную математическую модель.

4. Реализация модели в виде компьютерной программы или нахождение решения в аналитической форме.

Постановка задачи. Общая постановка задачи распределения радиоактивного загрязнения в речной сети сводится к определению пространственно-временных изменений концентрации радионуклидов в элементах речной сети с учетом различных условий их поступления и основывается на уравнениях сохранения массы, транспортируемых наносов, мигрирующих радионуклидов и уравнения количества движения воды в произвольном объеме.

Построение концептуальной математической модели. Для анализа переноса радионуклидов речными системами, загрязненными в результате аварийного выброса на АЭС выбрана одномерная русловая модель, которая позволяет рассчитать уровни радиоактивного за-



грязнения воды и верхнего активного слоя донных отложений водоемов в зависимости от времени.

Согласно данной модели речная среда разбивается на взаимодействующие компоненты: верхний слой, содержащий воду и взвешенные наносы, и нижний слой – активный слой донных наносов (рис. 1). Между этими слоями происходят процессы осаждения-взмучивания взвешенных макрочастиц и сорбции-десорбции радионуклидов. В данной модели концентрация радионуклидов на взвешенных наносах принимается равной концентрации в воде.

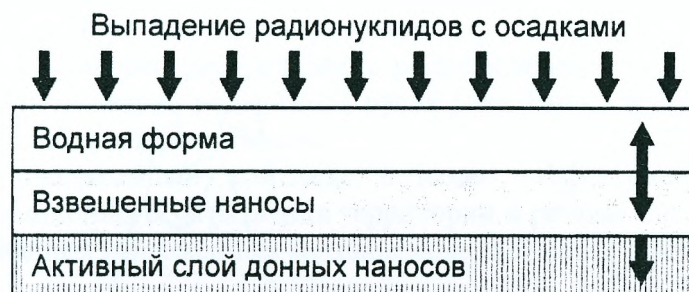


Рисунок 1 – Пути миграции радионуклидов в системе вода – донные отложения

Распространение загрязнения вдоль русла реки описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{H\delta}{\partial t} = -\frac{Hv\delta(C_w)}{\partial x} + \alpha C_b - \beta C_w \quad (1)$$

$$\frac{\delta\delta(C_b)}{\partial t} = -D\frac{\partial C_b}{\partial z} + \alpha C_b - \beta C_w \quad (2)$$

где x – координата вдоль русла реки – начало координат в точке сброса; z – вертикальная координата, направленная вглубь донных отложений (начало координат на поверхности дна); t – время; H – глубина реки; v – скорость течения воды; δ – толщина обменного слоя донных отложений; $C_w(x,t)$ – концентрация загрязнения в воде; $C_b(x,t)$ – концентрация загрязнения в донных отложениях; D – коэффициент молекулярной диффузии радионуклидов в донные отложения; α, β – кинетические параметры, характеризующие взаимообмен загрязняющим веществом между водой и донными отложениями; t_s – временной параметр, характеризующий длительность сброса.

Численное решение. Для нахождения численного решения системы дифференциальных уравнений определяется набор точек (сетка), а исходные уравнения заменяются их численными аналогами, которые позволяют находить решение при помощи последовательного выполнения определенных арифметических операций. Разностная схема аппроксимирует исходные уравнения с первым порядком точности:

$$C_{w_i}^{n+1} = C_{w_i}^n + \frac{v * \tau (C_{w_i}^n - C_{w_{i-1}}^n)}{x} + \frac{\tau * (\alpha \frac{C_{b_i}^n + C_{b_{i-1}}^n}{2} - \beta \frac{C_{w_i}^n + C_{w_{i-1}}^n}{2})}{H} \quad (3)$$

$$C_b^{n+1} = C_{b_i}^n + \tau \left(-\frac{D}{\delta} \times C_{b_i}^n - \alpha \frac{C_{b_i}^n + C_{b_{i-1}}^n}{2} + \beta \frac{C_{w_i}^n + C_{w_{i-1}}^n}{2} \right) \quad (4)$$

В качестве начального условия (при $t=0$) предполагается, что концентрация радионуклидов в воде и донных отложениях заданы на всем протяжении расчетного участка. На начальном этапе расчета формируется сетка, где на нулевом по времени слое в узлах сетки задаются гидрологические характеристики реки и информация о начальном загрязнении реки, а на левой границе (самая верхняя по течению реки точка) – граничные условия.

Алгоритм расчета концентрации представляет собой поиск численного решения значения концентрации в узлах сетки на каждом последующем слое по времени и по расстоянию. Значения концентраций для каждого следующего слоя находят, исходя из известных значений концентраций для предыдущего слоя с учетом того, что гидрологические характеристики реки и радионуклидов известны для всех временных слоев. Алгоритм включает в себя следующие основные блоки.

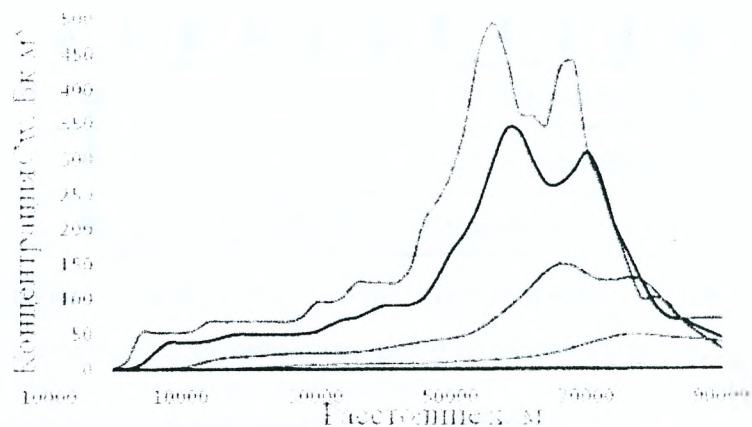


Рисунок 2 – Распределение радиоактивного загрязнения цезием-137 воды вдоль русла реки Вилия от времени при запроектной аварии (графики располагаются сверху вниз в порядке убывания концентрации с интервалами времени от 40 мин. до 24 ч).

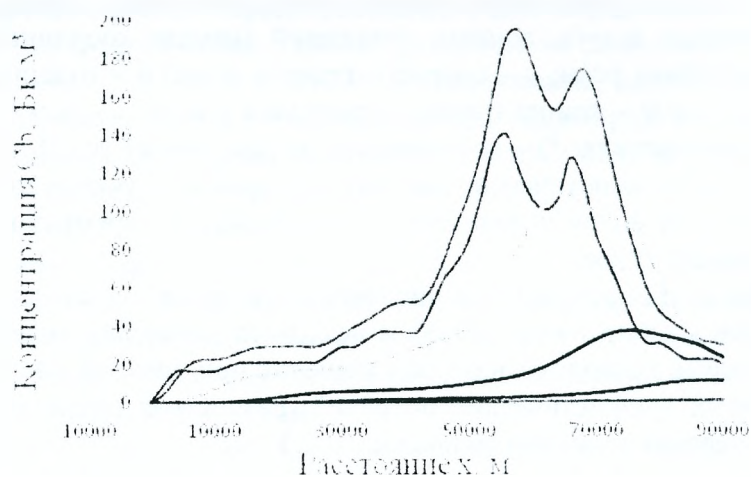


Рисунок 3 - Распределение радиоактивного загрязнения цезием-137 верхнего активного слоя донных отложений вдоль русла реки Вилия от времени при запроектной аварии (графики располагаются сверху вниз в порядке убывания концентрации с интервалами времени от 40 мин. до 24 ч).

Ввод данных. Обращение с помощью интерфейса программы к базе данных по наборам значений концентраций радиоактивных веществ и загрузка этих данных в рабочее поле. **Подготовка к расчету.** Формирование начальных и граничных условий, а так же источниковых членов в соответствии с условием поставленной задачи. Обнуление переменных, являющихся счетчиками числа временных шагов, накопления концентрации примесей в придонном слое и так далее. **Расчет поля концентраций.** В соответствии с формулами (3) и (4) расчет



поля концентраций вдоль русла реки для воды, придонного активного слоя и донных отложений. Расчет проводится для всего массива концентраций за исключением граничных точек. Корректировка, в случае необходимости граничных условий. Вывод промежуточных данных на печать и формирование графической информации. *Проверка конца счета.* Увеличение счетчика времени и проверки конца счета. *Подготовка к расчету следующего шага.* Перенос и формирование массивов для расчета полей концентраций на следующем временном шаге. *Сохранение результатов в файл.* Вывод конечных данных на печать и формирование графической информации. *Завершение расчета.*

На рис. 2 и 3 представлено распределение радиоактивного загрязнения цезием-137 по времени при запроектной аварии воды вдоль русла реки Вилия и верхнего активного слоя донных отложений вдоль русла реки Вилия.

Разработанный программный комплекс позволит эффективно обучать студентов-экологов оценке радиационного загрязнения территории и речных систем в районе размещения АЭС с использованием современных методов моделирования аварийных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование миграции радионуклидов в поверхностных водах / А.В. Носов [и др.] // Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. – М.: Наука, 2010. – 253 с.

УДК 378.147:54:631.95

О.В. Поддубная¹, Т.В. Сильвестрова²

¹ Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь

² Учреждение здравоохранения «Горецкий районный центр гигиены и эпидемиологии», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

В современных условиях особенно актуально организовать процесс обучения так, чтобы его образовательный результат проявлялся в развитии собственной внутренней мотивации обучения, мышления, воображения, творческих способностей, устойчивого познавательного интереса студентов, в формировании системы жизненно важных, практически востребованных знаний и умений.

Высокое качество подготовки обусловлено практико-ориентированным подходом в организации учебного процесса. Что позволяет решить задачу подготовки квалификационных специалистов, имеющих необходимые теоретические знания и практические навыки по специальности. В настоящее время, для того чтобы подготовить хорошего специалиста, необходимо построить учебный процесс так, чтобы студент имел возможность проверять, пополнять и использовать свои знания, полученные в ходе теоретического обучения. Для достижения этой задачи определенная доля учебного времени уделяется практике. Различные виды учебных практик позволяют студенту подтвердить правильность выбранной профессии, наблюдать за тем, как работают профессионалы, получить практический опыт, формировать необходимые умения и навыки, выполнить творческую исследовательскую работу. Такой подход к процессу обучения способствует формированию подготовленного к профессиональной деятельности, конкурентоспособного, мобильного и творческого специалиста. Все это помогает решить одну из главных задач профессионального обучения студентов – успешному прохождению процесса профессионального самоопределения.



Задачами учебной практики являются получение первичных профессиональных умений и навыков, подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин, привитие им практических профессиональных умений и навыков по избранной специальности. Учебная практика - это первый этап подготовки студентов по специальности «Экология сельского хозяйства» к трудовой деятельности.

Программа учебной практики курса «Химия» составлена программно-целевым методом – ориентацией на конечный результат обучения в соответствии с современным уровнем химической науки и требованиями, предъявляемыми к подготовке высококвалифицированных специалистов по специальности 1-33 01 06 Экология сельского хозяйства.

Общая трудоемкость учебной практики по дисциплине составляет 36 часов, что соответствует одной зачетной единице. Дисциплина является практико-ориентированной. Последовательность изучения тем соответствует иерархии реального изучения: от получения исходной информации до выполнения лабораторных методик анализа качества природных объектов. Оценка итоговых приобретенных компетенций производится при получении зачета.

В свете современных требований, предъявляемых к высшей школе по подготовке высококвалифицированных специалистов АПК, возникла необходимость приблизить учебный процесс к производственным условиям. Одно из направлений реализации данных аспектов – это создание филиала кафедры на базе химической лаборатории биологической очистки сточных вод Горецкого УКПП «Коммунальник» и УЗ «Горецкий РайЦГиЭ».

Прохождение учебной практики по химии предполагает совместное сотрудничество с филиалом кафедры по следующим направлениям:

- вовлечение студентов в производственный процесс и освоение ими своей профессии путём создания условий для выполнения самостоятельной научной и практической работы;
- внедрение в учебный процесс современных методик лабораторного анализа;
- содействие и непосредственное участие в проведении научных исследований мониторинга окружающей среды;
- совместное проведение контроля сточных вод, поступающих на очистку по стадиям технологической очистки и на выпуске в водные источники;
- совместное проведение лабораторного анализа объектов окружающей среды водного бассейна для сбережения природных ресурсов и выполнения природоохранных мероприятий.

Учитывая вышеуказанные особенности, предлагаемая практика представляется очень полезной для подготовки специалистов по данной специальности.

Практико-ориентированный подход при изучении химии основан на использовании обучающе-исследовательского принципа в учебном процессе, что предусматривает как закрепление навыков проведения аналитических операций, так и подготовку студентов к самостоятельной творческой работе.

В отличие от основного раздела «Аналитическая химия», где основной упор делался на освоение общих аналитических навыков, во время практики студенты учатся правильному планированию хода анализа реальных объектов. Формируется навык критически оценивать аналитические методы по части чувствительности, правильности и воспроизводимости применительно к конкретному объекту анализа.

Предлагаемые студентам печатные методики анализа не дублируют методик общего курса. Такая работа способствует прочному закреплению основ, пройденных во время общего курса аналитической химии, простейших навыков расчётов, глубокому пониманию сущности понятий концентраций, эквивалентных и молярных масс, размерности численных величин и т.п. Также закрепляется навык правильно вести запись хода многодневного анализа.

Организация практики начинается с прохождения инструктажа по технике безопасности и формированию студенческих подгрупп по 4–5 человек. Вместе с преподавателем каждая подгруппа студентов составляет план прохождения практики, выбирая конкретный объект иссле-



дования (вода, почва, растения) и методики проведения анализа. Представленные аналитические методики приведены из сборника методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь. Каждая практическая работа должна, согласно учебному плану, быть рассчитана на определенное количество часов. Групповое выполнение лабораторных исследований помогает развитию творческих способностей студентов, так как различные высказываемые мнения – это по существу многостороннее рассмотрение изучаемого объекта. Поэтому, чем больше сделано предположений, тем выше многосторонность рассмотрения.

В результате прохождения учебной практики по химии студенты знакомятся с методикой пробоотбора образцов сельскохозяйственных объектов, изучают аналитические методики, применяемые в экологической практике, приобретают навыки и умения, которые лежат в основе современной научной деятельности с учетом особенности выбранной специальности.

Кроме учебной практики, студенты первого курса в весенний период 2014 г. совместно с сотрудниками УЗ «Горецкий РайЦГиЭ» исследовали химические показатели качества питьевой водопроводной воды в трех основных точках г. Горки. Целью нашей работы явилась оценка качества вод централизованного водоснабжения г. Горки, используемых для питьевых целей, по нескольким химическим показателям: содержание общего железа и нитратов. Названные показатели входят в перечень гигиенических требований к качеству питьевой воды. Мониторинг качества питьевой воды на территории г. Горки осуществляется ежемесячно по контрольным точкам, охватывающим источники водоснабжения и разводящую сеть во всех районах города. Исследования проводились согласно ГОСТу 4011-72 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации общего железа и ГОСТу 18826-73 Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов. Измерения проводились на спектрофотометре РВ 2201А. Результаты анализа показали, что содержание железа в городской воде колеблется в пределах 0,18–0,22 мг/л, но на некоторых объектах доходит до 0,29 мг/л (при норме 0,3 мг/л).

Таким образом, студенты-первокурсники познакомились с профессиональной деятельности специалистов – будущих экологов, что является хорошей мотивацией для качественного усвоения специальных дисциплин.

Кроме профессиональной подготовки, в задачу учебной практики входит психологическая подготовка студентов к технологической практике, к самостоятельной трудовой деятельности, которая направлена на выработку у них ответственного отношения к порученному делу, творческой инициативе, строгого соблюдения порядка и культуры труда, бережного отношения к используемому оборудованию, материалам, инструментами, к безусловному выполнению правил техники безопасности.

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в образовательном стандарте. Согласно требованиям стандарта ОСВО 1-33 01 06-2013 к содержанию и организации практики учебная практика по химии позволяет закрепить теоретических знаний по дисциплине; знакомит с работой химико-экологической лаборатории; дает возможность приобрести навыки приготовления растворов, подготовки проб и проведения анализов природных вод, оценка их экологического состояния и умение работать на аналитических приборах.

Учитывая результаты работы, можно сказать, что использование методов практико-ориентированного подхода в обучении химии приводит к лучшему усвоению материала, применению знаний химии в реальной жизни. Все это позволит сделать изучение химии первокурсниками интереснее, доступнее для понимания, тем инструментом, с помощью которого студент может объяснить многое, что происходит вокруг него в природе и жизни.



УДК 504:378.141

П.С. Пойта, А.А. Волчек, О.П. Мешик, В.А. Халецкий

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ОТ АБИТУРИЕНТА К СПЕЦИАЛИСТУ

Охрана окружающей среды является одной из приоритетных задач белорусского государства. В концепции национальной безопасности, принятой в 2010 г. в Республике Беларусь, отмечается: «Важное значение будет иметь развитие национальной системы мониторинга окружающей среды, формирование рынка экологических услуг, внедрение экологического аудита и страхования, эффективной нормативной правовой базы экологической безопасности» [1]. Однако проведение эффективной экологической политики на государственном уровне требует кадровой обеспеченности и невозможно без наличия на рынке труда грамотных и компетентных в области охраны окружающей среды химиков, биологов, медиков, технологов и, конечно же, инженеров.

В Брестском государственном техническом университете подготовка кадров инженерного профиля по специальностям, связанным с природопользованием и охраной окружающей среды, ведётся более 40 лет. В 1971 г. в университете был организован гидромелиоративный факультет, а пять лет спустя – факультет водоснабжения и канализации, которые в 1984 г. были объединены в факультет водоснабжения и гидромелиорации [2, с.101-102]. В 2014 г. после открытия новых специальностей факультет был переименован в факультет инженерных систем и экологии, что более точно отражает специфику его работы. В настоящее время факультет ведёт подготовку студентов по следующим специальностям¹:

- 1-33 01 02 *Природоохранная деятельность*²;
- 1-70 04 02 *Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна*³;
- 1-70 04 03 *Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов*³;
- 1-74 05 01 *Мелиорация и водное хозяйство*⁴.

Таким образом, на факультете осуществляется подготовка специалистов инженерного профиля в области охраны атмосферы, гидросферы и почвы.

Качество подготовки будущих специалистов в значительной степени определяется тем, кто именно приходит учиться на факультет. Рассмотрим, каким образом изменялась ситуация с приёмом абитуриентов на специальности факультета инженерных систем и экологии в течение последних пяти лет (табл. 1). Первая и основная тенденция – это уменьшение количества абитуриентов. Если в 2010 г. на факультет было принято 206 студентов, то в 2014 г. количество студентов-первокурсников уменьшилось до 90. Столь значительное уменьшение абитуриентов, на наш взгляд, может быть объяснено следующими причинами:

– во-первых, вузы Брестчины испытывают конкуренцию со стороны вузов соседних стран, которые зачастую привлекают абитуриентов отсутствием вступительных испытаний и низкими требованиями к знаниям в процессе обучения;

– во-вторых, несколько последних лет наблюдаются последствия «демографической ямы», т.е. уменьшения рождаемости в середине-конце 1990-х гг.;

¹ Специальности приведены по общегосударственному классификатору Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации».

² Профиль образования Н «Экологические науки».

³ Профиль образования J «Архитектура и строительство»

⁴ Профиль образования К «Сельское и лесное хозяйство. Садово-парковое строительство»

– в-третьих, введение минимальных пороговых баллов по предметам централизованного тестирования (ЦТ) в 2013 г. значительно уменьшило количество слабых абитуриентов, традиционно претендующих на получение высшего образования за счёт оплаты в последние два года.

Следует отметить, что в качестве вступительных испытаний на все специальности факультета требуется успешно пройти ЦТ по белорусскому/русскому языку (не менее 10 баллов), математике и физике (не менее 15 баллов). Особенно критичным для абитуриентов факультета инженерных систем и экологии в 2014 г. явилось ЦТ по математике. У всех зачисленных первокурсников факультета, обучающихся за счёт собственных средств, баллы по математике находятся в пределах от 15 до 25!

Вместе с тем, уменьшение количества слабых студентов-«платников» имеет и положительную сторону. Малое число слаботивированных студентов, имеющих ошибочное представление, что в силу финансовых причин их не будут отчислять из вуза за слабую успеваемость, привело к повышению средней успеваемости на первом курсе.

Таблица 1 – Динамика количества зачисленных абитуриентов на специальности факультета инженерных систем и экологии с 2010 по 2014 гг.

Показатель	Год поступления				
	2010	2011	2012	2013	2014
Общее количество зачисленных абитуриентов (обучающихся за счёт средств бюджета и платно)	206	176	164	120	90
Уменьшение к предыдущему году	–	–14,6 %	–6,8 %	–26,8%	–25,0%
Выполнение плана приёма на обучение за счёт средств республиканского бюджета	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Уменьшение студентов-первокурсников не является исключительной проблемой Брестского государственного технического университета. Данное явление, к сожалению, характерно в целом для вузов Республике Беларусь (табл. 2).

Таблица 2 – Количество зачисленных абитуриентов в вузах Республики Беларусь с 2010 по 2013 гг. в зависимости от профиля

Профиль обучения	Год поступления			
	2010	2011	2012	2013
Экологические науки	719	762	757	765
Архитектура и строительство	4827	4902	4475	3637
Сельское и лесное хозяйство. Садово-парковое строительство	6411	6036	6023	5614
Источник данных	[3]	[4]	[5]	[6]

Ещё одной тенденцией является сохранение в течение последних пяти лет предпочтений абитуриентов при выборе среди специальностей факультета (табл. 3). Традиционно самой популярной специальностью с самыми высокими проходными баллами и самым высоким конкурсом является *Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна*. Наименьшей популярностью пользуется специальность *Мелиорация и водное хозяйство*, несмотря на востребованность специалистов данного профиля на рынке труда. К сожалению, у многих абитуриентов имеется опасение, связанное с потенциальным распределением после окончания вуза в сельскую местность.

Относительно высокая популярность специальности *Природоохранная деятельность* связана с широким введением на предприятиях и организациях Республики Беларусь системы управления окружающей средой (СУОС), что требует обязательного введения в



штатное расписание должности инженера-эколога. Популярна у абитуриентов и специальность *Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов*. Это связано с высоким качеством подготовки специалистов в области очистки воды и хорошими возможностями для будущего трудоустройства.

Нельзя не заметить тенденцию к некоторому уменьшению проходных баллов на специальности факультета. Причиной этого, на наш взгляд, является общее уменьшение количества абитуриентов, о чём уже говорилось выше.

Таблица 3 – Проходные баллы для поступления на специальности факультета инженерных систем и экологии с 2010 по 2014 гг. для обучения за счёт средств республиканского бюджета

Специальность	Год поступления				
	2010	2011	2012	2013	2014
1-33 01 02 Природоохранная деятельность	204	190	186 (г) 161 (с)	197	181
1-70 04 02 Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна	234	258 (г) 184 (с)	181	235	232
1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов	212 (г) 168 (с)	206 (г) 189 (с)	176	188	164
1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство	182	177	151	165 (г) 160 (с)	113

Примечание: (г) – городские абитуриенты, (с) – сельские абитуриенты, с 2014 г. проводится общий конкурс.

Гендерный состав абитуриентов на протяжении последних лет также имеет тенденции к изменению: инженерные специальности после некоторого перерыва снова становятся более популярными у юношей, чем у девушек. Распределение студентов-первокурсников по гендерному составу с 2011 г. следующее:

- в 2011 г. – 47,7 % юноши и 52,3 % девушки,
- в 2012 г. – 61,0 % юноши и 39,0 % девушки,
- в 2013 г. – 59,2 % юноши и 40,8 % девушки,
- в 2014 г. – 62,2 % юноши и 37,8 % девушки.

Какие выводы можно сделать по результатам анализа поступления студентов на факультет за последние годы? Прежде всего, следует осознать тот факт, что конкурентное давление со стороны зарубежных вузов будет не ослабевать, а усиливаться. Кроме того, последствия демографического минимума только начнут исправляться в ближайшие годы, и радикального увеличения количества абитуриентов ожидать не стоит. Это значит, что Брестскому государственному техническому университету придётся предпринимать значительные усилия для обеспечения набора студентов. Для этого необходимо активизировать профориентационную работу, обращая внимания на преимущества факультета, а именно:

- высокое качество подготовки специалистов, связанное с наличием материально-технической базы и квалифицированного профессорско-преподавательского состава;
- наличие научных школ по специальностям факультета, возможности студентов вовлекаться в научно-исследовательскую работу;
- тесную связь образования с производством (все выпускающие кафедры факультета имеют филиалы в профильных организациях);
- международное сотрудничество в рамках реализации совместных проектов в области охраны окружающей среды;
- возможность продолжения образования в магистратуре.

Необходимо понимать, что подготовка инженерных кадров в области охраны окружающей среды является не только приоритетной задачей факультета инженерных



систем и экологии Брестского государственного технического университета, но и средством реализации государственной экологической политики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь, 09 дек. 2010 г., № 575, с изм. от 30 дек. 2011 г. – [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск, 2012. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=P31000575&p2={NRPA}>. – Дата доступа: 30.09.2014.
2. Кудрицкий, В.Н. Наша история. 40-летию Брестского государственного технического университета посвящается (1966-2006 гг.). / В.Н. Кудрицкий. – Брест: БрГТУ, 2006. – 170 с.
3. Высшее образование Республики Беларусь: информационное и нормативно-методическое обеспечение приёма в учреждения высшего образования в 2011 году: справочник / сост.: С.В. Мирошникова, Т.В. Трич. – Минск: РИВШ, 2011. – 186 с.
4. Высшее образование Республики Беларусь: информационное и нормативно-методическое обеспечение приёма в учреждения высшего образования в 2012 году: справочник / сост.: С.В. Мирошникова [и др.]. – Минск: РИВШ, 2013. – 184 с.
5. Высшее образование Республики Беларусь: информационное и нормативно-методическое обеспечение приёма в учреждения высшего образования в 2013 году: справочник / сост.: С.В. Мирошникова [и др.]. – Минск: РИВШ, 2013. – 184 с.
6. Высшее образование Республики Беларусь: информационное и нормативно-методическое обеспечение приёма в учреждения высшего образования в 2014 году: справочник / сост.: С.В. Мирошникова [и др.]. – Минск: РИВШ, 2014. – 182 с.

УДК 378.147.88:

Э.Н. Ризун, В.Д. Бондаренко

Государственное высшее учебное заведение «Национальный лесотехнический университет Украины», г. Львов, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТОЯННЫХ И ВРЕМЕННЫХ МУЗЕЙНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОЛОЖЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Большинство дисциплин учебного плана специальностей «Лесное хозяйство» и «Охотничье хозяйство» Института лесного и садово-паркового хозяйства (ранее лесохозяйственного факультета) экологически ориентированы. В лекционном материале излагаются основные теоретические положения на разных уровнях – аут-, син- и демэкологическом. В начале изучения таких дисциплин, как «Лесная зоология», «Биология и этология охотничьих животных», «Охотоведение», «Биотехния», «Охрана животного мира», «Ритуалы и этика охоты» студентам излагаются: особенности морфологии и систематики животных; основные положения зоогеографии и биотопического распределения в различных условиях обитания; вопросы взаимодействия животных на видовом и популяционном уровнях; влияние парнокопытных на лесную и нелесную растительность. Указанные сведения обеспечивают базовую подготовку специалистов лесного хозяйства. Усилия лесоводов должны быть направлены на создание высокопроизводительных и устойчивых насаждений, а также обеспечивать стабильное лесопользование. Именно в таких лесах возможна наибольшая (оптимальная) численность охотничьей фауны и стабильное использование ее ресурсов. Вместе с тем, как подчеркивал М.Е. Ткаченко [4], история лесоводства полна примерами неумения предвидеть фаунистические последствия того или иного лесоводственного мероприятия. Что касается охотничьих животных, в первую очередь парнокопытных, то чаще всего речь идет о потравах лесных культур и молодняков.

В ряде учебных заведений разного уровня подготовки созданы учебно-образовательные музеи, которые функционируют при специальных кафедрах. Примером такого подразделения является Музей лесной фауны кафедры лесоводства Национального лесотехнического



университета Украины. Кроме занятий, здесь также проводятся тематические экскурсии для учеников общеобразовательных школ и лицеев (по предварительным договоренностям).

Формирование коллекций данного музея начато еще во времена Львовской школы лесного хозяйства (1874). Сохранилась часть экспонатов того периода, в частности кот лесной (*Felis silvestris* Schreber, 1777), барсук европейский (*Meles meles* L., 1758), волк (*Canis lupus* L., 1758), медведь бурый (*Ursus arctos* L., 1758), некоторые другие. Позже коллекции периодически пополнялись работами студентов, выполненными в таксидермической мастерской кафедры. Предпочтение при формировании коллекции отдавалось региональной лесной и охотничьей фауне, которая и составляет ее ядро [2,3].

Поскольку видовой состав фауны Украины представлен в музее университета не полностью, а некоторые классы животного мира не представлены вообще, возникла необходимость в привлечении к учебному процессу экспозиций музеев других учебных заведений, а также расположенного во Львове Государственного природоохранного музея Национальной академии наук Украины.

На сегодняшний день в Украине функционируют 25 университетских зоологических музеев и еще не менее пяти зоологических фондовых коллекций без экспозиций, главным образом энтомологических [5].

Наиболее тесное и плодотворное сотрудничество кафедры лесоводства Национального лесотехнического университета Украины сложилось с Зоологическим музеем Львовского национального университета им. Ивана Франко. Истоки данного музея относят к 1784 году, когда он функционировал как кабинет натуральной истории, а пополнение коллекции происходило благодаря случайным поступлениям (подарки и прочее). С приходом на должность заведующего кафедрой зоологии профессора Бенедикта Дыбовского в 1884 г. ситуация изменилась. Сборы Б. Дыбовского, составили основу музейных коллекций и насчитывают более 2 тыс. единиц хранения. Преимущественно это животные, собранные в озере Байкал, на Дальнем Востоке, Камчатке, а также в окрестностях и родовых поместьях семьи Дыбовских. Основу этих коллекций составляют малакологические и гидробиологические сборы. Особенно ценные среди них коллекции губок, ракообразных и моллюсков оз. Байкал. Кроме коллекций Б. Дыбовского музей получил коллекцию моллюсков Каспийского моря, а также наземных и пресноводных моллюсков Галичины и Литвы (около 100 единиц хранения общей численностью более 1 тыс. экземпляров) от Владислава Дыбовского. В 1889 году музей получил в подарок от графа В. Дидушицкого коллекцию ракушек морских моллюсков, что значительно обогатило сборы. Сегодня коллекции Зоологического музея Львовского национального университета им. И.Франко насчитывают почти 170 тыс. образцов мировой фауны и относятся к объектам, составляющим национальное достояние [5].

Государственный природоохранительный музей Национальной академии наук Украины известен с 1870 г. К этому времени в научной литературе львовский музей по его научной ценности приравнивали к Лондонскому национальному музею Британской академии наук. Сегодня фонды музея насчитывают более 460 тыс. экспонатов и внесены в государственный реестр национальных достояний. Основатель музея граф В. Дидушицкий – известный зоолог, этнограф, меценат, общественный деятель [1]. Постоянная экспозиция в связи с ремонтными работами в музее демонтирована и сохраняется в законсервированном виде. А для посетителей организовываются временные экспозиции различной тематики. Одна из таких тематик касается разнообразия адаптаций животных к среде обитания. Целью этой экспозиции является ознакомление посетителей, в том числе и студентов вузов, с особенностями адаптаций организмов (морфологических, физиологических и поведенческих) к естественным и антропогенно измененным условиям среды обитания.

Для студентов специальностей «Лесное хозяйство» и «Охотничье хозяйство» важно на конкретных примерах познакомиться с формами важнейших приспособлений, позволяющих



выдержат конкурентные отношения в системе «хищник-жертва» и сориентироваться в направлениях регулирования влияния животных на лесные культуры и молодняки.

Подводя итоги, следует констатировать, что в данном контексте постоянные и временные экспозиции вышеупомянутых музеев позволяют студентам, во-первых, практически ознакомиться с морфологией основных представителей животного мира различных географических областей Украины, а, во-вторых, сориентироваться относительно возможностей регулирования взаимоотношений между отдельными группами животных и лесной растительностью в интересах рационального лесопользования, охраны редких и малочисленных видов, создания условий для воспроизводства охотничьих животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокотей, А.А. Володимир Дідушицький і його музей / А.А. Бокотей, Н.В. Дзюбенко // Проблеми вивчення й охорони тваринного світу у природних і антропогенних екосистемах. – Чернівці: ДрукАрт, 2010. – С. 227-228.
2. Бондаренко, В.Д. Лісова зоологія. Посібник з препарування тварин та формування колекцій для музею лісової фауни / В.Д. Бондаренко, Е.М. Різун. – Львів: НЛТУ України, 2006. – 74 с.
3. Бондаренко, В.Д. Музей лісової фауни Національного лісотехнічного університету. Комплектування та експозиційна діяльність / В.Д. Бондаренко, О.В. Федонюк, П.Б. Хоєцький // Сучасний музей. Наукова й експозиційна діяльність: Матеріали наукової конференції, присвяченої 145-й річниці заснування Крайового музею в Чернівцях (15 травня 2008 р.) / Ред. І. В. Скільський. – Чернівці: ДрукАрт, 2008. – С. 171-174.
4. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. – М. -Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.
5. Шидловський, І.В. Історія музейної справи та зоологічних музеїв університетів України / І. Шидловський; за ред. Й.В. Царика – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 112 с.

УДК 504:374

А.С. Соколов

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь

КОСМИЧЕСКИЕ СНИМКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

При преподавании геоэкологии, где основным объектом исследования служат геосистемы, одним из основных свойств которых является территориальность, к числу важнейших средств обучения относятся карты и космические снимки. И если первые широко используются для анализа пространственных взаимосвязей экологических процессов и явлений, то роль вторых пока не так велика. Снимки преимущественно используются в специализированных курсах – «Методы дистанционных исследований», «ГИС-технологии» и практически не используются при преподавании других, в том числе фундаментальных дисциплин геоэколого-географического цикла. Если ещё десятилетие назад такое положение можно было объяснить существенными сложностями получения космических снимков, то в настоящее время такие возможности значительно расширились. Существует множество бесплатных геоинформационных веб-серверов, позволяющих просматривать космические снимки и, зачастую, карты самых разных территорий в различном разрешении в режиме онлайн. Имеются программы, позволяющие формировать и скачивать снимки на жёсткий диск компьютера (например, SAS.Планета <http://sasgis.org/download>). Сайты организаций, эксплуатирующих космические системы гидрометеорологического, океанографического, гелиогеофизического мониторинга и мониторинга окружающей среды, содержат большое количество тематических снимков с различных спутников – снимки паводковой и ледовой обстановки, вулканической активности, облачности, лесных пожаров, состояния рек, озёр и водохранилищ, ани-



мационные изображения и т.д. (например, сайт Научно-исследовательского центра космической гидрометеорологии «Планета» <http://planet.rssi.ru>).

Имеется возможность бесплатного доступа к огромному архиву снимков со спутников Landsat Геологической службы США, где хранятся снимки за много лет наблюдений, причём в различных зонах электромагнитного спектра, включая инфракрасную (<http://earthexplorer.usgs.gov/>).

Уже сейчас во всех основных геоинформационных системах (ArcGIS, MapInfo) реализованы возможности прямого подключения к популярным геосерверам пространственных данных (Google.Maps, Яндекс.Карты, Bing Maps и пр.). Таким образом, в настоящее время нет никаких затруднений для получения космических снимков в видимом диапазоне любой территории и с различным разрешением.

В значительном числе учебных ситуаций снимки обладают несомненным преимуществом над картами. Современные географические карты дают застывшее, схематическое представление о Земле, космическая информация образна, динамична, она лучше усваивается и запоминается. Условные географические названия и объекты, научные термины, часто довольно непривычно звучащие, наполняются смыслом, реальным историческим содержанием и значением, наглядным «живым» представлением о них [1].

В учебном процессе могут найти применение снимки всех возможных масштабов и пространственного разрешения:

– глобальные сверхмелкомасштабные (снимки Земли в целом и полушарий) – применяются в основном для иллюстрации глобальных атмосферных процессов и общепланетарных закономерностей;

– крупнорегиональные мелкомасштабные (снимки материков и крупных регионов) наглядно показывают распространение лесов, природных зон, конфигурацию и строение горных и равнинных стран, крупные естественные географические рубежи, общие особенности природы (рис. 1);

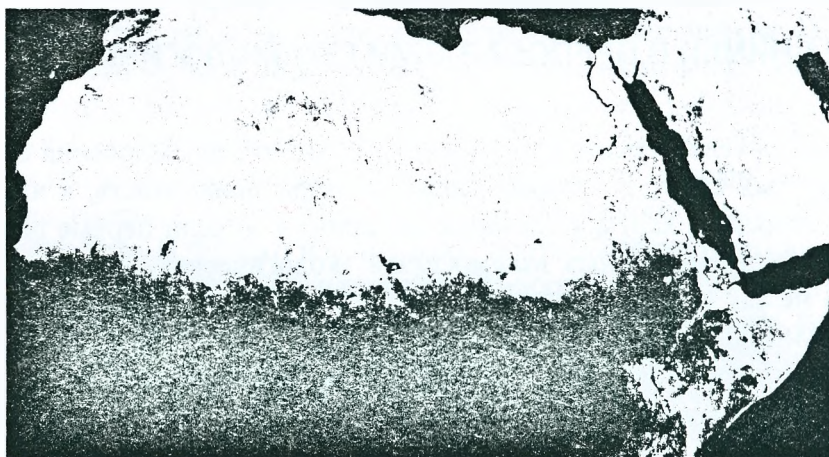


Рисунок 1 – Распространение лесов, саванн и пустынь в Северной Африке

– региональные среднемасштабные отражают как природные особенности территорий, так и черты её хозяйственного освоения (распаханность, лесистость, сеть населённых пунктов и т.д.), а также региональные природные объекты (кольцевые геологические структуры, астроблемы, дельты крупных рек, отдельные хребты, речные бассейны и др.) (рис. 2);

– локальные крупномасштабные предназначены для детального изучения локальных территорий – комплекс зданий и сооружений промышленных предприятий, городских кварталов, пространственная организация сельскохозяйственных предприятий, зон отдыха и т.д., отдельных интересных природных и техногенных объектов (например, карьер по добыче



гранита в Микашевичах (рис. 3), карьер Руба, отвалы Гомельского химического завода, солигорские терриконы, следы лесных вырубок и пожаров и др.).

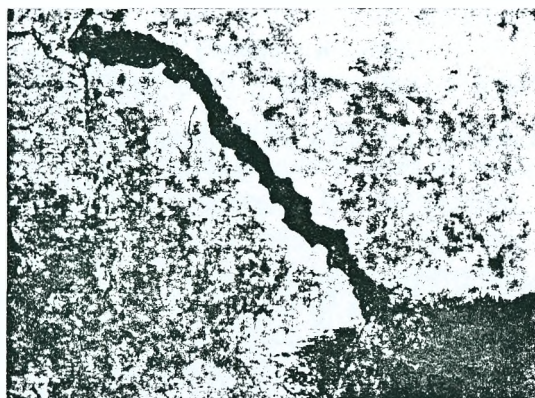


Рисунок 2 – Волго-Ахтубинская пойма и дельта Волги – участок естественного леса в зоне степей и полупустынь

Космическая география делает доступным изучение динамики множества процессов, происходящих на Земле, и наблюдение за ними. Особенно актуально и злободневно звучит этот вопрос для решения геоэкологических проблем [2]. Наземными методами на ограниченных территориях (в городах, на месторождениях полезных ископаемых, в зонах охраны природных комплексов) проводится разномасштабный мониторинг, включающий наблюдения за определенными природными компонентами (составом воздуха, поверхностными и подземными водами, почвами, грунтами и др.) и техногенными объектами (предприятиями, полигонами и проч.), который, как оказалось, не позволяет увидеть общую картину и установить причинно-следственные связи при возникающих экологических проблемах.

Особое удобство применения космоснимков заключается в том, что их можно использовать в качестве контекста, растровой подложки, при оформлении карт различной тематики, работы с ГИС-программами и т.д.

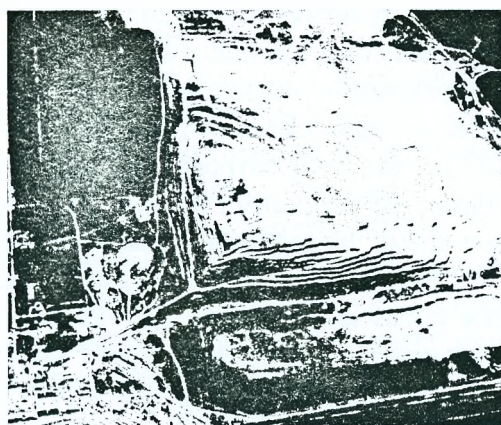


Рисунок 3 – Карьер по добыче гранита в Микашевичах

Одной из основных задач космической географии является открытие широкого поля деятельности для будущих исследователей, обогащения их не только знаниями, но и методами получения новых результатов в науке через умение синтезировать информацию и использовать нетривиальные ходы для решения задач.

Новые технологии стремительно сходят во все сферы жизни. Овладение ими – одна из главных задач педагога. Использование космических снимков в процессе обучения открывает совершенно новые возможности как перед преподавателем, так и перед студентом,



способствует формированию человека, активно и заинтересованно познающего мир, умеющего учиться, способного применять полученные знания на практике, сотрудничать для достижения общих результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедев, В.В. Новые цели космической географии / В.В. Лебедев, С.В. Юрина // Наука и жизнь. – № 8. – 2003. – С. 2-7.
2. Лебедев, В.В. Космос и экологически безопасное земледелие / В.В. Лебедев, В.Р. Заболоцкий // Экология и жизнь. – 1999. – № 2. – С. 44-47.

УДК 543.3.001.5

В.О. Стрельцова, М.В. Слесаренок, Н.М. Елинова, А.Н. Пахоменко
Учреждение образования «Могилевский государственный университет
имени А.А. Кулешова», г. Могилев, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ТЕСТ-КОМПЛЕКТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

В последние несколько лет в Могилевской области значительно увеличилось количество школьных исследовательских работ, посвященных изучению гидрохимических характеристик малых и средних водных объектов. При этом качество таких исследований часто бывает невысоким. В качестве основных причин этого явления можно выделить следующие:

- невысокую материальную базу исследовательских коллективов, чаще всего основывающуюся на оборудовании и реактивах школьных кабинетов химии и биологии;
- недостаточный опыт педагогов в организации гидрохимических исследований и интерпретации полученных результатов.

Несмотря на это, исследования водных объектов можно отнести к важным направлениям естественнонаучной исследовательской деятельности учащихся. Это направление имеет ярко выраженный профориентационный характер, позволяет хорошо закрепить знания и навыки, полученные школьниками на занятиях по дисциплинам естественнонаучного цикла, а также помогает формировать картину окружающего мира.

Из разных направлений гидрохимических исследований и отдельно следует рассмотреть изучение комплекса показателей водных объектов, которые связаны с эвтрофикацией природных вод. Это обусловлено тем, что рост эвтрофированности водоемов ежегодно отмечается государственными службами, работающими в области экологического мониторинга поверхностных вод. В настоящее время эвтрофикация как экологическая проблема приобрела глобальный характер. Беларусь расположена на территории Балтийского и Черноморского водосборных бассейнов. Таким образом, сброс соединений биогенных элементов в природные воды на территории Беларуси вносит свой вклад в рост эвтрофикации Черного и Балтийского моря. Эти факты формируют повышенную актуальность работ, связанных с исследованиями эвтрофикации водных объектов, выявлением источников поступления соединений биогенных элементов.

К гидрохимическим показателям, которые связаны с эвтрофикацией, можно отнести снижение прозрачности воды за счет интенсивного цветения водорослей, температурную стратификацию воды, концентрацию растворенного в воде кислорода, повышенные концентрации соединений биогенных элементов, в первую очередь, азота и фосфора. Именно эти показатели чаще всего и включают в программы своих исследований школьные исследовательские экологические инициативы.

По данным РУП "ЦНИИКИВР", в гидрографической сети Беларуси малые и средние реки имеют общую протяженность более 38000 км, что во много раз превышает протяженность



крупных рек. Они собирают стоки с сельских и урбанизированных территорий и, следовательно, выступают основными коллекторами для водорастворимых соединений азота и фосфора и выносят их в крупные реки. Школьные инициативы чаще всего концентрируют свое внимание именно на малых и средних реках, тогда как государственные службы, работающие в сфере экологического мониторинга поверхностных вод, наиболее часто занимаются исследованиями крупных рек и трансграничных водных объектов.

Для школьных исследований видится очень удобным использование тест-методов анализа, основанных на визуальной колориметрии. Оборудование и реактивы для таких исследований в Беларуси не производится, а импортные образцы, как правило, очень дороги. Кроме того, стоит отметить трудности с приобретением таких комплектов, связанные с таможенными оформлением. Это приводит к тому, что лишь немногие школы могут себе позволить закупку таких тест-комплектов.

Студенческая научно-исследовательская лаборатория «Химия в интересах устойчивого развития», работающая на кафедре химии Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова, проводит исследования с целью создания тест-комплектов для проведения анализа природных вод по гидрохимическим показателям, связанным с эвтрофикацией водных объектов. В настоящее время подготовлен комплект РКТП-01 и его модификация РКТП-01.2. В состав этого комплекта вошло устройство для отбора проб воды с разных глубин. Это устройство является модифицированным псевдобатометром Верещагина, закрепленным на телескопической алюминиевой штанге. Оно позволяет проводить отбор проб воды для определения содержания в ней растворенных газов и других веществ. Телескопическая штанга этого устройства также позволяет проводить исследования температурной стратификации воды. В комплект также входит диск Секки, позволяющий определять вертикальную прозрачность воды, и набор реактивов и оборудования для определения содержания кислорода в отобранной пробе воды по стандартному методу Винклера. При этом в качестве дозирующих устройств используются одноразовые медицинские шприцы.

Также разработан тест-комплект, позволяющий определять низкие концентрации нитрат-иона в поверхностных водах. Диапазон встречающихся концентраций этих соединений в чистых поверхностных водных объектах – 0,2-3 мг/л. При загрязнении природных вод неорганическими соединениями азота, концентрация нитрат-иона возрастает. Однако и при этом она редко достигает предельно допустимых значений (9,03 мгN/л или 40 мгNO₃⁻/л) за счет интенсивного поглощения нитратов растительными организмами. Однако практически все тест-комплекты для визуальной колориметрии, которые производятся промышленно, имеют цветовую шкалу, позволяющую определять концентрации 0, 10, 25, 50, 100 мгNO₃⁻/л и более. В интервале 0-10 мгNO₃⁻/л окраска реакционной зоны едва заметна. Таким образом, для анализа поверхностных вод эти тест-средства имеют очень ограниченную применимость. Их можно использовать только в условиях значительного загрязнения.

Тест-комплект, разработанный нами, позволяет проводить определения в интервале концентраций нитратов 0-10 мгNO₃⁻/л. При этом наиболее удобным для визуальных оценок оказался интервал 0-5 мгNO₃⁻/л.

Для проведения анализа тест-комплект использует метод Грисса, основанный на предварительном количественном восстановлении нитратов до нитритов с использованием металлического восстановителя. Ранее для этого наиболее часто применялся кадмиевый редутор. Мы заменили токсичный кадмий на более безопасный цинковый порошок, который добавлялся нами непосредственно в пробу. В таком случае реакция протекает в соответствии с уравнением (1).



При добавлении к полученному раствору реактива Грисса, содержащего сульфаниловую кислоту и α -нафтиламин образуется комплекс розово-красного цвета в концентрации, пропорциональной содержанию нитрат-иона. Проведенные нами эксперименты показали, что при концентрации нитрат-ионов, находящейся в диапазоне 0-5 мгNO₃⁻/л, нарастание окраски продолжается на протяжении 20-30 мин. После этого окраска стабильна, по крайней мере на протяжении часа.

Необходимое повышение чувствительности аналитической реакции было достигнуто за счет применения пробирочного варианта теста с большой длиной оптического пути – высотой столба анализируемого раствора (наблюдение за окраской происходит вертикально на белом фоне). Для этого были использованы пластиковые пробирки высотой 10 см с нанесенной шкалой длины оптического пути. При таком подходе серьезное мешающее влияние оказывают рассеивающие свет примеси. Такой примесью стал нерастворимый цинковый порошок. В связи с этим, нужно было подобрать такую навеску цинка, которая позволит провести реакцию и при этом не будет мешать проведению анализа. Для этого мы проводили аналитическую реакцию со стандартными растворами нитрат-иона 0,5, 2, 3 и 5 мг(NO₃⁻)/л и разными навесками цинковой пыли. При этом нами исследовалась зависимость абсорбции излучения от массы добавленной цинковой пыли. Абсорбцию определяли при помощи фотометра КФК-3 на длине волны 540 нм.

В диапазоне от 0 до 3-4 мг Zn наблюдается линейное нарастание оптической плотности. При больших навесках цинковой пыли эта зависимость теряется. Таким образом, для дальнейшей работы нами была выбрана навеска цинка, равная 3 мг.

Далее подбирали навеску реактива Грисса. В стандартные растворы нитрат-иона добавляли 3 мг цинка и навеску реактива Грисса, последовательно увеличивающуюся в интервале от 0 до 150 мг. Оптическую плотность полученных растворов измеряли при тех же условиях, что и в предыдущем случае. Результаты эксперимента показали, что оптимальная навеска реактива Грисса составляет 60 мг и увеличение концентрации нитрат-иона в растворе не требует повышения навесок реактива Грисса.

Для построения цветовой шкалы использовали цифровой фотоаппарат Fujifilm FiniPix S 5600. Фотографирование полученных окрашенных стандартных растворов проводили в одинаковых условиях освещенности с защитой от бокового света. Полученные изображения обрабатывали с помощью программы ImageJ версии 2.0. При этом оценивали интенсивность красного (R), зеленого (G) и синего (B) каналов в цветовой модели RGB. Наибольший вклад в изменение окраски вносили зеленый и синий каналы. Это явление было использовано для оценки необходимой высоты столба жидкости в пробирке для визуальной колориметрии. Для этого было проведено несколько серий анализов с использованием стандартных растворов. При этом для каждого стандартного раствора применяли ряд пробирок с постепенно увеличивающимся столбом анализируемого раствора (увеличение длины оптического пути). После фотографирования и обработки полученного изображения оценивали зависимость интенсивности аналитического сигнала G и B-каналов от концентрации нитрат-ионов при определенной длине оптического пути (высота столба жидкости). При низких значениях высоты столба анализируемого раствора приемлемая чувствительность достигалась только при больших концентрациях аналита. Но, начиная уже с высоты столба жидкости 6 см, наблюдалась ярко выраженная линейная зависимость интенсивности окраски зеленого канала от концентрации нитрата. Такая же зависимость наблюдалась и для интенсивности синего канала. В связи с этим для проведения всех дальнейших исследований и для дальнейшей работы с этим тест-комплексом была принята за стандарт высота слоя жидкости, равная 6 см.

Полученные цветометрические данные использовали для моделирования цветových зон колористической шкалы сравнения тест-комплекта. Печать цветových шкал осуществляли с ис-



пользованием цветного лазерного принтера HP LaserJet Pro 200 Color после специальной его калибровки и подбора цветовых характеристик. Соответствие цветовых зон шкалы реальной окраске стандартных растворов проверялась при участии группы десяти добровольцев.

В результате проделанной работы был подготовлен тест-комплект, включающий в себя шприцы для дозирования пробы, штатив для пробирок, закрывающиеся мерные пробирки, содержащие дозированные реактивы, колористическая шкала и емкость с дистиллированной водой на 250 мл. Для проведения анализа с помощью разработанного тест-комплекта необходимо в мерную пробирку с реактивом добавить пробу воды при помощи шприца и тщательно перемешать. Определение концентрации нитрата в воде проводят, сравнивая окраску полученного раствора с окраской цветовых зон колористической шкалы.

Таким образом, нами создан пробирочный тест-комплект для определения нитрат-иона в поверхностных водах при его концентрации до 5 мг(NO₃⁻)/л. Тест-комплект используется для проведения школьных исследований малых рек Могилевской области. В совокупности с тест-комплексом РКТП-01 это позволяет улучшить исследовательскую материальную базу школьных экологических инициатив и повысить качество выполнения их работ.

В настоящее время в СНИЛ «ХИУР» заканчивается работа над тест-комплектами, позволяющими определять концентрации фосфат-иона и иона аммония в поверхностных водах.

УДК 37.009(100)+504:37.03

П.П. Строкач, Н.П. Яловая

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

РОЛЬ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ВУЗОВСКОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ КОМПОНЕНТЕ

При изучении экологических дисциплин в учреждениях высшего образования особое внимание уделяется вопросам международного экологического сотрудничества. Важность международного сотрудничества как одного из инструментов, способствующих взаимопониманию, укреплению связей между государствами отмечалась во многих правительственных документах и резолюциях научных конференций. В заключительном докладе Тбилисской конференции по экологическому образованию отмечалось (1997), что «...образование в области окружающей среды должно способствовать укреплению мира, дальнейшему ослаблению международной напряженности, взаимопониманию между государствами и являться подлинным инструментом международной солидарности».

Глобальные экологические проблемы затрагивают жизненные интересы всего человечества и требуют для своего решения коллективных усилий всех государств и мирового сообщества в целом. Основы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды разработаны в Стокгольмской декларации 1972 г., среди которых можно выделить следующие принципы [1]:

- неотъемлемого суверенитета над природными ресурсами;
- непричинения вреда природной среде;
- права на благоприятную окружающую среду;
- устойчивого развития;
- международной ответственности за причиненный ущерб;
- оценки и предотвращения трансграничных экологических последствий планируемой деятельности;
- запрещения экологической агрессии, экоцида;



– регулярного обмена информацией об экологической ситуации на национальном и региональном уровнях и другие.

Республика Беларусь является стороной как двусторонних, так и многосторонних соглашений в области охраны окружающей среды на евразийском пространстве. Особое место среди многосторонних договоров занимают общие договоры, посвященные вопросам, представляющим интерес для международного сообщества государств и направленных на создание общепризнанных норм международного права.

Основными направлениями международного сотрудничества Республики Беларусь в области охраны окружающей среды являются:

- обеспечение выполнения обязательств, принятых в соответствии с международными договорами в области охраны окружающей среды;
- проработка вопросов о присоединении Республики Беларусь к новым многосторонним международным договорам и расширении участия страны в общеевропейских процессах;
- расширение договорно-правовых основ сотрудничества в области охраны окружающей среды с государствами – членами Европейского Союза и другими странами регионов Ближнего Востока Юго-Восточной Азии и Северной Африки;
- развитие и совершенствование двусторонних отношений с сопредельными государствами в области:
 - трансграничных охраняемых природных комплексов и объектов и совместных механизмов управления ими;
 - управления бассейнами трансграничных рек, подземными водными бассейнами и другими видами разделяемых природных ресурсов; сохранения и регулирования биоразнообразия;
 - трансграничного мониторинга и обмена информацией о состоянии окружающей среды;
 - совершенствования системы подготовки кадров на многосторонней и двусторонней основе, а также обмена специалистами в рамках взаимодействия с международными организациями и странами-партнерами;
 - формирования долгосрочного стратегического партнерства с международными финансовыми организациями, странами-донорами, совершенствование системы подготовки инвестиционных проектов и проектов международной технической помощи.

Республика Беларусь на постоянной основе поддерживает контакты с рядом межправительственных организаций: Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Всемирной метеорологической организацией (ВМО), Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Европейской экономической комиссией ООН по вопросам охраны окружающей среды и водным ресурсам (ЕЭК ООН), Программой развития ООН (ПРООН), Всемирным банком и Глобальным экологическим фондом (ГЭФ), Исполнительным органом Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Международной справочной системой источников информации по окружающей среде, Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭС), Комиссией европейского сообщества и др.

За последние годы значительно расширилось сотрудничество с такими крупными международными организациями, как Совет Европы, ЮНЕСКО, МАГАТЭ, Всемирный банк, Евробанк, МСОП и др.

Приоритетным направлением в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды является развитие двухсторонних связей, прежде всего с государствами – членами Межгосударственного совета (МЭС) и другими сопредельными государствами, а также с потенциальными инвесторами (Германия, Швейцария, Дания, Голландия). Подписаны и реализуются межправительственные соглашения о сотрудничестве в области охраны окружающей среды с Российской Федерацией и Украиной, Латвией, Литовской Республикой, Польшей, межведомственные – с Польшей, Данией, Молдовой, Литвой и Болгарией. Определены приоритетные направления международного сотрудничества по реализации



проектов: «Воды и водоочистка»; «Опасные отходы (в том числе пестициды)»; «Устойчивое управление природными и лесными ресурсами».

Активно развивается сотрудничество между странами – участниками МЭС. Подписано Соглашение по информационному сотрудничеству в области экологии и охраны окружающей природной среды, а также Устав Межгосударственного экологического информационного агентства «Экоинформ». Одобрен МЭС проект Соглашения о взаимодействии в области рационального использования и охраны трансграничных водных объектов. Рекомендованы к подписанию проекты Соглашения по сотрудничеству в области экологического мониторинга и интеграции в международные системы мониторинга и Положения о межгосударственной системе экологического мониторинга, а также Устав Межгосударственного экологического фонда.

Особое внимание в развитии международного сотрудничества на многосторонней основе уделяется в Республике Беларусь организации и обеспечению выполнения международных конвенций и подписанных к ним протоколов, прежде всего в разработке национальных механизмов выполнения стратегий, планов действий, а также активизации сотрудничества с органами управления конвенциями.

Республика Беларусь является Стороной 13 глобальных и 9 региональных международных соглашений, а также 34 двусторонних и многосторонних договоров.

К настоящему времени подписаны и ратифицированы следующие конвенции и протоколы:

1. Конвенция 1979 г. о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния;
2. Протокол Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979 г., касающийся долгосрочного финансирования совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния (ЕМЕП), 1984 г.;
3. Протокол о сокращении выбросов серы и их трансграничных потоков по меньшей мере на 30 %, 1985 г.;
4. Протокол об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков, 1988 г.;
5. Венская Конвенция об охране озонового слоя, 1986 г.;
6. Монреальский Протокол о веществах, разрушающих озоновый слой, 1988 г.;
7. Конвенция ООН о биологическом разнообразии, 1993 г.;
8. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), 1999 г.;
9. Иоханнесбургская декларация по устойчивому развитию, 2002 г.;
10. Рамсарская Конвенция по водно-болотным угодьям, 1999 г.;
11. Базельская Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, 1999 г.;
12. Рамочная Конвенция и Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, 1996 г., 2005 г.;
13. Конвенция о доступе к информации, участию общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, 1998 г.;
14. Стокгольмская Конвенция о стойких органических загрязнителях, 2004 г.;
15. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Эспо, 1991), 2006 г. и др.

Практические мероприятия по реализации вышеперечисленных конвенций и протоколов в республике осуществляются Правительством Беларуси совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами, что в конечном итоге способствует определенному улучшению экологической обстановки.

Так, выполняя принятые на себя обязательства в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Беларусь ведет постоянную работу по сокраще-



нию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий и других объектов хозяйственной деятельности. Выполнены требования Протокола по ограничению выбросов оксидов азота, они снижены на территории республики до уровня 1987 г. Утверждена Республиканская Программа по сокращению использования озоноразрушающих веществ, одобренная Правительством и Всемирным банком. С целью выполнения обязательств, вытекающих из положений Конвенции о биологическом разнообразии, разработан проект Стратегии сохранения биоразнообразия Республики Беларусь.

Проводится многоплановая работа по выработке политики и стратегии для реализации подписанной Конвенции по оценке воздействия на окружающую среду. С этой целью принят ряд законодательных актов, обязывающих заказчиков объектов хозяйственной деятельности проводить на предпроектной стадии оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Во исполнение требований Конвенции и вышеуказанных законодательных актов в республике разработана национальная процедура оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду, которая увязана с положениями Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

Республикой Беларусь при поддержке Всемирного банка осуществляется международный проект Глобального экологического фонда «Первоочередные мероприятия по выполнению Стокгольмской Конвенции о стойких органических загрязнителях (СОЗ) в Республике Беларусь». В результате реализации данного проекта разработан и утвержден Национальный план выполнения положений Стокгольмской Конвенции, ставший основной государственной программой действий по предотвращению и минимизации отрицательного влияния СОЗ на окружающую среду и здоровье населения. Итогом выполнения этой программы станет полное прекращение производства и применения СОЗ, уничтожение их запасов, а также предотвращение появления новых стойких органических загрязнителей в окружающей среде.

Особенно большое внимание в международном сотрудничестве уделяется вопросам укрепления приграничного взаимодействия с сопредельными странами Россией и Украиной. Приоритетным направлением сотрудничества с этими странами является охрана трансграничных водных объектов от загрязнения и осуществление совместного мониторинга их состояния.

Республика Беларусь выполняет все двусторонние правительственные и межведомственные соглашения и протоколы к ним в области охраны окружающей среды в рамках Межгосударственного экологического совета стран СНГ.

В Брестском государственном техническом университете студенты совместно с преподавателями активно принимают участие в международных экологических проектах, например, *Проект по снижению эвтрофикации Балтийского моря на современном этапе в рамках Программы региона Балтийского моря (Project on Reduction of the Eutrophication of the Baltic Sea Today (PRESTO))*, *Проект трансевропейской мобильности в области образования для устойчивого развития (Trans European Mobility Project On Education For Sustainable Development (TEMPO))*, *Проект реформирования образования через международный обмен знаниями (Reform of Education THru INternational Knowledge exchange (RETHINK))*, что позволяет не только расширить кругозор будущего специалиста в области международных экологических проблем, но и значительно повысить уровень экологической компетентности и экологической культуры. Таким образом, теоретические знания, полученные на занятиях по экологии, подтверждаются практическим их применением при проведении научных исследований, направленных на защиту окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яловая, Н.П. Экология: курс лекций / Н.П. Яловая, П.П. Строкач. – Брест: БрГТУ, 2012. – 400 с.



УДК 528.94:004

С.М. Токарчук, А.И. Нагорная

Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АТЛАСОВ (НА ПРИМЕРЕ КУРСА «ОСНОВЫ РАДИОЭКОЛОГИИ»)

Преподавание многих экологических дисциплин связано с большим объемом цифровых данных, а также с наличием пространственной информации, которую студентам необходимо представлять «на карте». Для оптимизации предоставления данной информации возникает необходимость в использовании современных информационных технологий.

В современной методике преподавания широко применяются классические информационные технологии, такие как создание электронных учебно-методических пособий и учебных презентаций. Одним из преимуществ электронных изданий является возможность использования большого количества дополнительного материала (графиков, диаграмм, карт и картосхем, таблиц, фотографий и т.д.). Однако при создании современных электронных учебно-методических комплексов можно столкнуться со следующей проблемой: большое количество дополнительного материала сильно усложняет электронное пособие и создает определенные трудности при его использовании. Кроме того, при создании печатного варианта учебного пособия приходится практически полностью отказываться от цветного иллюстративного материала. Одной из основных возможностей устранить данные проблемы в преподавании дисциплин, включающих значительные объемы цифровой, а также пространственной информации, является использование атласов (в т.ч. электронных).

В настоящем исследовании рассматриваются концептуальные основы проектирования и использования в учебном процессе электронных атласов на примере курса «Основы радиоэкологии».

Курс «Основы радиоэкологии» для студентов научно-педагогической специальности «География», специализации «Рациональное природопользование и охрана природы» разрабатывался с учетом ряда особенностей [1] и отражает два основных аспекта в изучении данного курса при подготовке белорусских специалистов-экологов. С одной стороны, в данном курсе рассматриваются традиционные вопросы радиоэкологии как науки, а с другой – особенности ядерного топливного цикла, проблемы загрязнения окружающей среды, связанные с эксплуатацией атомных электростанций и последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции для территории Республики Беларусь.

Создание электронных атласов является одним из наиболее эффективных методов не только экологического образования, но и экологического просвещения населения, что обусловлено несколькими причинами:

1) электронные атласы могут включать не только картографические изображения, но и дополняться другим иллюстративным (графиками, диаграммами, фотографиями и др.), табличным, аудио- и видеоматериалами, а также текстовыми описаниями;

2) электронные атласы могут распространяться через Интернет, тиражироваться в большом количестве и включать любой объем информации, т.к. его распространение является условно бесплатным;

3) на основе одного большого по содержанию атласа могут быть созданы несколько меньших по объему и отличающихся по тематическому наполнению атласных продуктов;



4) информация, содержащаяся в электронных атласах, может периодически обновляться, что делает их постоянно актуальными и дает возможность без каких-либо ограничений использовать в учебном процессе на протяжении всего периода преподавания курса;

5) электронные атласные системы по актуальным экологическим направлениям (в частности, радиоэкологические атласы), могут использоваться не только в учебном процессе, но и для информирования населения, государственных и общественных организаций о состоянии окружающей среды.

При составлении концепции электронного атласа для сопровождения курса «Основы радиоэкологии» были проанализированы различные литературные источники:

1) школьные [2] и вузовские учебные курсы, сопровождением которых выступают печатные и электронные атласы;

2) собственно учебные атласы [3];

3) электронные атласы радиоэкологической [4] и экологической [5] тематики;

4) методические пособия, научные публикации [6], авторефераты [7] и др. источники, описывающие особенности создания и содержания электронных атласов.

Цель создания атласа – сопровождение учебного процесса и обеспечение реализации основных педагогических принципов (системного, наглядности, доступности и др.) при преподавании курса «Основы радиоэкологии».

Данная работа является первой попыткой создания учебного атласа для сопровождения преподавания курса специализации экологической направленности.

Концептуальные основы проектирования и использования электронного атласа по курсу «Основы радиоэкологии» заключаются в следующем:

1. Атлас является сопровождением учебного процесса при преподавании курса «Основы радиоэкологии» и интегрирован с учебно-методическим комплексом (УМК) по данной дисциплине. Атлас используется во всех формах организации педагогического процесса (лекциях, практических занятиях, самостоятельной работе и т.д.).

2. Атлас имеет многоуровневую структуру. С одной стороны – это сложное содержание, соответствующее программе курса. С другой стороны – это наличие не только самого атласа в единой электронной оболочке, но и некоторых дополнительных разделов (справочная информация, описание атласа и др.). Кроме того, в структуре атласа также можно выделить наличие различных по типу и назначению элементов (карты и картосхемы, графический и табличный материал, фотографии и др.).

3. Основным и наиболее сложным элементом Атласа является картографический материал. Атлас будет включать не только тематические карты, оцифрованные с растровых подложек, но и авторские (аналитические и оценочные) карты и картосхемы, созданные на основе статистических, фондовых и других материалов с использованием современных геоинформационных систем и методов ГИС-анализа. Кроме того, в Атласе будут представлены картосхемы разных масштабов: от глобального (всей планеты) до ультралокального (участок речной поймы, небольшие полигоны и т.д.).

4. Т.к. электронный атлас для сопровождения курса «Основы радиоэкологии» связан с учебно-методическим комплексом, Атлас не будет включать текстовый материал. Анализ и пояснения к материалу, представленному в Атласе, будет находиться в тексте УМК.

5. Для верстки Атласа предполагается использование шаблона для электронных учебно-методических комплексов, создаваемых в Брестском государственном университете имени А.С. Пушкина, в формате Adobe Reader (*.pdf). Данный выбор обусловлен несколькими причинами. Во-первых, использование официального шаблона упрощает работу по созданию электронного продукта и одновременно с этим указывает на ведомственную принадлежность создателей атласа и учреждение, где атлас используется. Во-вторых, данный формат является достаточно простым и весьма распространённым программным обеспечением. В третьих,



в данном формате существует четкое деление пособия на страницы (в отличие от формата *.html), в связи с чем, в УМК по курсу «Основы радиоэкологии» можно ссылаться не только на определенный раздел Атласа, но и на конкретную страницу. В четвертых, создание атласа в данном формате дает возможность при необходимости использовать его (либо его части) в том числе и в печатном виде.

6. Учитывая многоаспектность курса «Основы радиоэкологии», для создания Атласа планируется использовать большое количество разных источников. Условно их можно объединить в несколько групп.

(1) Картографические источники данных, которые включают атласы, настенные и электронные карты.

(2) Литературные источники, которые являются самым большим по численности блоком. В данный блок входят разнообразные источники (учебные пособия, энциклопедии, монографии и т.д.), из которых возможно использовать как картографический материал, так и справочно-статистические сведения. Необходимо отметить, что к данной категории относятся также статьи научных журналов и тезисы и материалы конференций. Данные источники часто содержат актуальные и достоверные радиоэкологические сведения (например, о содержании и особенностях миграции основных радионуклидов в различных типах почв и т.д.).

(3) Фондовые источники данных представляют собой непечатные сведения, предоставленные преимущественно различными организациями, а также материалы отчетов по научно-исследовательским работам радиоэкологической тематики.

(4) Интернет-источники – это ссылки на самые разнообразные интернет-источники, которые являлись вспомогательными средствами при создании Атласа. Например, сайты посвященные последствиям аварии на Чернобыльской АЭС [8], Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь, сайт электронной библиотеки БГУ и др.

Таким образом, разработка и создание электронного атласа для сопровождения курса «Основы радиоэкологии» является одной из первых попыток комплексного атласного картографирования для улучшения процесса преподавания экологических дисциплин. Разработанная концептуальная модель Атласа может служить основой для создания атласов по другим дисциплинам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Токарчук, С.М. Особенности преподавания курса «Основы радиоэкологии» студентам географических специальностей / С.М. Токарчук // Новое в методике преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научных статей региональной научно-практической конференции, Брест, 18–19 ноября 2010 г. / Брест. гос. университет им. А.С. Пушкина, Брест. гос. техн. университет; редкол.: Н.М. Голуб [и др.]. – Брест: Изд-во БрГТУ, 2010. – С. 199-203.

2. Брилевский, М.Н. География Беларуси / М.Н. Брилевский, Г.С. Смоляков. – 3-е изд. – Минск: Народная Асвета, 2013. – 304 с.

3. Географія Беларусі. Атлас: вучэб. дапам. для 9-га кл. / навук кіраўн. Р.А. Жмойдзяк. – Минск: Республіканскае унітарнае прадпрыемства «Белкартографія», 2004. – 64 с.

4. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси. – Москва-Минск : Белкартография, 2009. – 135 с.

5. Национальный атлас России. Природа, экология. / В.В. Снакин [и др.]. – М.: ПКО «Картография», 2007. – Т. 2. – 495 с.

6. Токарчук, С.М. Разработка и создание электронных экологических атласов / С.М. Токарчук, О.В. Токарчук // Актуальные проблемы экологии: материалы IX Международной научно-практической конференции: в 2 ч., Гродно, 23–25 окт. 2013 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: И.Б. Заводник (гл. ред.) [и др.]. – Гродно: ГрГУ, 2013. – Ч. 2. – С. 181–183.

7. Баженова, Е.А., Информационная атласная система социальной тематики Южного Федерального Округа РФ: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. 25.00.35. / Е.А. Баженова ; МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2009. – 25 с.

8. Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС [Электронный ресурс] / Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. – Минск, 2011. – Режим доступа: <http://www.chernobyl.by>. – Дата доступа: 01.10.2014.



УДК 37.009(100)+504:37.03

О. Турчанина, А. Кастелбранко

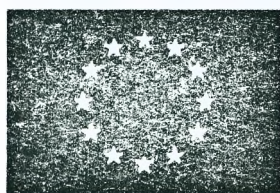
Лиссабонский университет, г. Лиссабон, Португалия

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ E-LEARNING В ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОЕКТ RETHINK

Программа Tempus, финансируемая Европейским Союзом, ежегодно и на протяжении многих лет выделяет миллиарды евро для проведения реформ в системе высшего образования на территории стран, не входящих в состав Европейского Союза, за счет привлечения европейских вузов для обмена опытом и знаниями (рис. 1).

В 2013 г. в результате жесткого соревнования между 913 поданными заявками для финансирования был отобран проект RETHINK (Reform of Education THru INternational Knowledge exchange). Данный проект финансируется Европейским Союзом через программу Tempus, его бюджет составляет 1,3 миллиона евро (рис. 2).

Проект Rethink направлен на объединение стратегии Организации Объединенных Наций по образованию в интересах устойчивого развития, стратегии "Европа 2020" и Болонского процесса, в соответствии с основными целями программы Tempus: «Модернизация высших учебных заведений (вузов) в странах, соседствующих с Европейским Союзом». В соответствии с упомянутыми выше документами и Европейской политикой соседства для Восточной Европы (ENPI East) защита окружающей среды была выбрана приоритетом для проекта Rethink.



Tempus

Рисунок 1 – Логотип программы Tempus



RETHINKe

Project number:
544178-TEMPUS-1-2013-1-PT-TEMPUS-JPCR
Grant Agreement: 2013-5076
is funded by the European Commission

Рисунок 2 – Логотип проекта Rethink

Однако основная и оригинальная тема проекта Rethink – это переплетение таких областей, как *экология и устойчивое развитие с бизнесом и образованием*. На самом деле, проект включает эти две темы, а также интегрирует концепцию треугольника знаний «*образование – исследования – инновации*» с точки зрения концепции устойчивого развития. В рамках проекта Rethink планируется пересмотреть учебные планы подготовки специалистов в вузах-партнёрах с целью получения инновационной совместной (*joint*) или двойной (*double*) магистерской и кандидатской степеней в следующих областях:

- архитектура/градостроительство;
- климатическая инженерия/экология.

Разработка этих двойных или совместных степеней будет осуществляться консорциумом, состоящим из 22 партнеров, а именно - Политехнического института Лейрии (Португалия), Бизнес-ассоциации предпринимателей Nersant (Португалия), Университета Коруньи (Испания), Технического университета Делфта (Нидерланды), Падеборнского университета (Германия), Консалтингового агентства по вопросам управления Кауфмана (Германия), Га-



варского государственного университета (Армения), Государственного инженерного университета Армении (Армения), Азербайджанского университета архитектуры и строительства (Азербайджан), Бакинского государственного университета (Азербайджан), Министерства образования Азербайджана, Брестского государственного технического университета (Беларусь), Полоцкого государственного университета (Беларусь), Министерства образования Республики Беларусь, Грузинского технического университета (Грузия), Тбилисского государственного университета (Грузия), Бельцкого государственного университета имени Алеку Руссо (Молдова), Технического университета Молдовы (Молдова), Донецкого национального технического университета (Украина), Донбасской национальной академии строительства и архитектуры (Украина), Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины.

Координатором проекта является Лиссабонский университет (Португалия). Официальный сайт проекта: <http://rethink.fa.ulisboa.pt>.

Для внедрения новых двойных или совместных магистерских или кандидатских степеней в образовательную систему каждого вуза-партнера предусматриваются следующие шаги:

1) создание учебных материалов для двойных (или совместных) магистерских или кандидатских степеней на английском языке;

2) курсы английского технического языка для студентов и преподавателей;

3) создание кабинетов для дистанционного обучения (e-Learning), где будет осуществляться проведение лекций преподавателями из ЕС для студентов из вузов-партнёров стран, не входящих в Европейский Союз;

4) мобильность студентов из вузов-партнёров стран, не входящих в Европейский Союз, в вузы ЕС для прохождения практики «*Инновация/Предпринимательство*», которая войдет в состав новых двойных (или совместных) магистерских или кандидатских степеней;

5) мобильность преподавателей из вузов-партнёров стран, не входящих в Европейский Союз, в вузы ЕС для обновления навыков преподавания лекций, для приобретения нового опыта в преподавании на английском языке;

6) внедрение стандартов качества высшего образования согласно системы: Quality Assurance System.

Брестский государственный технический университет участвует в проекте Rethink по теме «Климатическая инженерия» с целью создания новой двойной магистерской степени совместно с Университетом Корунья (Испания).

УДК 378.147

Н.П. Яловая, П.П. Строкач

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Сегодня перед человечеством стоит ряд сложных проблем нового осмысления жизни. Одна из них – современная экологическая ситуация. Становится очевидным, что преодолеть надвигающийся глобальный экологический кризис, оставаясь в системе ценностей традиционного потребительского природопользования, уже невозможно. Поэтому настоятельно необходимо заложить у будущих специалистов высшей квалификации основы экологически устойчивых структур производства и потребления, экологически обоснованной экономической политики и управления. При этом недостаточно дать студентам только информацию о существовании экологических проблем. Необходимо выработать у них внутреннюю потребность принимать адекватные экологически грамотные и рациональные решения.



В учреждениях высшего образования студентам 3 курса очной формы получения образования специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» преподается учебная дисциплина «Инженерная экология» с целью формирования экологического мировоззрения, которое поможет будущему специалисту представить не только круг проблем по обеспечению устойчивого развития, но научиться научно анализировать и оценивать различные глобальные, региональные и локальные экологические проблемы, оценивать экологические риски, степень угрозы и механизмы контроля загрязнений, применять полученные теоретические и практические знания в области решения сложных технологических процессов, создавать экологически чистое производство, решать вопросы охраны окружающей воздушной среды и природопользования.

Важным этапом изучения дисциплины «Инженерная экология» является выполнение курсовой работы на тему «Экологическая оценка производственного объекта», которая представляет собой вид учебной и научно-исследовательской работы студента, проводимой самостоятельно под руководством преподавателя.

Основными требованиями к курсовой работе являются: целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения материала; убедительность аргументаций; краткость и точность формулировок; конкретное изложение результатов работы; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; оформление, соответствующее требованиям стандартов.

Курсовая работа по дисциплине «Инженерная экология» предусмотрена типовым учебным планом специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» в целях закрепления, углубления и обобщения теоретических знаний по инженерной экологии, полученных студентами в процессе обучения, развития способности самостоятельно и творчески мыслить.

Целью выполнения курсовой работы по дисциплине «Инженерная экология» является:

- всесторонне возможное рассмотрение всех экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий деятельности производственного объекта;
- предложение оптимальных проектных решений, способствующих предотвращению или минимизации возможного значительного вредного воздействия деятельности производственного объекта на окружающую среду;
- разработка эффективных мер по минимизации возможного значительного вредного воздействия деятельности производственного объекта на окружающую среду и здоровье человека.

При выполнении курсовой работы студент должен научиться:

- рассчитывать качественный и количественный состав выбросов вредных веществ в окружающую среду от технологического оборудования и сбросов сточных вод от производственного объекта в водные объекты;
- производить расчеты рассеивания вредных компонентов в атмосфере с определением концентраций в заданных точках;
- определять категории опасности предприятий и корректировать санитарно-защитную зону производственного объекта;
- рассчитывать экономический ущерб от загрязнения окружающей среды промышленным объектом и экономическую эффективность от природоохранных мероприятий.

К курсовой работе как самостоятельному исследованию студента предъявляются следующие требования:

- работа должна быть написана на высоком теоретическом уровне с критической оценкой исследуемой экологической проблемы;
- в ней должны быть отражены расчеты и проведен анализ полученных конкретных данных с учетом действующих законодательных, нормативных и методических документов;



– необходимо, чтобы работа включала предложения и выводы с возможной оценкой экономического эффекта природоохранных мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации в районе расположения производственного объекта;

– работа должна быть написана самостоятельно, четким и грамотным языком и отличаться критическим подходом к решению проблемы;

– работа должна быть правильно оформлена: иметь титульный лист, оглавление, введение и основные части, нумерацию страниц, поля, а в конце работы – список использованной литературы и, при необходимости, приложения.

В ходе выполнения курсовой работы у студентов проявляется творческий подход к оценке происходящих на производственном объекте процессов и явлений с использованием инновационных методов исследования.

На первом этапе выполнения курсового проектирования студенты определяют с выбором конкретного производственного объекта, которому по мере выполнения задания будет даваться глубокая экологическая оценка. Для этого составляется экологическая характеристика производственного объекта, которая включает:

1. Характеристику расположения объекта.
2. Характеристику производства.
3. Характеристику используемого сырья и производимой продукции.
4. Характеристику атмосферных выбросов в атмосферу.
5. Характеристику сточных производственных вод.
6. Характеристику отходов производства.

Согласно собранным студентами первоначальным сведениям о производственном объекте формируются индивидуальные задания. Перед студентами стоит задача по определению опасности, создаваемой производственным объектом, и разработке природоохранных мероприятий с учетом антропогенных воздействий производственного объекта на окружающую среду.

Для этого производятся следующие расчеты:

1. Расчет рассеивания выбросов загрязнений в атмосферу от производственного объекта.
2. Расчет категории опасности производственного объекта и корректировка санитарно-защитной зоны.
3. Определение размера зоны активного загрязнения (ЗАЗ) и оценка эффективности природоохранных мероприятий по защите атмосферы города от загрязнения выбросами промышленного предприятия.
4. Расчет допустимых сбросов от производственного объекта в водные объекты.
5. Расчет платы за загрязнение окружающей среды.

Выполнение расчетов осуществляется на основании законодательных актов с использованием технических нормативных правовых актов, инструктивных писем, методических рекомендаций и других документов, действующих на территории Республики Беларусь.

Полученные расчетные данные вносятся в экологический паспорт проекта производственного объекта, который представляет собой комплекс данных, выраженных через систему показателей, отражающих степень соблюдения экологических требований при проектировании объекта. Форма и содержание экологического паспорта проекта соответствует Приложению 1 к Инструкции о порядке проведения государственной экологической экспертизы в РБ, утвержденной Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды 11.05.2001 г. №8.

Экологический паспорт предприятия необходим для осуществления государственного контроля по соблюдению предприятием нормативов в области охраны окружающей среды, комплексного учета используемых ресурсов, определения уровня влияния производства на окружающую среду и соответствия производства наилучшим техническим методам.



Составление экологического паспорта проекта позволяет студентам определить планируемую деятельность предприятия по рациональному природопользованию, оценить состояние газоочистного, вентиляционного и технологического оборудования, полноту выполнения требований законодательства по обеспечению безопасности окружающей среды и здоровья населения и многие другие аспекты расположения предприятия в городской черте.

Подготовленный экологический паспорт производственного проекта является итоговым документом курсовой работы, в котором детально отражается влияние выбросов загрязняющих веществ проектируемого производства, влияние водопотребления и водоотведения, а также образование и размещение отходов производства на окружающую среду и здоровье населения.

Как заключение курсовой работы «Экологическая оценка производственного объекта» согласно полученным расчетам и собранной информации по объекту разрабатываются природоохранные мероприятия.

Учитывая, что к природоохранным мероприятиям относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую природную среду: строительство и эксплуатация очистных и обезвреживающих сооружений, развитие малоотходных и безотходных технологических процессов и производств, размещение предприятий и транспортных потоков с учетом экологических требований, студентам необходимо обосновать и предложить свои рекомендации на основании технологических, архитектурно-планировочных, организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, которые помогут реально снизить антропогенную нагрузку на район расположения производственного объекта.

В разработанных природоохранных мероприятиях должно найти отражение следующих вопросов:

1. Существующее состояние окружающей среды в районе расположения производственного объекта.

2. Предварительная оценка возможного воздействия при размещении и реализации планируемой деятельности на компоненты окружающей среды и население.

3. Предполагаемые меры по предотвращению, минимизации или компенсации вредного воздействия на окружающую среду и улучшению социально-экономических условий.

4. Прогнозируемые чрезвычайные аварийные ситуации. Предполагаемые меры по их предупреждению, реагированию на них, ликвидации их последствий.

5. Предложения по программе локального мониторинга окружающей среды района расположения производственного объекта.

6. Оценка возможного трансграничного воздействия (если такое имеется).

Курсовая работа считается выполненной, если:

– проведена достаточная оценка экологической ситуации района расположения производственного объекта и правильно произведены необходимые расчеты;

– выявлены и проанализированы экологические проблемы, присущие предмету исследования, сделаны содержательные выводы по результатам анализа;

– предложены и обоснованы способы решения выявленных проблем;

– тема курсовой работы раскрыта;

– курсовая работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями.



RETHINK



Tempus

Reform of Education THru INternational Knowledge exchange

Project number: 544178-TEMPUS-1-2013-1-PT-TEMPUS-JPCR

Grant Agreement: 2013-5076

is funded by the European Commission

Tempus is a European Union programme designed to help the process of higher education reform in Partner Countries. It supports projects between the higher education sector in the EU and its 27 partner countries to facilitate university modernisation, mutual learning between regions and peoples and understanding between cultures. The Programme promotes voluntary convergence with EU developments in the field of higher education deriving from the Lisbon agenda and the Bologna process.

Tempus partner regions are:

- Western Balkans
- Eastern Europe and Central Asia
- North Africa and the Middle East

The first Tempus programme lasted from 1990 until 1994. The programme was consolidated and renewed for the 1994-1998 and 1998-2000 periods and, again, for the 2000-2006 period. It has become customary to refer to these periods of the programme as “Tempus I”, “Tempus II”, “Tempus II bis” and “Tempus III”. Currently ongoing is Tempus IV phase the implementation of which is planned for 2007-2013 period.

Specific programme objectives:

- To promote the reform and modernisation of higher education in the partner countries;
- To enhance the quality and relevance of higher education in the partner countries;
- To build up the capacity of higher education institutions in the partner countries and the EU, in particular their capacity for international cooperation and for a permanent modernisation process, and to assist them in opening themselves up to the society at large, the world of work and the wider world;
- To overcome the fragmentation of higher education between countries;
- To enhance inter-disciplinarity and trans-disciplinarity;
- To enhance the employability of university graduates;
- To make the European Higher Education Area more visible and attractive in the world;
- To foster the reciprocal development of human resources;
- To enhance mutual understanding between peoples and cultures of the EU and of the partner countries.

The TEMPUS programme is very coveted by European universities and in 2013 from the 930 proposals only 160 were selected for funding, including the RETHINK project. With a budget of 1.3 million euros the RETHINK project will allow the consortium – coordinated by FAUL – to reinvent and to redefine academic curricula within the partner universities.



Partners of the RETHINK project:

- P1: Coordination Institution - Faculty of Architecture, University of Lisbon (Portugal) - FAUL
- P2: Polytechnic Institute of Leiria (Portugal) - IPL
- P3: Business Association of Entrepreneurs (Portugal) – NERSANT
- P4: University of A Coruña (Spain) - UDC
- P5: Technical University of Delft (Netherlands) - TUD
- P6: University of Paderborn (Germany) – UPB
- P7: Kaufmann Unternehmensberatung (Germany) – KUB
- P8: Gavar State University (Armenia) - GSU
- P9: State Engineering University of Armenia (Armenia) - SEUA
- P10: Azerbaijan University of Architecture and Construction (Azerbaijan) - AzUAC
- P11: Baku State University (Azerbaijan) - BSU
- P12: Ministry of Education of Azerbaijan (Azerbaijan) - MEA
- P13: Brest State Technical University (Belarus) - BrSTU
- P14: Polotsk State University (Belarus) - PSU
- P15: Ministry of Education of Republic Belarus (Belarus) - MERB
- P16: Georgian Technical University (Georgia) - GTU
- P17: Tbilisi State University (Georgia) - TSU
- P18: Aleco Balti Russo State University (Moldova) - USARB
- P19: Technical University of Moldova (Moldova) - TUM
- P20: Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture (Ukraine) - DNACEA
- P21: Donetsk National Technical University (Ukraine) - DNTU
- P22: Ministry Education and Science, Youth and Sports of Ukraine (Ukraine) – MESYSU.

RETHINK – Reform of Education THru INternational Knowledge exchange – this project intends to link the United Nations strategy of Education for Sustainable Development, the “Europe 2020” strategy, and the Bologna Process with the TEMPUS' programme objectives for Modernisation of Higher Education Institutions (HEI) in the EU's neighbouring area. In line with the strategies mentioned above and from the Regional Priorities list - for the Eastern Neighbouring Area (ENPI East) - the ENVIRONMENT was the selected priority for the RETHINK project; however, the underlying theme of the RETHINK project is new, inclusive whereby ENVIRONMENT and SUSTAINABILITY are intertwined with BUSINESS and EDUCATION. In fact, the RETHINK project encompasses these two themes, and also integrates the concept of the knowledge triangle “education/research/innovation” from an environmentally sustainable perspective. The project RETHINK intends to rethink the curricula of the partner HEIs -in the priority area of ENVIRONMENT- through the development of innovative Joint (Masters and PhD) Degrees in the fields of:

- 1 – Architecture, Urban planning and
- 2 – Climate Engineering/Environmental Sciences.

These degrees will encompass a “CO2RETHINK” component and an "Innovation / Entrepreneurship" component within a transdisciplinary framework. By refocusing the role of planning regarding CO₂ emissions and CO₂ management, RETHINK's new curricula aims at contributing to global warming mitigation and to the reduction of Green House Gases.

*Prof. Oksana Turchanina, PhD
RETHINK project Coordinator
Faculty of Architecture
University of Lisbon, Portugal*



СПИСОК УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Армения</i>	
Государственный инженерный университет Армении (Политехник), г. Ереван	9
<i>Венгрия</i>	
Институт медиаинформатики Колледжа имени Кароя Эстерхази, г. Эгер	44
<i>Казахстан</i>	
Республиканское государственное предприятие «Казахский национальный университет им. аль-Фараби», г. Алматы	123, 130
<i>Латвия</i>	
Государственная служба качества образования, г. Рига	6
<i>Литва</i>	
Каунасский технологический университет, г. Каунас	185
<i>Молдова</i>	
Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо, г. Бельцы	180
Колледж зоотехнии и ветеринарной медицины, г. Братушаны	174
Технический университет Молдовы, г. Кишинёв	174
<i>Польша</i>	
Поморская Академия, г. Слупск	196
<i>Португалия</i>	
Лиссабонский университет, г. Лиссабон	256
<i>Российская Федерация</i>	
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва	115, 136
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), г. Москва	93, 134
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Московский энергетический институт), г. Москва	100, 104
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина», г. Москва	162
Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы «Школа № 37», г. Москва	115
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа-интернат «Интеллектуал», г. Москва	24
Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова», г. Санкт Петербург	11
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт Петербург	21, 44, 75



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна», г. Санкт Петербург	44
Государственное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 635 Приморского района г. Санкт Петербурга», г. Санкт Петербург	11
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж	153
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань	38, 77, 199
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», Котласский филиал, г. Котлас, Архангельская область	51
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону	61, 205
Соединенные Штаты Америки	
Университет Орегона (University of Oregon), г. Юджин	150
Украина	
Государственное высшее учебное заведение «Национальный лесотехнический университет Украины», г. Львов	241
Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов	183
Черноморский государственный университет имени Петра Могилы, г. Николаев	225
Беларусь	
Брестская область	
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест	14, 21, 44, 48, 65, 84, 167, 168, 202, 214, 238, 249, 257
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест	21, 59, 73, 119, 126, 156, 207, 209, 211, 217, 253
Государственное учреждение образования «Лицей №1 имени А.С. Пушкина г. Бреста», г. Брест	87
Витебская область	
Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск	78, 159
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск	6, 15, 18, 26, 32, 94, 142
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк	35
Государственное учреждение образования «Кировская средняя школа Витебского района», аг. Кировская, Витебский район	98



<i>Гомельская область</i>	
Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель	108
Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель	108
Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель	165, 177
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель	243
<i>Гродненская область</i>	
Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно	29
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно	85, 90
<i>Минская область</i>	
Белорусский государственный университет, г. Минск	41, 144, 147
Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси, г. Минск	228, 231
Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, г. Минск	127
Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, пос. Светлая Роша, Борисовский район	54
Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь, г. Минск	15
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск	111, 210
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск	57, 113, 193, 220
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск	81, 139, 222
Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск	190, 196
Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет», г. Минск	189
<i>Могилевская область</i>	
Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», г. Могилёв	66, 246
Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки	70, 117, 235
Государственное учреждение образования «Средняя школа № 2 г. Горки», г. Горки	117
Учреждение здравоохранения «Горецкий районный центр гигиены и эпидемиологии», г. Горки	235



СПИСОК АВТОРОВ

А		К	
Алексян А.Р.	9	Каклюгин А.В.	61, 205
Алексеев В.В.	11	Кароза С.Э.	207
Антонюк Е.К.	14	Карташева М.Н.	162
Аршанский Е.Я.	6, 15, 26	Кастелбранко А.	256
Б		Кирвель И.И.	196
Байдо Н.В.	18	Кириченко Л.А.	65
Басов С.В.	21, 44	Клебанов А.В.	66
Батаева Е.В.	24	Клебанова Н.А.	66
Башков А.А.	21	Климец Е.П.	209
Белохвостов А.А.	6, 26	Ковалёва И.В.	70
Богданова В.В.	127	Коваленко В.В.	73, 156
Бойко С.Л.	29	Кожич Д.Т.	210
Бондаренко В.Д.	241	Колбас А.П.	211
Бонина Т.А.	193, 220	Колбас Н.Ю.	211
Борисевич И.С.	32	Колевич Т.А.	15
Боровских Т.А.	93	Константинова Е.В.	75
Боряк А.В.	153	Космодемьянская С.С.	77
Бражников М.М.	196	Крумения А.А.	6
Булак Т.В.	70	Кузьменко Н.Е.	136
Бурак Г.А.	189	Кунцевич З.С.	78
Бурая И.В.	35	Курбат М.Н.	29
В		Кушнер М.А.	81
Валитова Г.Ф.	38	Кушнер Т.Л.	214
Василевская Е.И.	41	Л	
Вережан А.В.	174	Лебедев В.В.	117
Волчек А.А.	238	Левчук Н.В.	84
Г		Лисичкин Г.В.	115
Гавриленко В.И.	220	Лукьянчик И.Д.	217
Гильманшин И.Р.	199	Лупаческу Г.В.	174
Гильманшина С.И.	38, 199	Лупаческу М.Т.	174
Гладковский В.И.	202	Лысенкова А.В.	165
Гнатюк С.П.	21, 44	М	
Горбунова Л.Г.	51	Маврищев В.В.	193, 220
Голуб Н.М.	48	Маркевич Р.М.	222
Горовых О.Г.	54	Мартысюк И.А.	209
Гурьянова Т.М.	75	Медведь А.В.	85
Е		Меженцев А.А.	189
Елисеев С.Ю.	57	Мелеховец С.С.	87
Елинова Н.М.	246	Мельникова Е.А.	75
Ж		Мешик О.П.	238
Жебентяев А.И.	159	Митрясова Е.П.	225
З		Михайлова Н.С.	90
Задорожная Л.А.	174	Михалычева Э.А.	228, 231
Зубец И.В.	59	Мишина И.Б.	93
		Молочко А.П.	190



Н			
Нагорная А.И.	253	Слесаренок М.В.	246
Нарушевич Е.В.	98	Слонская С.В.	210
Нарушевич В.Н.	94	Соколов А.С.	243
Нарышкин Д.Г.	100, 104	Солод О.В.	11
Неверов А.С.	108	Спасюк Т.И.	29
Неверова З.А.	108	Стрельцова В.О.	246
Нехайчик А.А.	111	Строкач П.П.	249, 257
Новаш Л.В.	228	Ступень Н.С.	73, 156
О		Т	
Огородник В.Э.	113	Телешов С.В.	11
Орлова С.И.	115	Токарчук С.М.	253
Орловская В.И.	231	Толкач О.Я.	139
Осин С.Б.	136	Томина Е.В.	153
Осина М.А.	104	Тотне Паражо Л.	44
П		Тригорлова Л.Е.	159
Пахоменко А.Н.	246	Трифонов А.Г.	228, 231
Поддубная О.В.	117, 235	Трищенко И.В.	205
Подоляк О.С.	119	Тур В.В.	167
Пойта П.С.	238	Тур Э.А.	48
Пономаренко О.И.	123, 130	Турчанина О.	256
Протащик А.С.	220	Тюменова С.И.	162
Путникова Н.И.	66	Ф	
Прищепова Л.В.	165	Филиппова В.А.	165
Р		Х	
Равленко Л.И.	126	Халецкая К.В.	167
Рева О.В.	127	Халецкий В.А.	168, 238
Ризун Э.Н.	241	Харитоновна С.Т.	174
Рогалева Е.В.	162	Хуснутдинова В.Я.	202
Роговенко Т.Н.	61	Ц	
Романова С.М.	123, 130	Цытрон Е.В.	193
Румянцев Б.В.	134	Ч	
Рыжова О.Н.	136	Чекменев К.А.	44
С		Чернышева Л.В.	177
Савчук О.Ф.	202	Ш	
Селиверстова Т.С.	81, 235	Шарагов В.А.	180
Сембекова А.	123, 130	Шпырка З.М.	183
Семенюк В.П.	142	Шульчус А.	185
Сергеева О.В.	144	Я	
Сечко О.И.	147	Яглов В.Н.	189
Сильвестрова Т.В.	139	Якушева Э.Е.	159
Слабин В.К.	150	Яловая Н.П.	167, 249, 257
Сладкопевцев Б.В.	153	Ямалтдинов Р.К.	199
		Ясюкевич Л.В.	190



СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	6
<i>Е.Я. Аршанский, А.А. Белохвостов, А.А. Круминя</i> Формирование экспериментальных умений учащихся по химии в условиях информатизации образования	6
<i>А.Р. Алексанян</i> Сравнительный анализ процесса обучения по специальности «Защита окружающей среды» в Армении и Португалии на примере ГИУА и УФП	9
<i>В.В. Алексеев, О.В. Солод, С.В. Телешов</i> «Забытая» реакция неизвестного химика	11
<i>Е.К. Антонюк</i> Роль расчётных задач в подготовке студентов инженерных специальностей по «Общей химии»	14
<i>Е.Я. Аршанский, Т.А. Колевич</i> Использование интерактивных модулей «Лекция» образовательной платформы Moodle при обучении химии	15
<i>Н.В. Байдо</i> Формирование эмоционально-ценностного отношения учащихся к химии в процессе её изучения	18
<i>С.В. Басов, А.А. Башков, С.П. Гнатюк</i> Физико-химические и информационно-коммуникационные составляющие студенческих археологических практик	21
<i>Е.В. Батаева</i> Система предпрофильной подготовки по химии (на примере ГБОУ ШИ «Интеллектуал»)	24
<i>А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский</i> Информационно-коммуникационная компетентность будущего учителя химии и ее формирование в процессе методической подготовки	26
<i>С.Л. Бойко, М.Н. Курбат, Т.И. Спасюк</i> Опыт применения новых форм подачи лекционного материала при обучении биологической химии студентов медицинского университета	29
<i>И.С. Борисевич</i> О пропедевтике методической подготовки студентов при изучении термодинамики растворов в курсе физической химии	32
<i>И.В. Бурая</i> Реализация компетентного и многоуровневого модульного подходов при подготовке инженеров-химиков-технологов для нефтеперерабатывающей промышленности	35
<i>Г.Ф. Валитова, С.И. Гильманшина</i> Фундаментальная химическая подготовка как важный фактор успешности современного учителя химии	38
<i>Е.И. Василевская</i> Сообщества преподавателей: место и роль в современном образовательном пространстве	41
<i>С.П. Гнатюк, К.А. Чекменев, С.В. Басов, Л. Тотне Паражо</i> Особенности применения имэйджинговых систем в химическом и экологическом образовании	44



<i>Н.М. Голуб, Э.А. Тур</i> Особенности методического сопровождения лабораторного практикума студентов технических специальностей	48
<i>Л.Г. Горбунова</i> Актуализация химических знаний в профессиональной подготовке будущего инженера водного транспорта	51
<i>О.Г. Горových</i> Рассмотрение теорий происхождения нефти на занятиях по химии	54
<i>С.Ю. Елисеев</i> Создание ферромагнитной жидкости на основе иодидов железа	57
<i>И.В. Зубец</i> Контроль знаний студентов дневной и заочной форм получения образования	59
<i>А.В. Каклюгин, Т.Н. Роговенко</i> Роль математического планирования эксперимента в обучении студентов химико-технологического направления	61
<i>Л.А. Кириченко</i> Формирование готовности студентов к профессиональной деятельности при изучении дисциплины «Химия воды и микробиология»	65
<i>Н.А. Клебанова, Н.И. Путникова, А.В. Клебанов</i> Некоторые аспекты использования электронных пособий при изучении химии в вузе	66
<i>И.В. Ковалёва, Т.В. Булак</i> Организация лабораторного практикума при изучении химии студентами, обучающимися в непрерывной интегрированной системе профессионального образования	70
<i>В.В. Коваленко, Н.С. Ступень</i> Концептуальные аспекты содержания темы «Теория электролитической диссоциации» в школьном курсе химии	73
<i>Е.В. Константинова, Е.А. Мельникова, Т.М. Гурьянова</i> Лабораторно-практические работы при подготовке специалистов в области процессов химико-фотографической обработки кинофотоматериалов	75
<i>С.С. Космодемьянская</i> Электронный образовательный ресурс в подготовке учителей химии	77
<i>З.С. Кунцевич</i> Содержание самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Общая химия» (на примере темы «Химия биогенных s-элементов»)	78
<i>М.А. Кушнер, Т.С. Селиверстова</i> Реализация межпредметных связей органической химии с блоком специальных дисциплин	81
<i>Н.В. Левчук</i> Лекционное тестирование как метод активизации обучения химии	84
<i>А.В. Медведь</i> Проектирование курса химии для студентов факультета инновационных технологий машиностроения	85
<i>С.С. Мелеховец</i> Использование тестовых заданий на соответствие для контроля знаний и умений учащихся	87



<i>Н.С. Михайлова</i> Варианты модификации содержания задач по химии как эффективный прием развития познавательной мотивации учащихся электротехнического колледжа	90
<i>И.Б. Мишина, Т.А. Боровских</i> Кейс-технологии как средство развития информационной компетенции школьников при обучении химии	93
<i>В.Н. Нарушевич</i> Организация методической подготовки будущих учителей биологии и химии на интегративной основе: результаты констатирующего исследования проблемы	94
<i>Е.В. Нарушевич</i> Межпредметные связи как средство реализации проблемного обучения на уроках химии	98
<i>Д.Г. Нарышкин</i> Расчетные поисковые работы как элемент подготовки инженера-исследователя	100
<i>Д.Г. Нарышкин, М.А. Осина</i> Образовательная версия интерактивного справочника физико-химических величин	104
<i>А.С. Неверов, З.А. Неверова</i> Эволюционная химия как высший уровень исторического развития химических знаний	108
<i>А.А. Нехайчик</i> Особенности освоения темы «Строение атома» студентами инженерных аграрных специальностей	111
<i>В.Э. Огородник</i> Практико-ориентированный подход к изучению органической химии в курсе методики преподавания химии	113
<i>С.И. Орлова, Г.В. Лисичкин</i> Результаты оценки остаточных знаний по химии у студентов-гуманитариев	115
<i>О.В. Поддубная, В.В. Лебедев</i> Проект «Малая академия» как форма сотрудничества школы и вуза в организации творческой научно-исследовательской деятельности при изучении химии	117
<i>О.С. Подоляк</i> Особенности формирования информационной компетентности у учителей химии и биологии	119
<i>О.И. Пономаренко, С.М. Романова, А. Сембекова</i> Разработка заданий по химии для проведения исследовательской работы учащихся	123
<i>Л.И. Равленко</i> Использование тест-тренажеров при изучении физической и коллоидной химии	126
<i>О.В. Рева, В.В. Богданова</i> Сочетание мультимедийных технологий и практической составляющей при изучении химии в техническом вузе	127
<i>С.М. Романова, О.И. Пономаренко, А. Сембекова</i> Процесс формирования информационной компетенции студентов при обучении курсу «Химия природных вод Казахстана»	130
<i>Б.В. Румянцев</i> Справочные материалы по окислительно-восстановительным процессам	134
<i>О.Н. Рыжова, С.Б. Осин, Н.Е. Кузьменко</i> Преподавание физической химии студентам естественнонаучных специальностей	136



<i>Т.С. Селиверстова, О.Я. Толкач</i> Модернизация лабораторного практикума по органической химии	139
<i>В.П. Семенюк</i> Использование информационно-коммуникативных технологий при организации педагогической практики студентов по химии	142
<i>О.В. Сергеева</i> Структура учебно-методического комплекса специального курса «Реакции в водных растворах: сложные ионные равновесия»	144
<i>О.И. Сечко</i> Активизация учебно-познавательной деятельности учащихся с применением ситуационных задач	147
<i>В.К. Слабин</i> Дистанционные консультации по общей химии в трехмерной виртуальной среде Second Life	150
<i>Б.В. Сладкопевцев, Е.В. Томина, А.В. Боряк</i> Организация научно-исследовательской работы школьников в рамках научного общества учащихся Воронежского государственного университета	153
<i>Н.С. Ступень, В.В. Коваленко</i> Методическое обеспечение и активные формы преподавания общей и неорганической химии	156
<i>Л.Е. Тригорлова, Э.Е. Якушева, А.И. Жебентяев</i> Возможности межкафедральной интеграции в подготовке абитуриентов к централизованному тестированию по химии	159
<i>С.И. Тюменова, Е.В. Рогалева, М.Н. Карташева</i> Системный подход к развитию творческого потенциала личности студента в учебном процессе	162
<i>В.А. Филиппова, А.В. Лысенкова, Л.В. Прищепова</i> Формирование химико-экологического мировоззрения при изучении химических дисциплин	165
<i>К.В. Халецкая, В.В. Тур, Н.П. Яловая</i> Химическая составляющая при обучении строителей-технологов	167
<i>В.А. Халецкий</i> Химическая наука в восприятии студентов инженерных специальностей (на примере специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна»)	168
<i>С.Т. Харитоновна, М.Т. Лупаческу, Г.В. Лупаческу, А.В. Вережан, Л.А. Задорожная</i> Самоконтроль как условие профессионального становления личности	174
<i>Л.В. Чернышева</i> Педагогическое сопровождение профессионального самоопределения студентов медицинского вуза через химические дисциплины	177
<i>В.А. Шарагов</i> Разработка общего подхода для решения реальных задач по химии и экологии	180
<i>З.М. Шпырка</i> Методические основы формирования экологического мировоззрения студентов естественнонаучных факультетов при изучении химических дисциплин	183
<i>А. Шульчус</i> Непростая реакция растворения меди в концентрированной серной кислоте	185
<i>В.Н. Яглов, Г.А. Бурак, А.А. Меженцев</i> Организация самостоятельной работы студентов (СРС) I курса	189
	271



<i>Л.В. Ясюкевич, А.П. Молочко</i> Некоторые аспекты обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях современной развивающей информационно-образовательной среды	190
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	
<i>Т.А. Бонина, В.В. Маврищев, Е.В. Цытрон</i> Формирование экологической культуры при изучении дисциплины «Основы жизнедеятельности человека» студентами педагогического вуза	193
<i>М.М. Бражников, И.И. Кирвель</i> О влиянии и воздействии некоторых видов химических загрязнителей на водную среду	196
<i>С.И. Гильманишина, Р.К. Ямалтдинов, И.Р. Гильманишин</i> Интеграция новых информационных и традиционной технологий обучения естественнонаучным дисциплинам в системе формирования экологической культуры	199
<i>В.И. Гладковский, О.Ф. Савчук, В.Я. Хуснутдинова</i> Особенности преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» студентам дневного и вечернего обучения экономического профиля	202
<i>А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко</i> О методике преподавания раздела «Материалы и изделия из древесины» учебной дисциплины «Строительные материалы»	205
<i>С.Э. Кароза</i> Экологическое образование с использованием результатов научных исследований при преподавании ксенобиологии в вузе	207
<i>Е.П. Климец, И.А. Мартысюк</i> Значение непрерывной подготовки учащихся к научным исследованиям по экологии	209
<i>Д.Т. Кожич, С.В. Слонская</i> Формирование экологических компетенций инженера-агрария при обучении химическим дисциплинам	210
<i>Н.Ю. Колбас, А.П. Колбас</i> Реализация технологий учебно-исследовательской деятельности в процессе преподавания экологической биохимии	211
<i>Т.Л. Кушнер</i> «Радиационная безопасность» как часть дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»	214
<i>И.Д. Лукьянчик</i> Проектное обучение в курсе цитологии и экологическое воспитание студентов	217
<i>В.В. Маврищев, Т.А. Бонина, И.В. Гавриленко, А.С. Протащук</i> Экологическая тропа как системообразующий фактор формирования экологического сознания студентов в педагогическом университете	220
<i>Р.М. Маркевич</i> Методология преподавания дисциплины «Экологическая биотехнология»	222
<i>Е.П. Митрясова</i> Экологическая составляющая содержания химического образования в подготовке студентов-экологов	225
<i>Э.А. Михальчева, А.Г. Трифонов, Л.В. Новаш</i> Подготовка специалистов на тренажере оперативного моделирования аварийных ситуаций АЭС	228



<i>В.И. Орловская, Э.А. Михалычева, А.Г. Трифонов</i>	
Использование программного комплекса «Моделирование миграции радионуклидов в речных системах в зоне влияния Белорусской АЭС при различных аварийных ситуациях» в образовании студентов-экологов	231
<i>О.В. Поддубная, Т.В. Сильвестрова</i>	
Практико-ориентированный подход при изучении химии студентами специальности «Экология сельского хозяйства»	235
<i>П.С. Пошта, А.А. Волчек, О.П. Мешик, В.А. Халецкий</i>	
Подготовка инженерных кадров в области охраны окружающей среды: от абитуриента к специалисту	238
<i>Э.Н. Ризун, В.Д. Бондаренко</i>	
Использование постоянных и временных музейных экспозиций для закрепления теоретических положений экологических дисциплин	241
<i>А.С. Соколов</i>	
Космические снимки в преподавании геоэкологических дисциплин	243
<i>В.О. Стрельцова, М.В. Слесаренок, Н.М. Елинова, А.Н. Пахоменко</i>	
Разработка тест-комплектов для проведения школьных экологических исследований загрязненности поверхностных водных объектов	246
<i>П.П. Строкач, Н.П. Яловая</i>	
Роль международного сотрудничества в области охраны окружающей среды в вузовском экологическом компоненте	249
<i>С.М. Токарчук, А.И. Нагорная</i>	
Концептуальные основы проектирования и использования в учебном процессе электронных атласов (на примере курса «Основы радиоэкологии»)	253
<i>О. Турчанина, А. Кастелбранко</i>	
Международное сотрудничество при внедрении технологии e-learning в экологическое образование: проект RETHINK	256
<i>Н.П. Яловая, П.П. Строкач</i>	
Методические и дидактические основы курсового проектирования по дисциплине «Инженерная экология»	257
<i>Презентация проекта RETHINK</i>	261
СПИСОК УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ	263
СПИСОК АВТОРОВ	266
СОДЕРЖАНИЕ	268

Научное издание

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Сборник научных статей
Международной научно-методической конференции

13-14 ноября 2014 г.

Текст печатается в авторской редакции

Ответственный за выпуск: Халецкий В.А.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерный набор и вёрстка: Халецкий В.А., Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

ISBN 978-985-493-314-6



Издательство БрГТУ.

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных
изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.

Подписано к печати 30.10.2014 г. Формат 60×84 ¹/₈.
Бумага «Performer». Усл. п.л. 31,85. Уч.-изд. л. 34,25.
Тираж 125 экз. Заказ № 899. Отпечатано на
ризографе учреждения образования «Брестский
государственный технический университет».
224017, Брест, ул.Московская, 267.