

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**



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

Кафедра инженерной экологии и химии



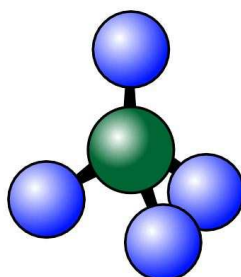
Учреждение образования  
**«Брестский государственный университет  
имени А.С. Пушкина»**

Кафедра химии

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ  
ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Сборник научных статей  
VIII Международной научно-методической конференции

26–27 ноября 2015 г.



**Брест 2015**

---

УДК (54+574):372.8  
М 54

Рецензенты: доктор педагогических наук, профессор,  
профессор кафедры педагогики  
Учреждения образования «Белорусский государственный  
педагогический университет имени Максима Танка»  
**В.А. Капранова,**  
доктор географических наук, профессор,  
заведующий кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии  
Белорусского государственного университета  
**П.С. Лопух,**  
доктор химических наук, профессор,  
заведующий 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.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 VIII Международной научно-методической конференции; Брест, 26-27 ноября 2015 г. / БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2015. – 326 с.

**ISBN 978-985-493-346-7**

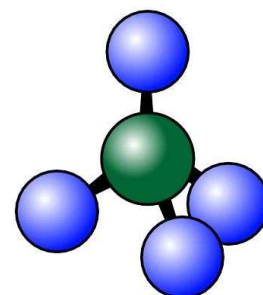
В сборнике представлены статьи, подготовленные участниками VIII Международной научно-методической конференции «Методика преподавания химических и экологических дисциплин». В статьях рассмотрены проблемы организации химического и экологического образования в средней и высшей школе.

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

УДК (54+574):372.8

**ISBN 978-985-493-346-7**

© Издательство БрГТУ, 2015



### Уважаемые коллеги!

Химические и экологические науки взаимно дополняют друг друга. Если химия формирует материальную основу современной цивилизации, то экология позволяет решить проблемы, связанные с всё возрастающим воздействием человека на природу. Поэтому химическое и экологическое образование не только является важной частью культуры будущего специалиста, но и непосредственно определяет качество нашей жизни.

VIII Международная научно-методическая конференция «Методика преподавания химических и экологических дисциплин», проходящая в Брестском государственном техническом университете и Брестском государственном университете имени А.С. Пушкина, ставит своей целью практическую помощь преподавателям высшей и средней школы, всем заинтересованным специалистам в их ежедневной деятельности в области химического и экологического образования.

В сборник конференции 2015 года включено более 100 научно-методических статей авторов из 14 стран, а именно Азербайджана, Армении, Венгрии, Испании, Казахстана, Латвии, Литвы, Молдовы, Польши, Португалии, России, Соединённых Штатов Америки, Украины, всех регионов Беларуси. Традиционно широкий круг участников конференции даёт возможность разностороннего взгляда на проблемы в преподавании химических и экологических дисциплин и возможные пути их решения. Надеемся, что сборник статей будет прочитан с интересом и вниманием.

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



**VII Международная научно-методическая конференция  
«Методика преподавания химических и экологических дисциплин», 13-14 ноября 2014 г.**



*Во время пленарного заседания*



*Экскурсия участников конференции в усадьбу Немцевичей*





## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 378.016:54

**Е.Я. Аршанский,**

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

### ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Стремление к усилению практико-ориентированной направленности и повышению качества подготовки специалиста предопределило широкое использование компетентностного подхода в образовании.

*Компетентностный подход* – это методологический подход, при котором определение целей, отбор содержания, организация образовательного процесса и оценка его результатов осуществляется на основе формируемых у обучающихся компетенций. *Компетенция* – набор знаний, умений, способов и опыта деятельности. В этом случае *компетентность* выступает как интегративное качество личности, характеризующее степень овладения той или иной компетенцией, выраженность компетенции.

*Профессиональная компетентность* будущего учителя химии складывается из совокупности ключевых (необходимых в любой профессиональной деятельности), общепрофессиональных (отражающих особенности педагогической деятельности) и специальных компетенций (предметно-специальных и предметно-методических).

*Ключевая профессиональная компетентность* включает 5 групп ключевых компетенции – социально-политические, межкультурные, коммуникативные, информационные и персонального развития – и является универсальной для всех профессий и специальностей.

*Профессиональная базовая компетентность педагога* включает также 5 групп общепрофессиональных компетенций – социально-личностные; постановки целей и задач педагогической деятельности; мотивации педагогической деятельности; разработки программ педагогической деятельности и принятия педагогических решений; организации учебной деятельности. Это интегративная характеристика, определяющая способность решать типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной педагогической деятельности, на основе использования знаний, профессионального и жизненного опыта, личностных ценностей.

*Предметно-специальная компетентность* специфична для профессии учителя конкретного учебного предмета (в данном случае химии) и включает три группы специальных компетенций – когнитивные, экспериментально-практические и контекстно-профессиональные. Это интегративная характеристика, определяющая владение компетенциями в области общей, неорганической, органической, физической, коллоидной и аналитической химии, формируемыми при обучении соответствующим химическим дисциплинам в педвузе и реализуемыми в личностно и социально значимом опыте в образовательной среде химического образования.

Формирование *когнитивных компетенций* призвано обеспечить решение интеллектуальных задач в области химии (знания важнейших, фактов, законов, теорий химии и их применение к решению конкретных задач; поиск, интерпретация, оценка и представление информации и данных в области химии; оценка вклада ученых в развитие науки химии). *Экспериментально-практические компетенции* связаны с работой в химической лаборатории (проведение стандартных лабораторных процедур и использование оборудования при



синтезе и анализе веществ, демонстрации их свойств; умение производить наблюдения, измерения, количественные расчеты; способность и обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные). *Контекстно-профессиональные компетенции* специфичны для будущей профессиональной деятельности учителя химии (умение находить связи содержания дисциплины с образовательным и жизненным опытом ученика, отбирать содержание для основных и факультативных курсов химии, внеклассной работы) [3].

*Предметно-методические компетенции* связаны с методикой обучения соответствующего учебного предмета, в данном случае с методикой обучения химии. Они группируются относительно содержательных модулей, определяющих специфику химико-методической подготовки студентов. К таким модулям относятся: «Цели и содержание школьного курса химии», «Методы обучения химии и контроля его результатов», «Учебный химический эксперимент», «Химические задачи», «Организационные формы обучения химии» и «Школьный химический кабинет» (табл. 1).

Таблица 1 – Предметно-методические компетенции учителя химии

Модуль	Предметно-методические компетенции
Цели и содержание школьного курса химии	– анализ содержания тем и разделов школьного курса химии и постановка целей их изучения; – отбор содержания учебного материала; – выявление опорных понятий; – выделение новых понятий; – установления внутри- и межпредметных связей
Методы обучения химии и контроля его результатов	– выбор метода обучения химии и контроля его результатов; – использование выбранного метода обучения химии и контроля его результатов; – составление заданий по химии разного типа; – анализ целесообразности использования выбранного метода
Учебный химический эксперимент	– планирование системы химического эксперимента по изучаемой теме в целом и на конкретном уроке химии; – демонстрирование химического опыта (реального, виртуального или видео-опыта); – подготовка и организация ученического химического эксперимента; – анализ фрагмента урока, содержащего учебный химический эксперимент
Химические задачи	– планирование системы химических задач по изучаемой теме в целом и на конкретном уроке химии; – обучение учащихся решению качественных и расчетных задач по химии; – анализ фрагмента урока, предполагающего решение химической задачи
Организационные формы обучения	– анализ содержания темы школьного курса химии и постановка целей конкретного урока; – составление календарно-тематического планирования изучения темы; – разработка урока химии; – проведение урока химии; – анализ урока химии
Школьный химический кабинет	– размещение и хранения химического оборудования и реактивов; – оформление химического кабинета; – обеспечения контроля за состоянием правил безопасной работы в кабинете химии; – обеспечение современными техническими и электронными средствами обучения химии; – организация работы лаборанта в кабинете химии – ведение необходимой документации



Основываясь указанных теоретических позициях, в ВГУ имени П.М. Машерова была разработана и внедрена в практику концепция непрерывной химико-методической подготовки будущих учителей химии [1]. Сущность этой концепции отражена в следующих теоретических положениях:

1. Непрерывность химико-методической подготовки обеспечивается посредством установления содержательно-процессуальных взаимосвязей между ее *пропедевтическим этапом* на младших курсах университета (при изучении базовых химических дисциплин), *этапом профессионально-методической подготовки* (при изучении методики обучения химии и химико-методических спецкурсов), а также *этапом подготовки специалиста в магистратуре* по специальности «Теория и методика обучения и воспитания (химия)».

2. Непрерывная практико-ориентированная химико-методическая подготовка реализуется на основе *системного, интегративного, компетентностного и личностно-деятельностного подходов*.

3. *Пропедевтический этап* непрерывной химико-методической подготовки, осуществляемый при изучении химических дисциплин на младших курсах, обеспечивается путем использования таких форм, методов и приемов обучения, которые способствуют формированию у студентов фундаментальных знаний по основным разделам химии и одновременно несут пропедевтическую химико-методическую направленность.

4. Вузовский курс методики обучения химии базируется на полученной студентами пропедевтической химико-методической подготовке и несет уже профессионально-методическую направленность. В курсе методики студенты знакомятся с теоретическими основами методики обучения химии, с целями и содержанием школьного курса химии, современными формами, методами, средствами и технологиями обучения химии. *Принципиальная особенность созданного вузовского курса методики обучения химии – его практико-ориентированный характер* [4].

5. Дальнейшее формирование химико-методической компетентности будущего учителя химии реализуется через *химико-методические спецкурсы*, которые обеспечивают формирование специально-методических компетенций. Спецкурс по решению химических задач готовит студентов к обучению школьников решать качественные и расчетные задачи по химии. Отдельный методический спецкурс готовит будущего учителя химии к реализации интегративного и дифференцированного подхода при обучении химии. Особую значимость сегодня приобрел методический спецкурс по подготовке будущих учителей химии к разработке и использованию электронных средств в обучении химии [2].

6. Последовательное развитие профессионально-методической и специально-методической компетентности выпускников университета продолжается в период их обучения в *магистратуре* по специальности «Теория и методика обучения и воспитания (химия)». На этом этапе обучающиеся знакомятся с особенностями обучения химии в лицейских и гимназических классах разного направления, спецификой методики обучения химии в высшей школе, получают навыки химико-педагогического исследования, которые используют при работе над магистерской диссертацией.

7. Реализуемая система непрерывной химико-методической подготовки обеспечивает формирование у будущего учителя химии готовности к практическому осуществлению профессиональной деятельности в средней школе, лицеях и гимназиях, а также создает основу для последующей подготовки кадров химиков-методистов высшей квалификации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс – педвуз – профильный класс»: монография / Е.Я. Аршанский. – М.: Прометей, 2005. – 256 с.
2. 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.



3. 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.

4. Огородник, В.Э. Методика преподавания химии: практикум / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2014. – 317 с.

УДК 372.854

**М.А. Ахметов, А.Г. Кафиятуллина**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова», г. Ульяновск, Российская Федерация*

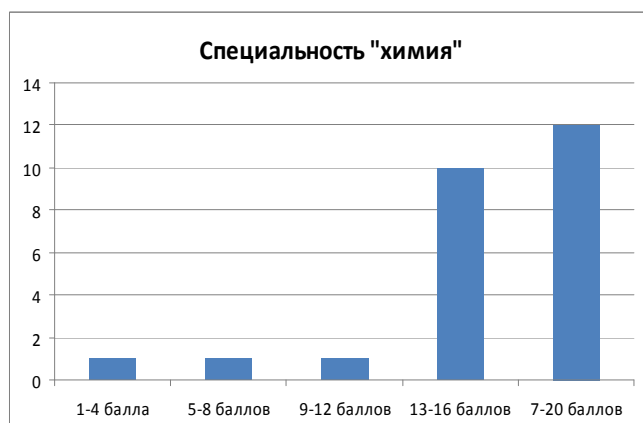
## **ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ НА ПЕРВОМ КУРСЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

*Многие думают, что успех это просто удача, однако, те, кто достиг настоящего успеха, знают, что это долгая дорога*

В настоящее время в Российской Федерации осуществляется внедрение федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (ФГОС ОО), отличительной особенностью которых является их нацеленность на реализацию системно-деятельностного подхода, рассматриваемого в качестве основного способа достижения предметных, метапредметных и личностных результатов [1]. Новые образовательные стандарты требуют от учителей глубокого знания, как содержания преподаваемой дисциплины, так и умения осуществлять системно-деятельностный подход в обучении, на основе использования приемов и методик активизации учения.

Успех в подготовке учителя химии определяется тремя факторами:

- базовыми школьными знаниями студентов;
- их мотивацией к учению;
- эффективностью работы педагогической системы вуза и отдельных преподавателей.



*Диаграмма 1 – Результаты входного тестирования студентов-химиков*

С целью выявления уровня мотивации к учению мы провели анкетирование 97 студентов-первокурсников трех педагогических вузов (Астраханского, Нижегородского и Ульяновского), обучающихся по специальности «учитель биологии-химии» и «химия», и оценили их школьный уровень знаний. Детальный анализ анкет показал, что практически все студенты-первокурсники имеют высокий уровень мотивации на успех, но не связывают





успех с активной учебно-познавательной деятельностью, предпочитая пассивные формы учения, легкие формы контроля, например, тестирование. Мотивы достижения первокурсников оказались в противоречии с их стремлением к активной учебной деятельности.

Входное тестирование по химии, направленное на оценку уровня базовых химических знаний и умений показало, что школьный уровень подготовки студентов-первокурсников педагогических специальностей крайне низок в сравнении со школьным уровнем подготовки студентов-химиков (диаграммы 1 и 2). Очевидно, что в педвузы по направлению подготовки «050100 Педагогическое образование. Профили: Биология. Химия (очная форма обучения)» поступают наименее подготовленные выпускники школ.



Диаграмма 2 – Результаты входного тестирования студентов педагогической специальности

Очевидно, что при подготовке будущих учителей в течение отведенного учебного времени (160 аудиторных часов) невозможно достичь требований образовательной программы «Общая и неорганическая химия» в полном объёме, так как предварительно студентам нужно изучить химию на школьном уровне и только затем приступить к освоению химии вузовского уровня.

Традиционно система подготовки студентов первого курса педвузов была нацелена на развитие знаний [2] по курсу дисциплины «Общая и неорганическая химия». Методы преподавания в педвузе традиционно вузовские (лекции, семинары, практикумы) имеют существенные отличия от требуемых ФГОС в школе. Как правило, профессионально-методическая подготовка учителя химии в педвузе происходит только при изучении вузовского курса «Методика обучения химии» на IV и V курсах, этого явно недостаточно. Начинаящий учитель химии в подавляющей части случаев подсознательно транслирует в школе методы обучения, которым сам был подвергнут в процессе обучения в педвузе. Это является причиной существенных затруднений внедрения системно-деятельностного подхода в практику образовательных организаций. С нашей позиции, успех в научно-методической подготовке учителя химии в сложившихся условиях будет достигнут тогда, когда уже с первого курса в процессе преподавания общей и неорганической химии будут использованы методы обучения, необходимые будущим учителям химии при обучении школьников.

Прежде всего, изменения, на наш взгляд, должны коснуться лекционных занятий:

1. Разделение содержательных элементов на 2 группы: то, что студент может прочитать и понять самостоятельно, и элементы содержания, требующие помощи преподавателя. На лекцию выносятся элементы содержания, требующие помощи преподавателя.



2. Реализация системно-деятельностного подхода, направленного на развитие важнейших химических умений и подготовку студентов к практическому занятию.
3. Осуществление проблемного обучения.
4. Использование приемов активизации мышления, а именно:
  - интонационные вариации и паузировка речи преподавателя в ходе объяснения;
  - вовлечение студентов в самостоятельную работу, в том числе у доски;
  - создание ситуации успеха через подбор учебных задач, лежащих в зоне ближайшего развития.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/543>. – Дата доступа: 15.08.2015.
2. Аршанский, Е.Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс-педвуз-профильный класс»: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Е.Я. Аршанский – М., 2005. – 482 с.

УДК 378.016:54

**А.А. Белохвостов**

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

### **ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ РАБОТЕ С ОБЛАЧНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ РЕДАКТОРАМИ**

Обучение химии невозможно без освоения ее языка. Химический язык одновременно выступает целью и средством обучения химии, представляя собой всю совокупность химической символики, терминологии и номенклатуры. Химическая символика включает химические знаки, многообразие химических формул и уравнений. Современному учителю химии при подготовке учебных материалов необходимо уметь пользоваться химическими графическими редакторами, которые позволяют создавать на экране химические структурные формулы, схемы реакций, лабораторные установки, конструировать объемные модели молекул и выполнять манипуляции с ними (увеличение и уменьшение, вращение и перемещение моделей и т.д.).

Работа со всеми химическими редакторами строится по единому принципу. Химические формулы собираются как «конструктор» из структурных элементов (бензольные кольца, химические связи, стрелки и т.п.). Созданная в редакторе формула в целом и отдельные ее фрагменты могут быть легко модифицированы (вставка необходимых символов, изменение размера или ориентации на плоскости и т.п.). При этом все химические редакторы, как правило, снабжаются комплектами заготовок сложных формул и рисунков, наиболее часто употребляемых в работе (аминокислоты, пептиды, углеводы, стереоизомеры, нуклеотиды, лабораторное оборудование и т.п.).

Химические редакторы можно разделить на две группы: 1) 2D-редакторы, которые позволяют создавать только плоскостное изображение химических структур; 2) 3D-редакторы, позволяющие создавать трехмерное (объемное) пространственное изображение, вращать их.

Наиболее известным и многофункциональным является программный комплекс ChemOffice. Этот комплекс включает 4 специализированных приложения:

- 1) «химический редактор» Chem Draw, являющийся традиционным средством редактирования химических формул;
- 2) программа Chem 3D, предназначенная для визуализации химических соединений, компьютерного моделирования и расчетов;



3) специализированный редактор баз данных ChemFinder, предназначенный для создания, редактирования и управления базами данных химических соединений;

4) редактор таблиц Table Editor, предназначенный для просмотра и редактирования табличных данных, используемых в пакете Chem 3D.

Пакет ChemDraw является одним из популярных индивидуальных программ для химической графики. Основные возможности ChemDraw:

– многофункциональный химический редактор двумерных изображений молекулярных структур;

– простая интеграция в MS Word через буфер обмена;

– расширенные графические функции: модуль визуализации объемных структур Chem3D использует интерфейс, обеспечивающий высокое качество изображений;

– инструмент Structure Perspective Tool, позволяет устанавливать параметры перспективы для отображения молекул в пакете ChemDraw простыми горизонтальными и вертикальными движениями мыши;

– элементы искусственного интеллекта ChemDraw помогают проверить правильность отображенных соединений, позволяют выводить предупреждения и объяснения при разработке структур, анализировать соответствие степеней валентности и выявлять потенциальные ошибки в схемах.

Приложение Chem3D обеспечивает качественную графику молекулярных поверхностей и мощные вычислительные методы. В отличие от двумерных редакторов химических формул Chem3D позволяет осуществлять полное трехмерное моделирование и визуализацию химических соединений (рис. 1). Основные возможности Chem3D:

– использование двумерной модели, созданной в одном из простых химических редакторов;

– автоматизированный анализ геометрии трехмерных моделей молекул (значения длины связей, валентных углов и т.д.);

– модуль ChemProp/Chem3D позволяет рассчитывать такие физические свойства, как температура кипения (BP), температура плавления (MP) и т.д.

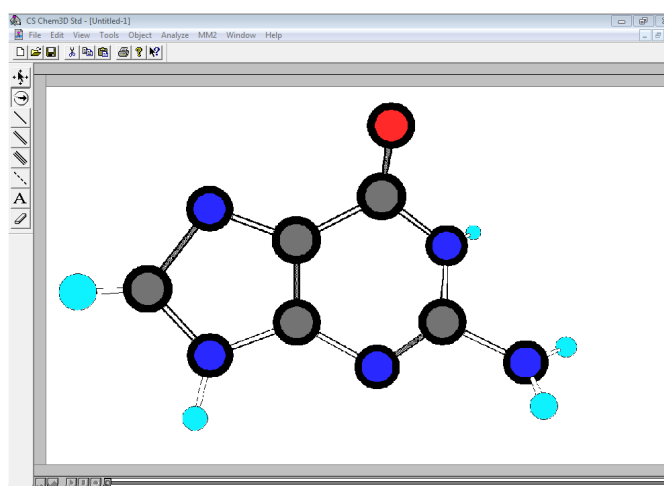


Рисунок 1 – Рабочее окно программы Chem3D

Программа MDL ISIS Draw является удобным графическим редактором химических формул. Эта программа имеет русификатор, что значительно облегчает работу с ней. Интерфейс программы интуитивно понятен и во многом напоминает ChemDraw (рис. 2).

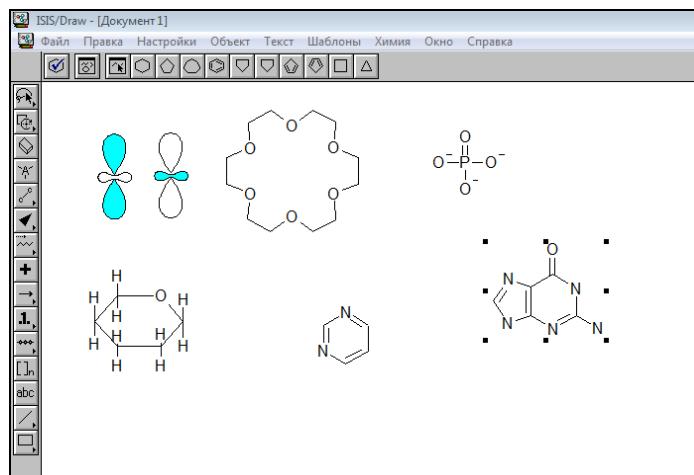


Рисунок 2 – Интерфейс программы ISIS DRAW

Особенностью всех указанных и целого спектра других химических редакторов (ACD/ChemSketch (ACD/Labs), Sымух Draw т.д.) является то, что работа с ними невозможна без установки на персональном компьютере. Однако сегодня буквально все очень активно пользуются мобильными устройствами. Интернет стал доступен каждому. Поэтому особую значимость в настоящее время приобретают облачные химические редакторы, не требующие такой установки и работающие в режиме он-лайн.

Подавляющее большинство современных смартфонов и планшетов работают на основе операционной системы Android. Однако для этой платформы пока разработано относительно малое количество русскоязычных приложений химической тематики. Особого внимания заслуживает русскоязычный химический сервис «Химический редактор beta 1.0» на сайте [www.ximuk.ru](http://www.ximuk.ru). Этот редактор создан по технологии Flash на языке AS и предназначен для школьников и студентов. Он не является профессиональным химическим редактором, однако позволяет быстро набрать и скопировать несложную химическую формулу или уравнение. В этом редакторе имеется набор готовых циклических соединений, связей, атомов химических элементов и некоторых групп атомов (рис. 3).

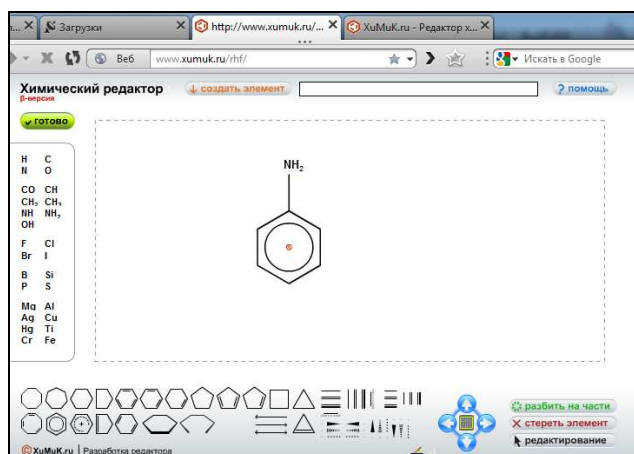


Рисунок 3 – Интерфейс программы [ximuk.ru](http://ximuk.ru)

Более сложным англоязычным облачным химическим редактором является программа PubChem. Этот редактор встроен в широко известную базу данных химических соединений и смесей. Интерфейс этой программы прост и интуитивно понятен (рис. 4).



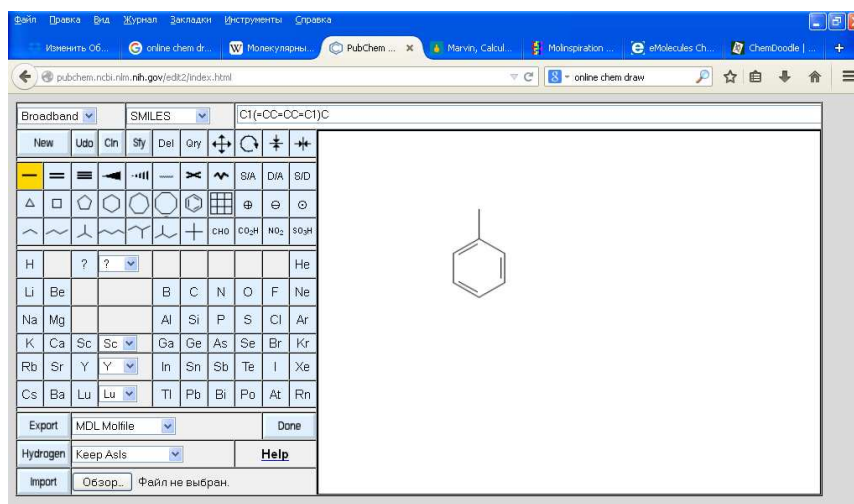


Рисунок 4 – Интерфейс программы PubChem

Редактор MolView также является англоязычным облачным ресурсом. Он состоит из двух основных частей: редактора для создания структурной формулы и редактора для 3D-просмотра этой модели. Редактор структурных формул имеет традиционный набор инструментов. После создания структурной формулы имеется клавиша для преобразования ее плоскостного (2D) изображения в объемное (3D), которое сразу отображаются в окне для соответствующего просмотра (рис. 5)

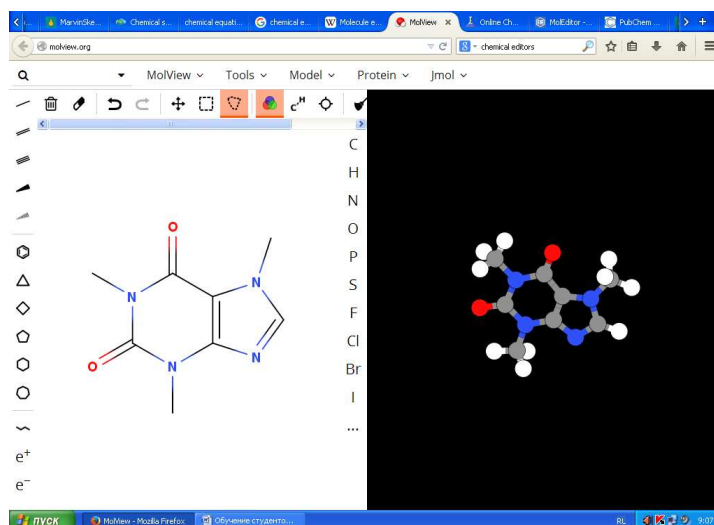


Рисунок 5 – Интерфейс программы molview

Обучение студентов работе с химическими редакторами осуществляется преемственно и непрерывно [1]. На младших курсах при изучении фундаментальных химических дисциплин студенты сталкиваются с проблемой набора химических формул и уравнений реакций, при этом они осуществляют самостоятельный поиск программ и специализированных редакторов. При изучении курса «Методика обучения химии» и при подготовке конспектов уроков и учебных компьютерных презентаций вновь возникает необходимость создания химических изображений. Однако только на спецкурсе «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования» студенты под руководством преподавателя осваивают все возможности химических редакторов [2]. Это становится возможным за счет проведения лабораторных занятий по данному спецкурсу в компьютерном классе.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белохвостов, А.А. Система методической подготовки будущего учителя химии к использованию информационно-коммуникационных технологий: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 / А.А. Белохвостов; БГПУ имени М.Танка. – Мн., 2014. –31 с.
2. 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.

УДК 373.5.016:54(477)

**О.А. Блажко**

*Винницкий государственный педагогический  
университет имени М.М. Коцюбинского, г. Винница, Украина*

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ УКРАИНЫ**

Реализация профильной дифференциации обучения в общеобразовательных учебных заведениях является одной из наиболее актуальных проблем, стоящих перед украинской школой и методической наукой. Поскольку профильное обучение предусматривает учет образовательных потребностей и способностей учеников, создание условий для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональным самоопределением, которое обеспечивается за счет изменений в целях, содержании, структуре и организации учебного процесса [1], основным заданием украинской методики обучения химии, на данном этапе реформирования школьного образования, стало выявление особенностей содержания, форм и методов обучения химии в классах разного профиля.

Профильное обучение в общеобразовательных учебных заведениях Украины реализуется по таким основным направлениям: общественно-гуманитарное, филологическое, художественно-эстетическое, естественно-математическое, технологическое и спортивное. Каждое из вышеперечисленных направлений в свою очередь дифференцируется на конкретные профили обучения и предусматривает изучение химии на разных уровнях содержания образования: стандарта, академическом и профильном.

Уровень стандарта – обязательный минимум содержания учебных предметов, определенный государственным общеобразовательным стандартом для учебных предметов, которые являются не профильными или базовыми (например, химия в историческом профиле).

На академическом уровне объем содержания учебного предмета достаточный для последующего его изучения в высших учебных заведениях и определяется государственным общеобразовательным стандартом для учебных предметов, которые являются не профильными, а базовыми или близкими к профильным (например, химия в экологическом профиле).

На профильном уровне предполагается углубленное изучение содержания учебного предмета, ориентация на будущую профессию (например, химия в химико-технологическом профиле). На профильном уровне помимо профильного предмета – химии, с целью углубления химических знаний учащихся предполагается изучение спецкурсов «Основы химического анализа», «Основы агрохимии» и «Основы химической технологии», а с целью удовлетворения разнообразных интересов учащихся – курсы по выбору учеников.

Таким образом, учебным планом общеобразовательных учебных заведений Украины изучение химии в старшей школе предусматривается на одном из трех уровней содержания в соответствии с профилем обучения (табл. 1). Количество часов на изучение курса химии на разных уровнях обучения неодинаково. Например, в 10 классе на уровне стандарта и академическом – 1 час в неделю, на профильном – 4 часа в неделю, а в 11 классе на уровне стандарта – 1 час, академическом – 2 часа и профильном – 6 часов в неделю.



Таблица 1 – Уровни изучения химии в зависимости от профиля обучения [2]

Направление обучения	Профиль обучения	Уровень изучения
	Универсальный	Академический уровень
Естественно-математическое	Физико-математический	Уровень стандарта
	Математический	
	Физический	Академический уровень
	Экологический	
	Биолого-физический	
	Биолого-географический	
	Биотехнологический	
	Биолого-химический	Профильный уровень
	Химико-технологический	
	Агрохимический	
Физико-химический		
Общественно-гуманитарное	Исторический	Уровень стандарта
	Правовой	
	Философский	
	Экономический	
Филологическое	Украинской филологии	Уровень стандарта
	Иностранной филологии	
	Историко-филологический	
Технологическое	Технологический	Уровень стандарта
	Информационно-технологический	
Художественно-эстетическое	Художественно-эстетический	Уровень стандарта
Спортивное	Спортивный	Уровень стандарта

Рассмотрим особенности изучения химии на разных уровнях его содержания [2].

В 10 классе происходит углубление знаний по неорганической химии, приобретенных учащимися в основной школе. На уровне стандарта и академическом уровне предусмотрено изучение двух тем: «Неметаллические элементы и их соединения» и «Металлические элементы и их соединения», которые позволяют ученикам осознать и усвоить знания в такой логической последовательности: положение элемента в периодической системе → строение атома → физические и химические свойства простого вещества → физические и химические свойства соединений → отдельные важнейшие соединения элемента (распространенность в природе, добывание, использование).

На профильном же уровне перед началом изучения систематического курса, программой предусмотрено как повторение основных химических понятий, так и углубление их содержания, расширение объема, а также введение некоторых новых химических понятий. Так, например, в первом разделе “Повторение и углубление важнейших теоретических вопросов курса химии основной школы” происходит повторение и углубление знаний: о строении атома за счет рассмотрения энергии ионизации и родства к электрону, возбужденного состояния атома, электронной конфигурации атомов элементов IV периода периодической системы и ознакомления с d-элементами; о строении вещества и окислительно-восстановительных реакциях, их типах; а также изучение нового понятия “гидролиз солей”.

Разделы II “Неметаллические элементы и их соединения” и III “Металлические элементы и их соединения” имеют одинаковую структуризацию учебного материала, что обеспечивает единую логическую последовательность рассмотрения всех групп химических элементов по алгоритму: положение элемента в периодической системе – строение атома и его характеристики – строение простого вещества и его физические и химические свойства – со-



став, строение, физические и химические свойства важнейших соединений – распространение в природе и биологическая роль элементов – добытие и применение, влияние элементов и их соединений на организм человека и окружающую среду.

В разделе IV “Промышленное производство важнейших неорганических веществ” рассматриваются промышленные способы добывания серной кислоты, аммиака, чугуна и стали, химические реакции, которые лежат в их основе, и закономерности управления их ходом; основные научные принципы производств и связанные с ними экологические проблемы.

Содержание курса химии 11 класса на уровне стандарта разработано с учетом сведений об органических соединениях, полученных учениками в основной школе. Материал подается на низшем уровне обобщения с учетом его доступности для учеников – будущих гуманитариев. Усилен прикладной характер химических знаний благодаря ознакомлению с влиянием химических соединений, в том числе алкоголя, на здоровье, химическим составом пищевых продуктов, разных видами топлива, бытовыми химикатами, моющим действием мыла и тому подобное.

На академическом уровне также рассматривается материал органической химии, но уже на совсем другом теоретическом уровне. Учебной программой предусматривается изучение теории строения органических соединений и изомерии. Классы органических соединений изучаются в темах “Углеводороды”, “Кислородосодержащие соединения”, “Азотсодержащие соединения”, отдельная тема посвящена синтетическим полимерам. Надлежащее внимание уделено пространственному и электронному строению молекул органических соединений, раскрытию взаимовлияния атомов, механизмов органических реакций, причинно-следственным связям между строением, свойствами и применением органических веществ.

Программа курса органической химии для классов, которые изучают химию на профильном уровне, предусматривает углубленное изучение вопросов электронного и пространственного строения веществ. Рассматриваются разные состояния гибридизации электронов атомов углерода, кислорода, азота, электронные эффекты в молекулах, механизмы реакций замещения и присоединения, понятия о конформациях углеводов и асимметричном атоме углерода. К программе дополнительно (в сравнении с академическим уровнем) включены такие классы и группы веществ, как кетоны, нитросоединения, ангидриды и хлорангидриды карбоновых кислот, гетероциклические соединения. С учетом специфики профиля, больше внимания уделяется биологически активным веществам – жирам, углеводам, белкам, нуклеиновым кислотам, взаимосвязи их строения, уровней структурной организации с биологическими функциями. В программе расширены сведения о синтетических высокомолекулярных веществах и полимерных материалах на их основе. В заключительном разделе рассматривается значение органического синтеза для решения продовольственной, сырьевой, энергетической, экологической проблем, развития био- и нанотехнологий. Практическая часть программы содержит практикум с элементами функционального анализа органических веществ и развязывания экспериментальных задач. Содержание заключительного раздела химии на профильном уровне основывается на знаниях учеников, приобретенных в предыдущих разделах, и посвящено систематизации и обобщению знаний о неорганических и органических веществах на общей теоретической основе.

Одним из путей реализации профильного образования в Украине является внедрение в школьную практику системы курсов по выбору и факультативов, которые реализуются за счет вариативного компонента содержания образования и дополняют (или углубляют) содержание учебного предмета. За период обучения в старшей школе ученики по собственному желанию должны изучить не менее четырех курсов по выбору. Например, ученикам могут быть предложены такие курсы по выбору: «Металлы и неметаллы вокруг нас», «Основы биохимии», «Избранные вопросы общей и органической химии», «Решение задач по химии», «В мире окислительно-восстановительных реакций».





Внедрение профильного обучения с целью дифференциации и индивидуализации образования в общеобразовательных учебных заведениях Украины обусловило изменения в целях, содержании, структуре обучения химии в старшей школе и возникновение проблемы разработки методики формирования системы химических знаний учащихся классов разного профиля. Соответственно изменение содержания и организации учебного процесса ставят задачу усовершенствования методической подготовки будущих учителей химии, которые должны обеспечивать изучение химии в классах разного профиля на уровне стандарта, академическом и профильном уровнях, а также компетентно реализовывать вариативную составляющую профильного обучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепція профільного навчання в старшій школі // Директор школи. – 2010. – №1. – С. 22-26.
2. Хімія. 10-11 класи. Програми для профільного навчання загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень та поглиблене вивчення. – Тернопіль: Мандрівець, 2001. – 248 с.

УДК 37.02

**Л.Н. Блинов, В.В. Полякова, И.А. Соколов**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

### **БАЗОВЫЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА, КОМПЕТЕНЦИЙ И ХИМИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ**

В настоящее время перед системой высшего профессионального образования стоят задачи подготовки специалистов, удовлетворяющих современным потребностям экономики страны. Решить эти задачи можно на основе инновационных технологий.

Инновационные технологии – основа современного образовательного процесса, обеспечивающая более высокий уровень всех видов занятий в учебных заведениях. Задача сегодняшнего дня – внедрение инновационных технологий в преподавание различных дисциплин, в том числе, в преподавание химии.

Основными задачами такого инновационного подхода в области химии могут быть:

- обеспечение комплексного изучения дисциплины в целом;
- лучшее восприятие содержания дисциплины;
- обучающая тренажерная система, построенная по модульному принципу, каждый модуль реализует ту или иную особенность конкретной химической системы.

В состав основных комплексов модулей целесообразно ввести так называемые модули «нулевого уровня», предусматривающие подготовку к уровню «входных» знаний, требуемых от абитуриентов при поступлении в университет. Для химии это «Химия-0» – модуль доузовской подготовки.

*Требования к выпускнику или результатам освоения основных образовательных программ (ООП) задаются в ФГОС ВПО в форме компетенций (общекультурных и профессиональных), под которыми в виде компонентов понимаются – способность применять знания, умения и личностные качества (владения) для успешной деятельности в определенной области [1].*

С этой точки зрения компетенции по химии можно представить в следующем виде:

*В области знаний (должен знать) следующие последовательные уровни знаний:*



- *знание-знакомство* (узнавание химических объектов, явлений, понятий при повторной встрече, нахождение в них различий, знание химической классификации и номенклатуры);
- *знание-копия* (самостоятельные репродуктивные действия над химическими знаниями с использованием имеющейся информации);
- *знание-продукция* (воспроизведение и понимание полученных химических знаний, самостоятельная их систематизация и установление взаимосвязи между ними);
- *системные знания* (способность самостоятельного извлечения и составления алгоритма использования новых, связанных с химией знаний из окружающего мира для принятия решений в новых нестандартных ситуациях, имеющих химическую основу, например, аварии с вредными веществами).

*В области умений (должен уметь)* следующие последовательные уровни умений:

- *первичные умения* (уметь корректно выполнять предписанные действия по инструкциям, например, при работе в химической лаборатории, и другим нормативным документам в известных ситуациях);
- *репродуктивные умения* (уметь самостоятельно выполнять действия по решению типовых химических задач, требующих выбора из известных методов при предсказуемо изменяющейся ситуации);
- *продуктивные умения* (уметь самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, имеющих химическую природу и требующих выбора наиболее эффективного метода (методики) из известных при непредсказуемо изменяющейся ситуации, например, внезапное загрязнение помещения ртутью, взрыв в закрытом помещении сосуда с токсичным веществом);
- *исследовательские умения* (уметь самостоятельно (с элементами творчества) выполнять действия (приемы, операции), связанные с решением исследовательских задач, например, анализ природной воды, сплавов).

*В области личностно-мотивационного компонента компетенций* в области химии можно выделить следующие последовательные уровни, характеризующие отношение обучающегося к осуществляемой деятельности (владения ею):

- *безответственность* (безразличное, халатное отношение к учебе по химии, выполнению химических работ и заданий, правил техники безопасности);
- *ответственность* (позитивное отношение к учебной и трудовой деятельности, активность при выполнении полученных заданий);
- *инициативная ответственность* (проявление настойчивости, трудолюбия, творческого подхода, готовности самостоятельно выполнять полученные и дополнительные задания).

Наличие указанных выше трех частей обусловлено *компонентной структурой компетенций* по химии, а именно: *знаниевого компонента*, характеризующего химические знания обучающегося; *функционального компонента*, характеризующего умения действовать с химическими веществами и в ситуациях, связанных с химией; *личностно-мотивационного компонента*, характеризующего отношение обучающегося к деятельности и поступкам, связанным с химией или имеющими к ней отношение [2].

Основными целями химической составляющей образования сейчас являются:

- знание теоретических основ химии и закономерностей химических процессов и явлений, необходимых для изучения большинства общетехнических и специальных дисциплин, понимания взаимосвязи между ними;
- умение пользоваться приобретенными химическими знаниями, навыками для решения конкретных инженерно-технических и научно-технических задач в своей профессиональной деятельности и повседневной жизни;
- базовая основа экологического образования и воспитания будущих специалистов технических специальностей.



Основные задачи химической составляющей образования [3]:

– знание и понимание студентами роли и места химии в системе естественных наук, понимание основных понятий и законов, характеризующих химию как фундаментальную науку, формирование у студентов целостной естественнонаучной картины мира;

– понимание студентами химической стадии организации вещества, его строения, роли и значения периодической системы элементов, химической связи в характеристике свойств элементов и их соединений, их влияния на окружающую среду;

– понимание студентами причин взаимодействия веществ в различных средах, характера протекающих при этом процессов, возможности получения веществ и материалов с требуемыми свойствами;

– знание и понимание студентами роли и значения химии в решении экологических проблем, формирования у них на базе химии экологической культуры, придания химическим знаниям гуманитарной направленности, понимание их роли в безопасной жизнедеятельности;

– понимание студентами роли и места химических знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности по будущим специальностям.

С точки зрения инновационных технологий (ИТ) одна из основных задач современного образовательного процесса – внедрение ИТ в преподавание различных дисциплин, в том числе в преподавании химии.

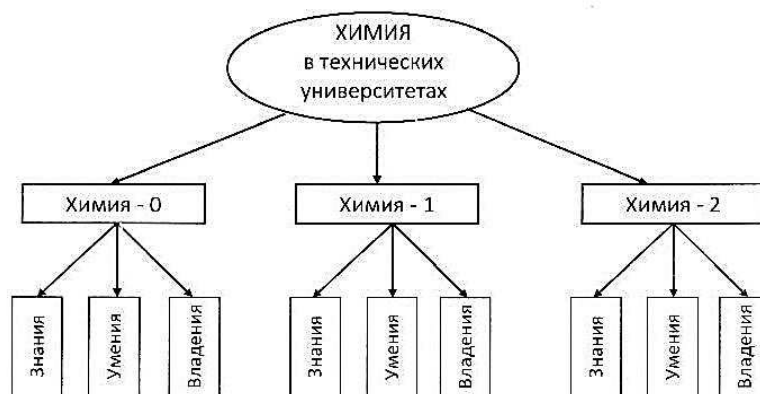


Схема 1 – Модульный состав и структура компетенций и результатов обучения в рамках основных образовательных программ по химии в соответствии с ФГОС ВПО

Структурирование содержания химии на основе интеллектуальных технологий может состоять из двух этапов:

1. Выделение для данной дисциплины трех основных составляющих, а именно:

- моделей химических объектов и систем различной размерности;
- методов изучения и анализа химических объектов;
- методов синтеза незнакомых и новых химических объектов.

2. Выделение для каждой составляющей основных базисных категорий, в том числе:

- базисных законов и понятий, составляющих «ядро» химических знаний;
- базисных операций (действий), представляющих собой минимально необходимый набор действий при изучении химических систем;
- базисных методов, представляющих собой систематизированные алгоритмы базисных действий над исходными реагентами, промежуточными продуктами химических реакций и сопровождающими их энергетическими эффектами.

Химия как естественнонаучная дисциплина (цикл ЕН) для технических университетов может быть представлена в соответствии со схемой 1.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных технических университетах: материалы Международной научно-технической конференции 5-10 февр. 2012 г., С.-Петербург, Пленарные доклады. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 212 с.
2. Блинов, Л.Н. Химия. Инновационно-системный подход / Л.Н. Блинов, В.В. Полякова, А.В. Семенча – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 56 с.
3. Блинов, Л.Н. Перспективные теоретические и методологические подходы и технологии современного технического образования на примере химии и экологии / Л.Н. Блинов, В.В. Полякова // Теоретические и методологические проблемы современного образования: материалы XIII Международной научно-практической конференции. – 29-30 июня. 2013 г. – М.: Спецкнига, 2013. – С. 30-36.

УДК 378.016:54

**И.С. Борисевич**

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

### **ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ КАК СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ**

Физическая химия объясняет химические явления, устанавливает их закономерности на основе общих физических принципов и законов и представляет собой широкую междисциплинарную область. Она является теоретическим фундаментом современной химии, граничит с физикой, биофизикой и молекулярной биологией, имеет множество точек соприкосновения с органической, неорганической и аналитической химией. Коллоидная химия, изучающая дисперсные системы и поверхностные явления, также представляет собой науку, которая находится на стыке химии, физики, биологии. Следовательно, изучение студентами педагогических и научно-педагогических специальностей вузовского курса «Физическая и коллоидная химия» позволяет обобщить теоретический и экспериментальный материал, полученный в разных разделах химии.

В соответствии с учебной программой целью изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» будущими учителями химии является освоение ими основных разделов данного предмета, которые формируют фундаментальную и практическую подготовку специалистов химико-биологического профиля. К основным задачам этой учебной дисциплины относятся: изучение строения, свойств и закономерностей поведения сложных физико-химических и коллоидных систем; изучение основ термодинамики и кинетики химических процессов, основных законов электрохимии; приобретения навыков экспериментальной работы в физико-химической лаборатории, обработки данных физико-химического эксперимента, решения соответствующих качественных и расчетных задач.

С нашей точки зрения, к усвоению студентами вышеперечисленных основополагающих понятий, законов, теорий и методов физической и коллоидной химии следует добавить формирование у будущих учителей химии профессионально значимых компетенций, которые будут способствовать подготовке студентов к профессиональной деятельности [1].

Компетентностно-ориентированное обучение студентов физической и коллоидной химии, на наш взгляд, включает следующие группы формируемых у них компетенций: ключевые (необходимые в любой профессиональной деятельности), общепрофессиональные (отражающие особенности педагогической деятельности) и специальные (предметно-специальные и предметно-методические). При изучении основ физической и коллоидной химии наряду с классическими методами обучения особое внимание следует уделять использованию методов обучения, имеющих четкую профессиональную направленность, что по-





зволит сформировать и компетенции в области изучаемой дисциплины, и методические компетенции, необходимые будущим учителям химии.

Формирование методических компетенций в первую очередь осуществляется во время подготовки и проведения лабораторных занятий. Для формирования предметно-специальных и предметно-методических компетенций у будущих учителей химии в процессе изучения физической и коллоидной химии нами разработан практикум, в котором нашла отражение идея профессионально ориентированного изучения курсов химических дисциплин.

Большинство разделов физической и коллоидной химии имеет достаточно чёткие границы по объектам и методам исследования, по методологическим особенностям и используемому аппарату. Практикум состоит из шести разделов: химическая термодинамика, термодинамика растворов и фазовых равновесий, химическая кинетика и катализ, электрохимия, поверхностные явления и адсорбция, дисперсные системы. Все разделы построены по единому принципу. Любой раздел содержит теоретический материал, вопросы для обсуждения, тестовые задания для самоконтроля, примеры решения расчетных задач, задачи для самостоятельного решения, задания для студентов-тьюторов, задания для всех студентов и методические рекомендации к выполнению лабораторных работ.

Предваряет каждый раздел информация об изучении материала в школьном курсе химии. Например, в разделе «Химическая термодинамика» акцентируется внимание студентов на вопросах, изучаемых в 11 классе в теме «Химические реакции». Здесь рассматривается тепловой эффект химической реакции, экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. При этом указывается, что на факультативных занятиях, во внеклассной работе и в ходе научно-исследовательской деятельности учащихся можно изучить калориметрический метод анализа, провести эксперимент, найти тепловой эффект химической реакции и сравнить полученное значение с теоретическим значением, рассчитанным по следствию из закона Гесса, произвести термодинамические расчёты, связанные с энергетикой химических реакций.

Особое место в практикуме отводится изучению теоретических основ каждого из разделов физической и коллоидной химии, освоению экспериментальных методов этой науки, а также овладения навыками проведения количественных расчетов. Содержание этого блока в наибольшей степени отражает фундаментальный характер науки физической и коллоидной химии. В ходе его изучения у студентов формируются предметно-специальные компетенции. Формирование предметно-методических компетенций будет осуществляться при выполнении студентами заданий методической направленности.

Подготовка к выполнению и непосредственное выполнение лабораторного практикума по физической и коллоидной химии позволяет внедрять технологии тьюторского сопровождения студентов, т.е. реализовать принцип взаимообучения [2]. Поэтому в нашем практикуме предложены задания для тьютора, имеющие четкую профессиональную направленность. Приведем примеры таких заданий для раздела «Электрохимия».

1. Составить 5-6 вопросов для фронтальной контролирующей беседы, направленной на проверку понимания студентами сущности электрохимических процессов.

2. Объяснить студентам 1) принцип составления схемы гальванического элемента и 2) решения задач на расчет величины ЭДС гальванического элемента, изменения энергии Гиббса и константы равновесия токообразующей реакции.

3. Составить 2 расчетные задачи, при решении которых используются законы Фарадея, и предложить алгоритм решения таких задач.

4. Подготовить учебную презентацию для студентов «Метод ионометрии и его применение в физико-химическом анализе» (не менее 10 слайдов).

5. Объяснить студентам метод построения градуировочного графика, особое внимание обратить на расчет параметров градуировочного графика и оценку «качества» полученного



графика по коэффициенту чувствительности и коэффициенту корреляции. Подготовить электронный вариант шаблона для построения градуировочного графика в программе Microsoft Word или Microsoft Excel (вкладка Диаграмма).

6. Подготовить к работе прибор коррозиометр и объяснить студентам порядок снятия экспериментальных данных и их последующей обработки.

7. Подобрать 5-10 реагентов из перечня реактивов, имеющихся на кафедре химии, которые можно использовать для приготовления растворов активаторов и ингибиторов коррозии.

8. Проверить готовность студентов к защите лабораторных работ.

В этом же разделе содержатся и задания для студентов, которые имеют методическую направленность.

1. Учителя химии для проведения уроков и организации внеклассной работы по предмету создают значительное количество самодельных наглядных пособий. Познакомьтесь с литературой по самооборудованию школьного кабинета химии и предложите несколько наглядных пособий, которые Вы бы могли изготовить для изучения электрохимических процессов.

2. Учебной программой 11 класса предусмотрены демонстрационные опыты по исследованию коррозии железа, но сама сущность и техника выполнения этих опытов не описана и вызывает серьезные затруднения особенно у начинающих учителей химии. Опишите методику демонстрирования этих опытов в соответствии с указанными рекомендациями: а) поставка цели опыта; б) описание прибора, в котором демонстрируется опыт, условий его проведения, используемых реактивов и их свойств; в) организация наблюдения учащихся; в) теоретическое обоснование результатов эксперимента.

3. Для лучшего запоминания сложной учебной информации в школьной практике обучения химии широко используются так называемые опорные конспекты. Опорный конспект позволяет достаточно компактно выстроить систему определенного блока содержания, облегчая через зрительное восприятие понимание его структуры, а соответственно способствуя лучшему усвоению учащимися. Поскольку вопросы, связанные с изучением коррозии металлов и сплавов, изучаются в теме «Металлы» в 8 и 11 классах, составьте соответствующие опорные конспекты.

4. Использование учебных видеофильмов на уроках химии усиливает наглядность и способствует более прочному усвоению учебного материала. Подберите учебные видеофильмы, которые, на Ваш взгляд, полезно использовать при изучении электрохимических процессов, составьте их аннотированный перечень, на материале одного из видеофрагментов составьте 2-3 задания или вопроса для учащихся.

5. В практике обучения хорошо зарекомендовал себя домашний эксперимент. В 8 классе школьникам предлагается провести такой эксперимент по изучению влияния внешних условий на процесс ржавления железа. Проанализируйте предложенный в школьном учебнике материал и предложите свой вариант домашнего эксперимента по коррозии с учетом того, что химические опыты должны быть безопасны, не требовать специального оборудования и реактивов. В качестве реактивов могут использоваться только те вещества, которые школьник сможет свободно приобрести в аптеке или магазине.

6. При изучении химии важно уделять внимание экологическим аспектам изучаемых процессов. Рассмотрите коррозионные процессы с экологической точки зрения, изучите материал по загрязнению окружающей среды продуктами коррозии и подготовьте компьютерную презентацию с использованием красочной графики, видеосюжета, звукового оформления или анимации.

7. В теме «Химия растворов» в 11 классе вводится понятие о водородном показателе (рН) раствора. Предложите методику изучения данного материала и составьте конспект



фрагмента соответствующего урока.

8. Предложите 2-3 темы исследовательской работы школьников, основанной на изучении электрохимических процессов.

Использование в работе практикума по физической и коллоидной химии, имеющего профессионально-педагогическую направленность, создает условия для более успешного развития профессиональных компетенций, способствует целостной, системной подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности, позволяет им лучше усваивать материал по методике преподавания химии и более уверенно чувствовать себя во время педагогической практики в школе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисевич, И.С. Профессионально-педагогическая направленность вузовского курса физической и коллоидной химии / И.С. Борисевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XIX (66) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13-14 марта 2014 г.: в 2 т. / Вит. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищеп (гл. ред.) [и др.] – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. – Т.2. – С.121-123.

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

УДК 378.095:631.5:54

**Т.В. Булак, И.В. Ковалева, О.В. Поддубная**

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

#### **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Наше время отмечено глубокими преобразованиями во всех сферах жизни людей: материальном производстве, общественных отношениях, духовной культуре. Грандиозные задачи грядущего столетия будут решать те, кто сегодня является студентом. В связи с этим от высшего образования требуется формирование у студентов таких черт, как гибкость мышления, изобретательность, чувство нового, чувство выбора. Такие черты характерны для человека, обладающего научным мировоззрением.

Современный образовательный процесс все более становится личностно-ориентированным, динамичным и вариативным. Необходимо учитывать, что сегодня специалистом считается не тот, кто владеет множеством невостребованных знаний, а тот, кто владеет необходимой информацией на данном периоде времени. Внедрение данного подхода связано не только с организацией самостоятельной работы студентов, но мотивированием к научно-исследовательской деятельности будущих специалистов на первых курсах. Изучение химии должно способствовать формированию у студентов научной картины мира, их интеллектуальному развитию, воспитанию нравственности и экологической культуры. Задачи отдельных курсов химии в условиях дифференциации могут быть как общими, так и различными. Охарактеризовать общие задачи можно, учитывая сущность и познавательную направленность химической науки [1, 2].

Одна из составляющих качества образования – компетентность студента в решении реальных проблем и задач, возникающих в жизненных ситуациях. Сформирована такая компетентность может быть только в процессе решения проблем повседневной жизни, и в этом плане огромным потенциалом обладают ситуационные задачи.

Ситуационные задачи позволяют интегрировать знания, полученные в процессе изучения разных предметов. При этом они могут предусматривать расширение образовательного



пространства студента. Решение ситуационных задач, базирующихся на привлечении студентов к активному разрешению учебных проблем, тождественных реальным жизненным, позволяет студенту овладеть умениями быстро ориентироваться в разнообразной информации, самостоятельно и быстро отыскивать необходимые для решения проблемы сведения и, наконец, научиться активно, творчески пользоваться своими знаниями [3].

Основные проблемы химии: изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения; синтез веществ с заданными свойствами; исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ и материалов, энергии. Поэтому как бы ни различались темы химии объемом материала и глубиной трактовки изучаемых вопросов, их учебное содержание неизбежно будет строиться в рамках именно этих проблем. Общим для всего курса химии выступает задача развития студента. С каким бы теоретическим наполнением ни изучалась дисциплина, нарастание самостоятельной поисковой деятельности студентов, выполнение заданий, ведущих от воспроизводящей деятельности к творческой, должно стать непреложным принципом построения занятий [2].

Студенты агрономических специальностей должны использовать приобретенные знания и умения по химии в практической деятельности и повседневной жизни. Химия составляет теоретическую основу биологических и агрономических наук. Химические знания необходимы для понимания вопросов экологии, почвоведения, агрономической химии, физиологии растений, микробиологии, химической защиты растений и процессов переработки продукции сельского хозяйства. Поэтому содержание ситуационных задач при компетентностном подходе отличается от традиционных заданий своей практической направленностью. Также с помощью ситуационных проблемно-творческих заданий реализуется компетентностный подход к творческому саморазвитию личности в процессе обучения. Цель использования данной группы проблемно-творческих заданий в процессе обучения – раскрыть химическую сущность явлений в укладе жизни народов мира.

Изучение курса химии для студентов агрономических специальностей в УО БГСХА проводится на первом году обучения в первом и втором семестрах на фоне сложного периода адаптации студента в вузе. При этом практико-ориентированный подход к обучению через ситуационные задачи позволят заинтересовать студента в процессе обучения. Например: информация о состоянии электронных оболочек атомов, входящих в состав реагирующих веществ, позволяет «считывать» характеристики соединений, оценивать их реакционную способность, способность к проявлению окислительных или восстановительных свойств, кислотно-основных свойств и т. д., определять области их применения. На лабораторных занятиях, проводимых с группой в режиме деловой игры, каждый студент был обеспечен индивидуальным заданием по данной теме, где высоко оценивалось умение принимать нестандартные решения, анализировать проблему и планировать стратегию ее решения, владение основами делового общения, навыками межличностных отношений и способностью работать в научном коллективе [4,5].

Большой интерес у студентов вызывают задания, связанные с теорией растворов в приложении к жизнедеятельности клетки. Студентам предлагается посмотреть на процессы диффузии и осмоса глазами химика и научиться использовать знания по химии осмоса в отношении к теории водного питания растений. Вот несколько примеров по определенным темам.

#### *Тема «Коллигативные свойства растворов»*

Успешное освоение студентами агрономического профиля коллигативных свойств растворов, в частности осмотического давления, позволяет грамотно перейти к изучению биохимии растений, агрохимии, почвоведения, а также технологии производственных процессов переработки сырья растительного происхождения. Основным вопросом



термодинамической теории растворов является установление зависимостей равновесных свойств растворов от их состава и свойств компонентов. Жизнедеятельность клетки характеризуется непрерывно протекающими в ней процессами обмена веществ, причем цитоплазма избирательно реагирует на воздействие разных факторов внешней среды. В поглощении и выделении веществ большую роль играют процессы диффузии и осмоса. Осмотическими называют явления, происходящие в системе, состоящей из двух растворов, разделенных полупроницаемой мембраной [5].

Животные и растительные клетки имеют оболочки или поверхностный слой протоплазмы, обладающие свойствами полупроницаемых мембран. При помещении этих клеток в растворы с различной концентрацией наблюдается осмос. Следует указать, что изучение осмоса выяснило еще большие возможности растения в этом отношении. Известно, что концентрация фосфатов в клеточном соке может быть даже в несколько сот раз выше концентрации их в почвенном растворе. Кроме того, корни растений, помимо всякого испарения, способны всасывать воду из почвы и доставлять ее в стебли и листья. Это явление получило название корневого давления. Оно легко обнаруживается при срезании стебля растений. Вода – единственное вещество на Земле, которое одновременно и в больших количествах встречается в жидком, твердом и газообразном состоянии. Вода – необходимое условие жизни. Она образует в растении ту внутреннюю среду, на фоне которой совершаются все физиологические процессы. Вода является непосредственным участником этих процессов, оказывает активное влияние на их ход. Вода связывает растение с почвой и атмосферой, обуславливая их единство [4,5].

Большой интерес у студентов вызывает изучение осмоса в отношении к теории водного питания растений. Оказалось, что растительную клетку, имеющую полупроницаемые стенки, можно приравнять к миниатюрной осмотической системе. Уже в 1826–1828 годах французский ученый Дютроше с помощью осмотических явлений пытался объяснить поглощение воды и питательных веществ корнем и передвижение их по растению. Он установил, что движения органов растений обусловлены объемными (тургорными) изменениями, которые зависят от осмотических явлений. Через 50 лет немецкий ботаник В. Пфеффер измерил величины осмотического давления у различных видов растений при разных внешних условиях. Он получил интересные данные о клеточной проницаемости и установил, что свойствами полупроницаемости обладают внешние слои основного содержимого клеток – протоплазмы, а не оболочки, как считалось раньше. В литературе накапливались данные и о других свойствах протоплазмы, в частности эластичности и вязкости [5, 6].

Выполняя лабораторную работу «Криоскопический метод определения молекулярной массы растворенных веществ и коллигативных свойств растворов», студенты практически решают ситуационные задачи по определению степени электролитической диссоциации хлорида калия и осмотического давления растворов неэлектролитов и электролитов [4]. Примеры расчетных ситуационных задач:

1. В 100 г воды содержится 4,57 г сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Найти: а) осмотическое давление при 293 К; б) температуру кристаллизации раствора; в) температуру кипения раствора; г) давление насыщенного пара над раствором при 293 К при давлении насыщенного пара над водой при 293 К, равном 2,337 кПа. Плотность раствора принять равной плотности воды.  $\varepsilon = 0,52$ ;  $K = 1,86$ .

2. Объяснить, почему только что кипевшая вода замерзает при более высокой температуре, чем некипяченая.

3. Как соотносятся температуры кристаллизации растворов глюкозы ( $t_1$ ;  $M = 180$ ) и альбумина ( $t_2$ ;  $M = 68000$ ), если массовая доля этих веществ равна 0,1 %? а)  $t_1 > t_2$ ; б)  $t_1 = t_2$ ; в)  $t_1 < t_2$ ?

4. В 200 г воды растворено 1) 31 г карбамида  $CO(NH_2)_2$ ; 2) 90 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ . Будет ли температура кипения этих растворов одинакова?

Используя ситуационные задачи при изучении раздела «Аналитическая химия», студенты легче усваивают теоретические основы и навыки аналитических операций,



необходимых для анализа минеральных удобрений, пестицидов, почв, кормов и других объектов.

#### Тема «Качественный анализ»

При изучении данной темы аналитической химии студентам предлагается решить задачи [5,6]:

1. На обнаружение индивидуальных ионов: напишите специфические реакции катиона аммония, укажите аналитический эффект реакций.
2. На разделение смеси определяемых ионов: предложите схему анализа следующей смеси катионов: калия, кальция, аммоний. Укажите (если необходимо) предварительные испытания.
3. Записать уравнения реакций в молекулярном и ионном виде, подтверждающие качественный состав гидрофосфата аммония. Указать внешний эффект реакций.
4. Записать уравнения реакций в молекулярном и ионном виде, подтверждающие качественный состав чилийской (натриевой) селитры. Указать внешний эффект реакций.

#### Тема «Гравиметрический анализ»

Ситуационные задачи при изучении данной темы [6]:

1. Расчет фактора пересчета: рассчитать факторы пересчета, если определяют  $Fe_3Al_2Si_3O_{12}$ , а взвешивают: а)  $Fe_2O_3$ ; б)  $SiO_2$ ; в)  $Al_2O_3$ .
2. Расчет навески вещества: какой должна быть навеска пигмента для определения в нем хрома в виде  $BaCrO_4$ , чтобы масса осадка была не более 0,1г? Массовая доля  $Cr_2O_3$  в пигменте 20%.
3. Расчет числа молекул кристаллизационной воды: вычислить число молекул воды в молекуле кристаллогидрата хлорида бария, если из его навески 0,3245 г получили 0,3100 г  $BaSO_4$ .
4. Какой концентрации сульфат-иона следует достичь, чтобы из раствора нитрата стронция с концентрацией 0,2 моль/л выпал осадок? ( $PP=K_{s(SrSO_4)} = 3,2 \cdot 10^{-7}$ )
5. Какую навеску соли  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  нужно взять для гравиметрического определения в ней меди? Какой объем раствора  $NaOH$  с массовой долей 10% ( $\rho \approx 1,109 \text{ г/см}^3$ ) следует взять для осаждения меди с учетом избытка осадителя? Вычислите фактор пересчета для определения количества меди по массе  $CuO$ . Какова массовая доля меди в исследуемом веществе, если из навески 0,6200 г получено 0,1973 г весовой формы  $CuO$ ?  $Cu(OH)_2$  – осаждаемая форма аморфная.

#### Тема «Титриметрический анализ»

Ситуационные задачи при изучении данной темы [5,6]:

1. Гидроксид натрия некоторое время хранился в открытой склянке. Для проведения анализа на степень чистоты препарата образец массой 0,115 г растворили в дистиллированной воде и оттитровали раствором серной кислоты  $c(H_2SO_4) = 0,087$  моль/л. На титрование в присутствии фенолфталеина было затрачено 14,80 мл, а в присутствии метилового оранжевого – 15,40 мл титранта. Найдите массовые доли основного вещества и примесей в образце.
2. Образец нитрата аммония растворили в мерной колбе вместимостью 100 мл. К аликвотной доле полученного раствора объемом 10,0 мл добавили 20,00 мл раствора щелочи с концентрацией 0,095 моль/л. Перед титрованием раствор прокипятили до полного удаления аммиака. На титрование оставшейся щелочи израсходовали 8,55 мл раствора серной кислоты с концентрацией  $c(1/2H_2SO_4) = 0,05$  моль/л. Вычислите исходную массу соли.
3. 2,50 г раствора пероксида водорода разбавлены водой до 200 мл. На титрование 5,0 мл полученного раствора в кислой среде пошло 20,0 мл раствора  $KMnO_4$  с молярной концентрацией эквивалента 0,0500 моль/л. Какова массовая доля (%)  $H_2O_2$  в исходном концентрированном растворе?
4. В растворе содержится по 1 ммоль гидрокарбоната натрия и карбоната натрия. Вычислите, какой объем соляной кислоты с молярной концентрацией 0,115 моль/л, пойдет на титрование этого раствора в присутствии фенолфталеина?
5. Для определения активного хлора в воде к пробе объемом 50 мл добавили избыток иодида калия и соляную кислоту. На титрование выделившегося иода израсходовали раствор тиосульфата натрия объемом 18,20 мл с молярной концентрацией, равной 0,01 моль/л. Вычислите массу активного хлора в 1 л воды.



Таким образом, в современных условиях особенно актуально организовать процесс обучения так, чтобы его образовательный результат проявлялся в развитии собственной внутренней мотивации обучения, мышления, творческих способностей, устойчивого познавательного интереса студентов, в формировании системы жизненно важных, практически востребованных знаний и умений, экологической культуры.

Выполняя ситуационные задачи по химии, студенты агрономических специальностей формируют современное естественнонаучное мировоззрение, овладевают базовыми знаниями в области химии, теорией химических процессов и методов их анализа, развивают навыки самостоятельной работы, необходимые для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности. Также видят роль сельского хозяйства в процессе изменения природной среды и получают умение ориентироваться в прикладных вопросах экологии; готовы проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, химический анализ растений, удобрений и мелиорантов в соответствии с современными методиками

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булак, Т.В. Решение ситуационных задач как практико-ориентированный подход при изучении дисциплины «Химия» на инженерных специальностях. / Т.В. Булак // Современные методы обучения в химическом и экологическом образовании: материалы III Междунар. науч.- метод. конф. 19-21 мая 2015 г./ Горки, БГСХА, 2015. – С. 9-13.
2. Ковалева, И.В. Развитие исследовательских умений студентов при изучении дисциплины «Химия» / И.В. Ковалева, Т.В. Булак, О.В. Поддубная. – Педагогика высшей школы: сб. статей. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 72-75.
3. Пичугина, Г.В. Ситуационные задания по химии / Г. В. Пичугина. – М.: ВАКО, 2014. – 144 с.
4. Химия. Лабораторный практикум: учеб. пособие/А.Р. Цыганов, О.В. Поддубная, И.В. Ковалева, Т.В. Булак – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с.
5. Химия: учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие / О.В. Поддубная, И.В. Ковалева, М.Н. Шагитова и др. – Горки: БГСХА, 2011. – 452 с.
6. Цыганов, А. Р. Сборник задач и упражнений по химии : учеб. пособие с грифом Министерства образования РБ / А.Р. Цыганов, О.В. Поддубная. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 234 с.

УДК 658.1.681

**И.В. Бурая, А.А. Ермак, Е.В. Молоток**

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

### **МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНЖЕНЕРА-ХИМИКА-ТЕХНОЛОГА**

Кафедра химии и технологии переработки нефти и газа Полоцкого государственного университета является единственной в Республике Беларусь, осуществляющей подготовку инженеров-химиков-технологов по специальности «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» для предприятий нефтеперерабатывающей промышленности. В 2013 году специалистами кафедры был разработан образовательный стандарт нового поколения и соответствующий типовой учебный план специальности на основе компетентностного подхода и с учетом сокращения сроков обучения с пяти до четырех лет.

Современные, характеризующиеся динамичным развитием нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия представляют собой сложный комплекс взаимосвязанных технологических процессов, вспомогательных производств, материальных ресурсов, направленных на получение продукции заданного качества. Поэтому образовательный стандарт специальности предусматривает формирование следующих профессиональных компетенций, отражающих, в том числе, и требования к фундаментальной подготовке





выпускника: ПК-6 – владеть методами моделирования и оптимизации химико-технологических процессов; ПК-13 – заниматься научно-исследовательской деятельностью в области химии и технологии природных энергоносителей и продуктов их переработки; ПК-10 – выбирать и оптимизировать технологические режимы процессов переработки природных энергоносителей; ПК-11 – разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологические процессы переработки природных энергоносителей [1].

Реализуемый в учебном процессе специальности многоуровневый модульный подход способствует интеграции учебного материала дисциплин различных циклов и, в конечном итоге, обеспечивает формирование определенных профессиональных компетенций выпускника.

В цикл базовых химических дисциплин подготовки специалиста с данной квалификацией (интегрированный модуль «Химия») входят следующие дисциплины: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Поверхностные явления и дисперсные системы» и «Общая химическая технология». При этом одной из ключевых и системообразующих дисциплин, имеющих множественные междисциплинарные связи и способствующих формированию у будущих специалистов общей картины мира и, в конечном счете, помогающей им понять сущность будущей профессии, является «Физическая химия» [2].

Вопросы, затрагиваемые при изучении физической химии, условно можно разделить на две категории: первые, при рассмотрении которых необходимо использовать знания других наук, и вторые, которые сами являются базовыми для изучения других дисциплин или необходимы для более глубокого понимания их теоретических аспектов. Физическая химия сама по себе не является обособленной системой научного знания и представляет собой область на стыке фундаментальных наук: математики, физики и химии. Инженер-химик в производстве постоянно сталкивается с необходимостью проведения приближенных (точных) вычислений различной степени сложности и различного назначения. Приближенное (точное) решение систем уравнений позволяет быстро и с достаточной точностью определять выходы химических продуктов, анализировать кинетику и термодинамику сложных химических процессов и т.п. Подчеркнем, что подобная интеграция осуществляется не только на уровне предметного обучения, но и на целевом компетентностном уровне учебной деятельности студента, поэтому практически реализовать данный подход возможно только совместными усилиями и согласованной педагогической работой нескольких университетских кафедр. Переход от предметного обучения к целостному – данная масштабная и стратегическая задача была поставлена перед профессорско-преподавательским составом, занятым в учебном процессе специальности.

Вариант взаимосвязи физической химии с химическими и естественнонаучными дисциплинами при подготовке специалиста с квалификацией инженер-химик-технолог в области нефтепереработки и нефтехимии представлен на рисунке 1.

Очевидно, что представленные дисциплины имеют сложную взаимосвязь как друг с другом, так и со специальными дисциплинами, такими как «Технология переработки нефти и газа», «Процессы и аппараты химической технологии», «Информационные технологии в отрасли» и др.

Изучению дисциплины «Физическая химия» предшествует курс «Теоретические основы химии», который включает в себя теоретическое введение в основы химии, целью которого является рассмотрение в первом приближении основных современных воззрений, теорий, законов. Несмотря на то, что впоследствии большинство из них будет основательно изучаться в курсе физической химии, необходимость такого общехимического введения общепринята, так как только на этой основе можно организовать обсуждение фактического материала



по свойствам элементов и их соединений в дисциплинах «Неорганическая химия» и «Органическая химия», изучение которых предшествует изучению физической химии.

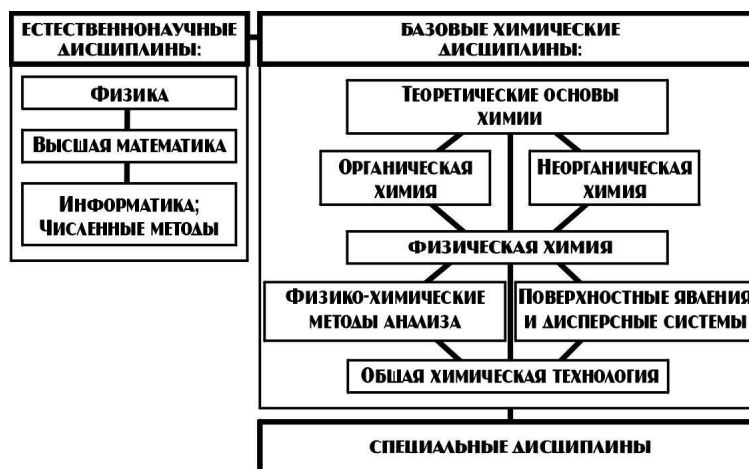


Рисунок 1 – Схема взаимосвязи химических и естественнонаучных дисциплин

Так, например, в дисциплине «Теоретические основы химии» рассматриваются вопросы, используемые при изучении физической химии: основы атомно-молекулярного учения; начала химической термодинамики; основные закономерности протекания химических реакций; общие свойства растворов, водные растворы электролитов и неэлектролитов и их свойства.

Рассмотрим вариант реализации междисциплинарной связи базовых химических дисциплин со специальными в учебном процессе специальности «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» на примере темы «Химическая кинетика».

Знакомство с основными понятиями формальной кинетики (скорость, молекулярность, порядок реакции, константа скорости) происходит при изучении дисциплины «Теоретические основы химии» (1 курс, 1 семестр). В дальнейшем, в теме «Химическая кинетика» (курс физической химии, 2 курс, 3,4 семестры) рассматриваются вопросы о реакциях различных порядков, расчеты по кинетическим уравнениям различных порядков, кинетика сложных реакций.

Наиболее наглядно связь между дисциплинами можно проследить на примере рассмотрения вопроса – кинетика сложных реакций. Математическое описание кинетики сложных реакций, протекающих с образованием нескольких промежуточных веществ, приводит к составлению системы дифференциальных уравнений. Решение таких уравнений возможно, если имеются достоверные данные о составе и, соответственно, о концентрации промежуточных веществ. Но очень часто таких данных нет, либо они противоречивы.

При описании сложных реакций, протекающих в три и более стадий, большое значение для составления кинетических уравнений имеет принцип квазистационарных состояний. Вопрос о применении метода стационарных состояний для решения кинетических задач рассматривается на примере одного из химических процессов переработки нефти – процесса термического разложения этана (пиролиз углеводородного сырья).

Одновременно, при составлении уравнений для каждой стадии процесса (реакция имеет радикально-цепной механизм) востребован материал из курса «Органическая химия»: основные механизмы реакций в органической химии, способы получения алкенов. В результате рассмотрения вопроса о кинетике неразветвленных реакций получается кинетическое уравнение цепного процесса, позволяющее определить порядок суммарного процесса и выражение для эффективной энергии активации и длины цепи.

Таким образом, используя в качестве примера термический процесс переработки углеводородов нефти, одновременно рассматривается несколько вопросов по теме



«Химическая кинетика», что позволяет более рационально использовать аудиторное время и самостоятельную работу, и осуществляется целенаправленное и последовательное формирование необходимых профессиональных компетенций выпускника.

Отметим, что для эффективной реализации подобного модульного подхода в формировании профессиональных компетенций, в частности при изучении интегрированного модуля «Химия», привлечены высококвалифицированные специалисты нескольких кафедр университета. В содержательном и процессуальном плане такая работа требует от преподавателей особых методических приемов, педагогического опыта и постоянного анализа результатов.

Предлагаемая концепция модульного подхода в условиях сжатых сроков высшего образования по специальности (с пяти до четырех лет) способствует постоянному и планомерному совершенствованию учебного процесса, актуальному пересмотру содержания учебных программ дисциплин, повышению степени их взаимосвязи и практической значимости для будущего специалиста.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Образовательный стандарт высшего образования. Высшее образование первая ступень специальность 1- 48 01 03 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов: ОСВО 1-48 01 03-2013. – Введ. 30.08.2013. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2013. – 32 с.
2. Научно-методическое обоснование и разработка междисциплинарной модели стандарта нового поколения первой ступени многоуровневого химико-технологического образования (на примере специальности 48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»): отчет о НИР (заключ.) / Полоцкий госуд. университет; рук. Э.М. Бабенко. – Новополоцк, 2007. – 65 с. – № ГР 20041433.

УДК 37.016:54

***Е.И. Василевская, Т.Л. Шевцова, Г.А. Браницкий***

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

### **РОЛЬ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА**

Среди задач преподавания дисциплин естественнонаучного цикла особое место занимают задачи научного понимания процессов, которые происходят в окружающем мире, и формирования целостного знания о природе и человеке. Более того, завершившееся в 2014 г. десятилетие, объявленное ООН «Десятилетием образования для устойчивого развития», показало возможность использования различных моделей реализации идей устойчивого развития как в интегрированных учебных курсах, так и в преподавании отдельных дисциплин, например химии [1].

Конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке, являются межпредметные связи при изучении в средней и в высшей школе таких дисциплин, как химия, физика, биология, география [2-5]. Изучение отдельных вопросов конкретной учебной дисциплины с опорой на знания, полученные при изучении других предметов, помогает обучающимся усвоить общую картину явлений, охватить в целом их многосторонние связи, избежать дублирования при изучении различных вопросов, понятий, процессов и т.д.

Осуществление связи химии с другими учебными предметами облегчается тем, что на занятиях по химии изучается материал, имеющий большое значение для других естественных дисциплин, которые используют химические теории, законы и методы исследования явлений природы. Так, например, химические периодические процессы могут служить моделями таких природных колебательных процессов, как смена времен года, смена фаз Луны, биение сердца, циркадный ритм у растений, изменение численности популяций



животных в экосистемах, образование минералов в горных породах и живых организмах [4]. Химический эксперимент тесно связан с использованием веществ и процессов окружающего мира. Это позволяет не только продемонстрировать возможности науки для объяснения, моделирования и воспроизведения природных процессов в лабораторных условиях [6-9], но и сформировать такую картину окружающего мира, в которой вопросы химии, физики, биологии, экологии рассматриваются с единых позиций.

Среди школьников и студентов традиционно популярны эксперименты по выращиванию кристаллов в вязких средах, позволяющие моделировать процессы, происходящие в биологических системах и геологических средах. Так, например, большой интерес у школьников Беларуси на одном из республиканских турниров юных химиков вызвало задание «Минерал», в котором была поставлена задача: синтезировать соль минерального происхождения и изучить влияние условий синтеза на свойства полученных образцов. Целями задания было познакомить учащихся с возможностями направленного синтеза неорганических твердых веществ и сформировать представление о зависимости состава, структуры и свойств продукта от выбранного метода синтеза и условий его проведения. В качестве примеров экспериментальных исследований на данную тему были предложены синтез малахита по методике, позволяющей получить его в виде красивых «камешков», напоминающих природные минералы, и выращивание кристаллов в гелях [7]. Другой пример – кристаллизация силиката кальция в вязкой среде. Этот процесс приводит к получению минеральных «трубок», которые могут рассматриваться как модель коралловых островов и рифов, созданных живыми организмами. Результаты данных модельных экспериментов могут быть представлены на интегрированных занятиях по химии-географии «Минералообразование и состав минералов» и химии-биологии «Кристаллизация минералов в живых организмах». На занятии по второй теме можно также рассмотреть процессы биоминерализации, в частности рост скорлупы яйца в организме птицы, формирование костей и зубов позвоночных, а также твердых веществ в живых организмах при патологии (камни в почках, желчном пузыре). Информацию, необходимую для проведения такого занятия, можно найти в работе [10]. Эксперименты по получению неорганических соединений в вязких средах могут быть не только темой исследовательской работы в средней и старшей школе, но и выполняться с младшими школьниками на уроках естествознания.

Другим интересным примером, который может рассматриваться как модель природных процессов, являются «химические сады». Изумительные «растения», похожие на нитевидные водоросли или ветки подводного кустарника, вырастают в сосудах при взаимодействии в водном растворе гексацианоферратов калия с хлоридом или сульфатом марганца(II), цинка (II), никеля(II), кобальта(II), хрома(III). Общей особенностью всех этих реакций, несмотря на их химическое разнообразие, является осаждение в растворе полупроницаемой коллоидной мембраны, поперек которой происходит осмос. Таким образом, прослеживается связь рассматриваемого химического эксперимента с физическими явлениями.

Изучение периодических процессов в вязких средах, основанное на результатах оригинальных научных работ [11, 12], часто выступает в качестве итогового задания в практикуме по неорганической химии на химическом факультете Белорусского государственного университета. Осажденные в среде желатины или геля кремниевой кислоты на стеклянной подложке кольца Лизеганга могут рассматриваться как модели годовых колец на деревьях или как модели природных полосатых минералов, например, агата. При выполнении такой работы студент должен проанализировать литературу, рекомендованную преподавателем, и провести дополнительный поиск информации по доступным источникам, адаптировать к условиям учебной лаборатории методику эксперимента, провести



соответствующие расчеты, составить список необходимых реактивов и посуды, выполнить работу и оформить ее результаты.

Еще один любопытный химический процесс, в котором можно увидеть сходство с явлениями живой природы – восстановление ионов серебра при контакте с активными металлами [13]. Эти реакции описываются простыми химическими уравнениями, однако в их результате получаются скопления кристаллов необычной формы. Эти скопления называют нитевидно-волокнистыми структурами, и, в зависимости от природы реагирующих веществ и условий проведения процесса, они могут иметь вид длинных игл или ветвистых кристаллов, напоминающих кактусы, крону деревьев или диковинные цветы. Изучение роста необычных кристаллов имеет и практическое значение, поскольку небольшие по размерам кристаллические иглы (вискеры) обладают уникальной механической прочностью.

Использование химического эксперимента на интегрированных занятиях по химии – биологии, химии – географии, химии – физике и при осуществлении междисциплинарных проектов позволяет сформировать у школьников и студентов единую естественнонаучную картину мира, усилить интеграцию естественнонаучных знаний и разработать единые подходы к формированию основных понятий, изучаемых в различных курсах. Одновременно происходит усиление практической направленности содержания учебных курсов на основе изучения явлений, процессов, объектов, веществ, окружающих обучающихся в повседневной жизни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Burmeister, M. Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education/ M. Burmeister, F. Rauch, I. Eilks // *Chemistry Education Research and Practice*. – 2012. – V. 13 (2). – P. 59-69.
2. Подоляк, О.С. Реализация межпредметных связей в специальном курсе «Химические вещества в жизни живых организмов» для студентов биологического факультета/ О.С. Подоляк, Н.М. Голуб, Е.И. Василевская // *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. 81-85.
3. Митрясова, Е.П. Экологическая составляющая содержания химического образования в подготовке студентов-экологов/ Е.П. Митрясова // *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. – С. 225-228.*
4. Турлов, А.В. Природные периодические процессы в школьных курсах естественных наук: метаэпистемологический аспект /А.В. Турлов, С. Телешов// *Gamtamokslinis ugdymas (Natural Science Education)*. – 2013. – V. 3 (38). – P. 38-47.
5. Slekiene V. Interdisciplinary relation realization didactic possibilities: subject nanotechnology beginning – fullerenes / V. Slekiene, L. Ragulienė, V. Lamanaukas // *Gamtamokslinis ugdymas (Natural Science Education)*. – 2015. – V. 12. – № 1. – P. 20-31.
6. Василевская, Е.И. Синтез кристаллических твердых веществ в вязкой среде/ Е. И. Василевская, А.Н. Братенникова, Н.В. Логинова // *Хімія: праблемы выкладання*. – 2001. – № 6. – С. 107-124.
7. Василевская, Е. Минералы: природные соединения и лабораторные имитации/ Е. Василевская // *Gamtamokslinis ugdymas (Natural Science Education)*. – 2007. – № 2 (19). – P. 60-69.
8. Van Seters, J. R. Build your own second-generation bioethanol plant in the classroom!/ J.R. Van Seters, J.P.J. Sijbers, M. Denis, J. Tramper // *J. Chem. Educ.* – 2011. – V. 88 (2). – P. 195-197.
9. Welsh, E. What is chemiluminescence?/ E. Welsh // *Science in school*. – 2011. – № 19. – P. 62-68.
10. Логинова, Н.В. Кристаллизация неорганических солей в живых организмах / Н.В. Логинова, Е.И. Василевская // *Хімія: праблемы выкладання*. – 2000. – № 3. – С. 3-24.
11. Hantz, P. Pattern formation in the NaOH + CuCl<sub>2</sub> reaction / P. Hantz // *Journal of Physical Chemistry B*. – 2000. – V. 104 (17). – P. 4266-4277.
12. Sultan, R. Patterning trends and chaotic behavior in Co<sup>2+</sup>/NH<sub>4</sub>OH lisegang systems/ R. Sultan, S. Sadek // *J. Phys. Chem.* – 1996. – V.100. – P. 16912-6920.
13. Браницкий, Г.А. Рост нитевидно-волокнистых структур из кристаллов серебра на меди в водных растворах AgNO<sub>3</sub> / Г.А. Браницкий // *Выбранные науковыя працы Беларускага Дзяржаўнага ўніверсітэта. V том, Хімія*. – Мінск: БДУ, 2001. – С. 178-194.



УДК 378:54

**Ю.Ю. Гавронская, В.В. Оксенчук***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**«Российский государственный педагогический университет**имени А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация***ВИРТУАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ  
КАК СПЕЦИФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ И ПОЗНАНИЯ**

Вопросы использования эксперимента в обучении химии подробно освещены в работах В.Н. Верховского, В.Я. Вивюрского, О.С. Зайцева, Э.Г. Злотникова, Д.М. Жилина, Д.М. Кирюшкина, В.С. Полосина, А.Д. Смирнова, Л.А. Цветкова, Г.И. Штемплера и др., причем традиционно школьному химическому эксперименту уделяется большее внимание, чем вузовскому. Химический эксперимент рассматривают как специфический метод [8] и специфическое средство обучения химии [11, с. 117], дидактический инструмент для достижения главных целей обучения [14], как источник и метод познания [11, с. 117]; причем эти ставшие уже классическими определения относятся в первую очередь к традиционному способу выполнения эксперимента. Однако с развитием и доступностью ИКТ, а также по мере усиления озабоченности проблемами безопасности учащихся появились новые разновидности химического эксперимента. Сегодня по способу выполнения выделяют три основные формы химического эксперимента: 1) натурный (натуральный, реальный), то есть выполняемый экспериментатором непосредственно в реальной химической лаборатории; 2) цифровой (электронный), выполняемый на базе реальной удалённой лаборатории; 3) виртуальный (имитационный, компьютерный), выполняемый на базе виртуальной лаборатории.

Рассмотрим вопросы, касающиеся виртуального учебного эксперимента по химии: можно ли его так же как химический эксперимент в целом с полным основанием относить к категории методов обучения химии и может ли он выполнять функции источника и важнейшего метода познания?

Согласно действующему ГОСТ 15971–90, «виртуальный» – определение, характеризующее процесс или устройство, кажущиеся реально существующими, поскольку все их функции реализуются какими-либо другими средствами. Отличительной чертой виртуального химического эксперимента является тот факт, что при его выполнении студент оперирует образами веществ и компонентов оборудования, воспроизводящими внешний вид и функции реальных предметов, то есть использует виртуальную лабораторию, которую мы понимаем как компьютерную имитацию учебной химической лаборатории, реализующую ее основную функцию — проведение химического эксперимента в образовательных целях [3, 4]. Классификация виртуальных лабораторий по признаку активности участия обучаемого в выполнении эксперимента [1, с. 98] играет существенную роль в методологии виртуального учебного химического эксперимента.

Особенности химического эксперимента как специфического метода обучения вне зависимости от формы (натурного, цифрового, виртуального) связаны с содержанием и логикой развития химической науки. Химия по своей сущности является экспериментальной наукой: это означает что ее опорой всегда служат результаты эксперимента; их анализ, объяснение и обобщение порождают новые теории или отвергают старые, поэтому и в обучении химии эксперимент закономерно занимает одно из ведущих мест. В виртуальном химическом эксперименте реализуются практически все дидактические принципы обучения химии: научности, систематичности, доступности, сознательности, активности, наглядности, связи теории с практикой [6, с. 26-37]. При этом виртуальный эксперимент можно



расценивать как метод обучения химии только в том случае, если он служит способом достижения целей обучения. Среди целей основного общего образования при изучении химии наряду с освоением важнейших знаний об основных понятиях и законах химии значатся: «овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, а также развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента» [13]. Овладение умением наблюдать и развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей при проведении виртуального химического эксперимента вполне очевидно. Наблюдение реализуется даже при проведении виртуального эксперимента с низкой степенью интерактивности, например, при использовании видеозаписей опытов.

Наибольшие сомнения при работе с виртуальными лабораториями вызывает формирование умения «проводить химический эксперимент». Как известно, традиционно важными компонентами учебного эксперимента по химии считают экспериментальную деятельность самих обучающихся и освоение техники химического эксперимента [10], однако существует и другое мнение [7]: в условиях быстро меняющегося мира сами по себе навыки проведения химического эксперимента имеют лишь вспомогательное значение. При этом «умение ставить эксперименты и интерпретировать их результаты есть важнейший надпредметный навык, а потому обладает общеутилитарной ценностью» [7]. В этой связи существенным ограничением виртуального эксперимента является отсутствие непосредственного контакта с веществом и оборудованием (заметим, что при определенных обстоятельствах этот «минус» становится «плюсом»), а среди недостатков называют невозможность формирования практических экспериментальных умений. Среди наиболее важных: обращение с оборудованием и реактивами; проведение таких операций, как нагревание, растворение, собирание газов и др.; наблюдение химических явлений и процессов и правильное объяснение их сущности; составление письменного отчета [2].

Оставив в стороне различные точки зрения на соотношение умений и навыков, будем рассматривать умение как освоенный способ выполнения действия, а навык – как автоматизированное действие. В теории обучения предлагаются четыре этапа развития навыков [9] – ознакомительный, подготовительный (аналитический), стандартизирующий (синтетический) и варьирующий (ситуативный), предполагающие: 1) ознакомление с приемами выполнения действий, осмысление действия; 2) овладение отдельными элементами действия, анализ способов их выполнения; 3) сочетание и объединение элементарных движений в одно действие, автоматизация элементов действия, совершенствование движений, устранение лишних, переход к мускульному контролю; 4) овладение произвольным регулированием характера действия, пластическое приспособления к ситуации, гибкое целесообразное выполнение действия. В виртуальном эксперименте первый и второй этапы формирования экспериментальных навыков реализуется полностью, третий и четвертый — частично, поскольку действие остается виртуальным. Тем не менее, нельзя полностью отрицать роль и возможности виртуального эксперимента в содействии формирования экспериментальных навыков по химии. Таким образом, на том основании, что виртуальный эксперимент способствует достижению целей обучения химии, мы полагаем, что его правомерно расценивать как один из методов обучения химии.

Рассматривая виртуальный химический эксперимент как источник и метод познания, остановимся на важном для нас соотношении понятий «наблюдение», «измерение» и «эксперимент», поскольку для формирования общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций в соответствии с [12] приоритетами для учебного предмета «Химия» являются: «использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдения, измерения, опыты, эксперимент); проведение практических и лабораторных работ, несложных экспериментов и описание их





результатов, соблюдение норм и правил поведения в химических лабораториях». Указанные элементы входят в основное содержание обучения химии в школе в первых блоках на уровнях основного и среднего общего образования (базовый и профильный уровни), соответственно: «Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии», «Методы познания в химии», «Методы научного познания». И наблюдение, и измерение, и эксперимент относятся к эмпирическим методам научного познания.

Как в натурном, в виртуальном химическом эксперименте наблюдение должно проводиться по плану, целенаправленно, осознанно, системно; причем виртуальный способ проведения эксперимента позволяет создать и провести дополнительные наблюдения, например, рассмотреть процесс растворения на микроуровне или процесс коррозии в ускоренном временном режиме. Наблюдение всегда сопровождается описанием. Описания могут быть качественными и количественными, последние формируются в результате измерений. Эксперимент, связанный с наблюдением и качественным описанием веществ и явлений (агрегатное состояние, цвет, наличие блеска, твердость, запах, изменение окрашивания раствора, выделение газа, выпадение осадка), превалирует при обучении химии в школе. При изучении химических дисциплин в вузе существенное место в эксперименте отводится количественным измерениям (концентрации веществ, pH, электропроводности, вязкости, оптической плотности растворов, тепловых эффектов, скорости протекания реакций и т. п.). Рассчитанные на уровень высшего образования виртуальные лаборатории со средней и высокой степенью интерактивности [3] включают в себя возможности количественных измерений, что, безусловно, усиливает их функцию источника и метода познания.

По отношению к наблюдению и измерению эксперимент является более сложным методом, включающим в себя наблюдение (качественная сторона процессов и явлений) и измерение (количественная сторона) как составные части. Отличительными чертами эксперимента служат: целенаправленное активное изучение объекта в изолированных от ряда факторов или специально создаваемых контролируемых условиях (например, в пробирке, а не в природе или на производстве, при постоянной температуре или давлении, в отсутствии примесей), а также возможность активно влиять на протекание эксперимента (например, добавлять реагенты, перемешивать, нагревать). Отметим, что виртуальные лаборатории с низкой степенью интерактивности не отвечают всем признакам эксперимента как метода познания, поскольку не позволяют активно влиять на его проведение; а виртуальные лаборатории со средней и высокой степенью интерактивности вполне подходят под отмеченные выше признаки.

Проведение научного эксперимента предполагает этапы формулирования проблемы, выдвижения цели, постановки вопроса, анализа исходных теоретических положений и прогнозирования ожидаемого результата; планирования путей ведения эксперимента, создание экспериментальной установки, обеспечивающей необходимые условия для воздействия на изучаемый объект; контролируемое видоизменение условий эксперимента; точная фиксация следствий воздействия; описание изучаемого объекта или явления и его свойств. В отличие от научного, в учебном эксперименте (и в натурном, и в виртуальном) большая часть этапов оказывается «скрытой» от обучающегося тщательной подготовкой и подробными методическими указаниями, но можно выделить как минимум три основных этапа: 1) подготовительный (постановка цели и задач, составление плана, выбор условий); 2) собственно эксперимент в узком его понимании; 3) обработка результатов, выводы, умозаключения.

Участие учеников или студентов в реализации этих этапов зависит от ряда факторов, чаще всего ограничиваясь вторым или третьим этапами из упомянутых, однако по мере продвижения по образовательной траектории и развития компетенций представляется все более обоснованным предложение рассматривать химический эксперимент как «систему, в



которой используется принцип постепенного повышения самостоятельности учащихся: от демонстрации явлений через проведение фронтальных лабораторных опытов под руководством преподавателя к самостоятельной работе при выполнении практических занятий и решении экспериментальных задач» [14], что в полной мере реализуется и в виртуальном химическом эксперименте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии; разработка и методика использования / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – Минск: Аверсэв, 2012. – 206 с.
2. Вивюрский, В.Я. Методика формирования и совершенствования экспериментальных умений и навыков: Методика химического эксперимента в средней школе / В.Я. Вивюрский // Химия. Прил. к газете Первое сентября. – 2004. – № 21. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://him.1september.ru/2004/21/7.htm>. – Дата доступа: 21.10.2015.
3. Гавронская, Ю.Ю. Использование виртуальной лаборатории при изучении растворов в курсе химии / Ю.Ю. Гавронская, Е.И. Бабинцева, В.В. Оксенчук // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-18 апреля 2015 года / РГПУ им. А.И. Герцена – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – с.379-384.
4. Гавронская, Ю.Ю. Виртуальные лабораторные работы в интерактивном обучении физической химии / Ю.Ю. Гавронская, В.В. Алексеев // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2014. – № 168. – С. 79-84.
5. Гавронская, Ю.Ю. Методика создания виртуальных лабораторных работ по химии / Ю.Ю. Гавронская, В.В. Оксенчук // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/129-22290> – Дата доступа: 22.10.2015.
6. Кузнецова, Н.Е. Методика преподавания химии / Н.Е. Кузнецова, В.П. Гаркунов, Д.П. Ерыгин [и др.] – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.
7. Жилин, Д.М. Химический эксперимент в российских школах / Д.М. Жилин [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/books/2011/estestv-obraz/zhilin.pdf> – Дата доступа: 22.10.2015.
8. Злотников, Э.Г. Химический эксперимент как специфический метод обучения / Э.Г. Злотников // Химия: Прил. к газете Первое сентября. – 2007. – №24. – С. 18–25.
9. Ительсон, Л.Б. Лекции по современным проблемам психологии обучения / Л.Б. Ительсон – Владимир: ВГПИ им. П. И. Лебедева-Полянского, 1972. – 167 с.
10. Кирюшкин, Д.М. Методика обучения химии / Д.М. Кирюшкин, В.С. Полосин. – М. Просвещение, 1970. – 495 с.
11. Пак, М.С. Теория и методика обучения химии / М.С. Пак. – СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – 306 с.
12. Примерная программа основного общего образования по химии [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/-/189/37189/14202> – Дата доступа: 16.10.2015.
13. Стандарт основного общего образования по химии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/269/39269/files/19.pdf> – Дата доступа: 16.10.2015.
14. Штемплер, Г.И. Определение понятия учебного эксперимента, его классификация и место в обучении химии / Г.И. Штемплер [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://strempler.ucoz.ru/publ/tehnika\\_i\\_metodika\\_uchebnogo\\_khimicheskogo\\_eksperimenta/1-1-0-3](http://strempler.ucoz.ru/publ/tehnika_i_metodika_uchebnogo_khimicheskogo_eksperimenta/1-1-0-3) – Дата доступа: 16.10.2015.

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*

## **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Любая сфера производства и потребления человека немислима без использования материалов, под которыми понимают химические вещества с определенной структурой и свойствами, перечень которых и определяет области практического применения материалов.



Поэтому современному выпускнику технического университета необходима основательная химическая подготовка. Но, согласно ФГОС ВО, например, по направлению подготовки 140400.62, эта основательная химическая подготовка должна осуществляться с общими трудозатратами в 108 часов (!). Причем для очного отделения на аудиторные занятия отводится 54 часа, а для заочного – лишь 12. Заметим, что с введением бакалавриата произошло увеличение часов, отводимых на практические занятия, и сокращение часов, отводимых на лекции. Тогда как формирование планируемого в Стандарте перечня компетенций по химии (ОК-1,2,6,7,11 и ПК-2, 3), в первую очередь, связано с когнитивными компетенциями, то есть со знаниями в области химии фундаментальных законов, закономерностей, теорий, систем понятий, на основе которых и происходит формирование умений, то есть деятельностной составляющей компетенций. Если на вопрос «Зачем учить?» ответ очевиден из Стандарта, то однозначно ответить на вопросы «Чему учить?» и «Как учить?» довольно сложно [1]. И причин тому, на наш взгляд, несколько:

– В России существует обязательная «профилизация» среднего образования [2]. Эта тенденция привела к тому, что до «80% выпускников школ испытывают дискомфорт от полученного «профильного» среднего образования» [3]. Это обусловлено, по мнению многих педагогов, значительным сокращением учебного времени, отводимого образовательным Стандартом общего образования на изучение химии, «интенсивность изучения которой в школе в новом тысячелетии возросла в 2-3 раза» [4, 5];

– Введение обязательных ЕГЭ в практику работы школ [6]. Планируя дальнейшее обучение в высшей школе на нехимических специальностях, школьники не сдают итогового выпускного экзамена по химии. Отсюда низкая мотивация изучения предмета в школе, несистемные и несистематизированные знания и, как следствие, плохо сформированные универсальные учебные действия [1, 7];

– крайне низкая мотивация изучения предмета «химия», которая относится к абстрактно-конкретным наукам. У большинства школьников возникают серьезные трудности в ее понимании, а соответственно, и осмыслении учебного материала [1-7];

– многие школьники практически не обладают навыками учебной деятельности, а потому испытывают определенные трудности и в ее организации в вузе [7]. Уже с первых занятий студенты сталкиваются с серьезными проблемами, которые многие не могут преодолеть и до конца семестра.

Указанные внешние по отношению к вузу тенденции привели к тому, что абитуриенты, поступив в технический университет, не только не имеют устойчивых базовых знаний по химии в объеме средней школы, но и не готовы к дальнейшему изучению предмета, считая его бесполезным и не нужным для своей будущей профессиональной деятельности. Однако химия, как естественнонаучная дисциплина входит в ФГОС ВО как обязательная к изучению в техническом университете, и отвечает за формирование у студентов определенного перечня компетенций в когнитивной, деятельностной и эмоционально-волевой сферах. Таким образом, возникает определенное противоречие между требованиями Стандарта и реальным уровнем подготовки абитуриентов по химии, которое необходимо преодолеть преподавателю при обучении студентов технического университета этому предмету.

Решение этого противоречия разными педагогами-исследователями осуществляется по-разному. Одни считают, что обучение химии должно быть в первую очередь личностно-значимо для учащихся, связывая развитие мотивации учения с формированием ценностных ориентаций [3, 5]. Другие, наоборот, во главу угла ставят применение современных средств обучения, таких как информационно-обучающие технологии (виртуальные практикумы, социальные сети) и довольно активно и широко используют их в практической работе со студентами дневной и заочной форм обучения [8]. Третьи видят выход в организации пропедевтических курсов для студентов первого курса, например по физической химии [9].



Четвертые считают, что добиться успеха можно только через развитие интеллектуальных возможностей студентов [10]. Перечисление можно продолжить, но все исследователи едины во мнении, что проблема действительно актуальна и решение ее не лежит «в одной плоскости». Попробуем в настоящей работе обозначить собственное мнение по этой актуальной проблеме.

Единство процесса познания окружающего мира и человеческого знания о нем [11, 12], возрастающий объем информации о химических веществах, материалах и химических процессах обуславливает необходимость внедрения в химическое образование в техническом университете метапредметного (междисциплинарного) подхода [13, 14], осуществить который можно через межпредметные связи (МПС) химии с другими естественнонаучными (экология, физика) и/или техническими дисциплинами (материаловедение, электротехнические и конструкционные материалы, эксплуатационные материалы, метрология и др.). Этот подход реализуется через междисциплинарное взаимодействие, которое должно, на наш взгляд, затрагивать как содержательные аспекты учебных дисциплин, так и способы учебно-практической деятельности студентов, которыми они овладевают в целостном процессе обучения в университете. Такой подход должен обладать мультипликативным эффектом и привести к интенсификации процесса обучения химии, «увеличению» времени на осмысление и систематизацию учебного материала, развитию у учащихся целостного восприятия окружающего мира и процесса познания его.

На основе этой идеи нами была разработана методическая система обучения студентов и апробирована на дисциплинах «Химия» и «Материаловедение» [15]. Сходство объектов изучения этих дисциплин позволило нам сформировать междисциплинарный учебный тезаурус через обобщенные категории чувственного и рационального уровней познания их объектов. Междисциплинарный учебный тезаурус является неким междисциплинарным информационным полем и выступает основой интеграции этих дисциплин на содержательном уровне. Опираясь на системный подход, мы выделили три группы МПС [15] – содержательно-информационные, операционно-деятельностные и организационно-методические, которые позволили:

- на основе поэлементного анализа определить «пересекающиеся» элементы содержания, которые явились вершинами графа междисциплинарного учебного тезауруса;
- выделить обобщенные способы деятельности, которые выступают основой междисциплинарного взаимодействия между дисциплинами на процессуальном уровне, и определить формы их реализации в учебном процессе;
- осуществить отбор современных средств, методов и форм обучения в соответствии с этапами освоения фундаментальных понятий, законов и закономерностей дисциплин.

В соответствии с рекомендациями ФИПИ, содержанием Интернет-тренажеров по дисциплинам нами был разработан результативно-оценочный компонент, который включает компетентностно-ориентированные и тестовые задания как для целей тематического, так и для итогового контроля. Все учебные материалы этого компонента апробированы на студентах очной и заочной форм обучения, результаты апробации служили основой корректировки компонентов методической системы.

Полагаем, что реализация метапредметного (междисциплинарного) подхода в химическом образовании студентов технического университета позволяет формировать химические знания и умения на более высоком уровне обобщения, оказывает влияние на развитие системного мышления, креативности и формирование у студентов способностей быстро адаптироваться в современном мире.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крахт, Л.Н. Некоторые особенности преподавания химии в техническом вузе / Л.Н. Крахт // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 3. – С. 78-79.



2. Горбунова, Л.Г. Профилизация обучения в малокомплектной сельской школе: миф или реальность / Л.Г. Горбунова, С.Ю. Караваев // Химия в школе. – 2009. – № 3. – С. 22-25.
3. Фадеев, Г.Н. Интегративно-аксиологический подход при обучении химии в нехимическом вузе / Г.Н. Фадеев, С.А. Матакова // Современные тенденции развития химического образования: интеграционные процессы / Под ред. академика В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. – С. 60-69.
4. Журин, А.А. Парадоксы обучения химии в современной школе // Химия в школе. – 2007. – № 9. – С. 2-5.
5. Ахметов, М.А. Развитие познавательной активности учащихся как условие решения проблем обучения химии в школе / М.А. Ахметов // Актуальные проблемы реализации ФГОС в химическом образовании: сб. материалов II межрегиональной научно-практической конференции с международным участием; Элиста, 21 мая 2015 г./ Калм. ГУ; отв. ред. П.Д. Васильева. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2015. – С. 11-15.
6. Горбунова, Л.Г. Об объективности оценок ЕГЭ / Л.Г. Горбунова, С.Ю. Караваев // Химия в школе. – 2010. – № 4. – С. 45-48.
7. Ясюкевич, Л.В. Актуальные вопросы химического образования в техническом университете / Л.В. Ясюкевич // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 5. – С. 75-77. [Электронный ресурс]. URL – [www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=1774](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=1774) (дата обращения: 29.09.2015).
8. Пресс, И.А. Преподавание химии в техническом университете на базе информационных обучающих технологий / И.А. Пресс // Информационные технологии в образовании : Международная конференция (дата публикации 14.11.2010) [Электронный ресурс]. URL – <http://edu.evnts.pw/materials/133/15472/> (дата обращения: 30.09.2015).
9. Егельская, Л.А. Пропедевтический курс физической химии в техническом университете: автореф. дис. ... канд. хим. наук: 02.00.04 / Л.А. Егельская. – Курск, 2000. – 18 с.
10. Егорова, Г.И. Развитие интеллектуальных возможностей студентов при обучении химии в техническом университете: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Г.И. Егорова. – Москва, 2009. – 45 с.
11. Комаров, Б.А. Междисциплинарное взаимодействие в рамках современного физического образования / Б.А. Комаров // Известия РГПУ имени А.И.Герцена. – 2010. – № 122. – С. 145-154.
12. Башаева, С.Г. К вопросу развития целостного мышления учащихся в процессе обучения (на примере немецкого языка) / С.Г. Башаева // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 5. – С. 77-78.
13. Горбунова, Л.Г. Междисциплинарное взаимодействие химии в техническом университете / Л.Г. Горбунова // Актуальные проблемы реализации ФГОС в химическом образовании: сб. материалов II межрегиональной научно-практической конференции с международным участием; Элиста, 21 мая 2015 г./ Калм.ГУ; отв. ред. П.Д. Васильева. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2015. – С. 11-15.
14. Горбунова, Л.Г. Актуализация химических знаний в профессиональной подготовке будущего инженера водного транспорта / Л.Г. Горбунова // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научн. 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. – С. 51-53.
15. Горбунова, Л.Г. Содержательные взаимосвязи дисциплин «Химия» и «Материаловедения» в техническом университете / Л.Г. Горбунова // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сборник научных трудов. – Витебск: ВГУ им. П.М. Машерова, 2013. – С. 175-178.

УДК 371.3

**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*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ» В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»**

Не секрет, что изучение химии требует простого запоминания достаточно большого объема информации: свойств веществ, различных классификаций, номенклатуры. От того, как представлена эта информация, зависит и качество запоминания, а затем и усвоения учебного материала.

*«Как и другие, я все чаще сталкивался с тем феноменом, когда отдача от учебной работы падает, несмотря на прилагаемые усилия, а временами, и вовсе кажется нулевой. Парадокс заключался в том, что, как мне казалось, чем больше я конспектировал и учил, тем*



хуже был результат! Логическим следствием обеих возможных в той ситуации стратегий действия являлся, как представлялось мне, тупик. Стань я прилагать меньше усилий, в ряд неувоенной попадает масса важной информации, и, как следствие, провал на экзамене. Продолжи я с еще большим упорством, – конспектируя более подробно и тратя на это все больше времени, – результатом явилась бы все та же обращенная вниз спираль успеха» [1]. Результат 20-летнего исследования Тони Бьюзена показал, что на первый взгляд «детские» приемы являются нанотехнологиями для активизации совместной деятельности полушарий мозга.

Интеллект-карты – это технология работы с информацией, способ изображения процесса общего системного мышления с помощью цветных схем. Использование ментальных карт при изучении дисциплины «Химия» проводили в четыре этапа.

#### 1 этап – Ознакомление с ментальными картами

Основная идея ментальных карт – для того чтобы процесс работы с информацией был эффективен, ее нужно записывать, и не просто записывать, а записывать в форме древовидной структуры. Для того чтобы обучающийся с самого начала занятия представлял весь объем информации, в области которой он будет работать на данном занятии, она ему представлялась в виде картинка с расходящимися ветвями. Древовидная форма представления информации разительно отличается по степени ее восприятия мозгом человека от линейной текстовой, табличной или представленной в виде схем. Сравните два рисунка, один представлен в виде схемы (рис. 1), второй в виде ментальной карты (рис. 2). Составленная педагогом интеллект карта по изучаемой одной теме и периодически показываемая своим обучаемым в течение лекции позволяет им систематизировать, структурировать информацию (подаваемый учебный материал) в визуальной форме и учит примеру использования этих карт в дальнейшем при изучении других тем.

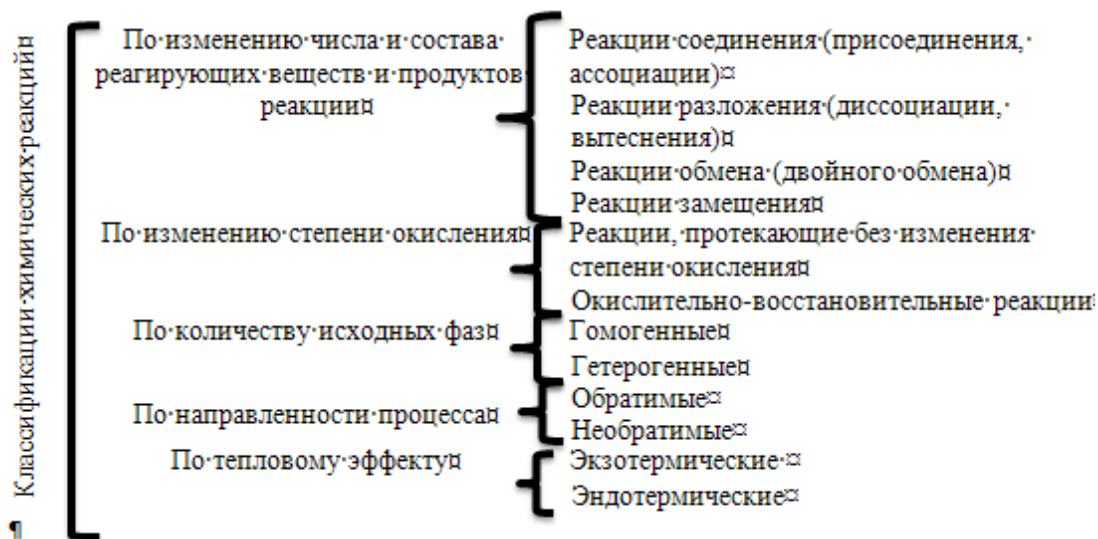


Рисунок 1 – Фрагмент схемы по теме «Классификация химических реакций»

При работе с рис. 1 задействовано только левое полушарие, ответственное за чтение, речь. Второе полушарие, ответственное за образное цветовое восприятие, не работает в полном объеме. При работе с рис. 2 задействованы оба полушария, причем восприятие идет как цветовой гаммы и этим помогает различить образы, так и сопровождается ассоциативными образами-картинками. Область, на которую надо особо обратить внимание при изучении, отмечена рамкой. На рис.2 не все понятия сопровождаются ассоциативными картинками, их можно добавить по желанию составителя. Обычно картинкой сопровождается элемент, который с трудом запоминается обучаемыми.



Рис. 1 перегружен текстовой информацией, в то время как рис. 2 имеет всего по 1 – 2 слова, но этого достаточно, чтобы память восстановила всю сопутствующую информацию. На рис. 1 при большом количестве словесного наполнения мозг не в состоянии воспринять всю схему целиком, так как занят перерабатыванием содержания отдельных ячеек. Все это (рис. 1) приводит к затруднению в усвоении даже несложного материала.

Ознакомление с ментальными картами и их построением можно начинать на лекционных занятиях, представляя их (заранее подготовленные) слушателям в виде отдельного слайда. К ментальной карте можно обращаться в процессе занятия, а можно пройти по ней в конце занятия в виде закрепления материала. Образность и новизна ментальной карты помогает обучающимся в воссоздании целостной картины изучаемого материала.

### 2 этап – Рефлексия

Обязательным условием создания обучающей среды на любом занятии является этап рефлексии. Рефлексия должна быть направлена на закрепление изученного материала, на обобщение полученной и осмысленной информации, всего того, что уже постигнуто. «Рефлексия в педагогике это процесс и результат фиксирования участниками педагогического процесса, состояния своего развития, саморазвития и причин этого» [2]. Цель рефлексии: обучающийся должен выстроить смысловую цепочку изученных объектов, осознать их и наметить пути своей дальнейшей учебной деятельности.



Рисунок 2 – Ментальная карта изученной темы «Строение атома»

Приемы рефлексивной деятельности с использованием «ментальных карт» оказались достаточно удачными в организации учебного процесса и способствовали глубокому самоанализу обучающихся собственной деятельности. Предлагаемые в методической литературе технологии проведения рефлексии чаще направлены на психоэмоциональный компонент: понравилось ли занятие, что чувствовал, и т.д. Например, рефлексия «Закончи фразу»: «Среди этапов урока мне особенно понравился...»; «Меня удивило...»; «Я почувствовал, что...»; «Мне захотелось...» и т.д.

Методика проведения рефлексии в виде таблицы самоанализа доктора философии Кембриджского университета Эдварда де Боны «Плюс - Минус – Интересно» также направлена на отражение того, что понравилось, а что нет. Преподаватель в результате таких рефлексий может начать идти на поводу «Понравилось», а не «Надо изучать». Методика заполнения анкеты: «Чему новому вы научились?»; «Каковы главные идеи занятия?» и т.д.





не способствует эффективному усвоению и систематизации материала, так как все преподносится в линейной строчной форме. Методики «Рефлексивная мишень», «Рефлексивный круг», «Мясорубка», «Футбольное поле» и т.д. были разработаны для обучающихся в начальной и средней школе. Их использование для взрослых обучающихся вызывает сомнение. А что можно предложить взрослым? Ведь рефлексия на занятиях в высших учебных заведениях должна также присутствовать. Обучающимся предлагалось нарисовать ментальную карту усвоенных знаний при известном центральном объекте – теме занятия. Слушателям обозначается, что на ней должны быть отражены основные изучаемые элементы, если элемент складывается из нескольких компонентов, то указать его структуру, привести терминологическую лексику. Если перед этим на нескольких лекционных занятиях преподаватель показывал эти карты и давал пояснения по их построению, то обучающиеся справляются с этим заданием. На построение карты отводится время, равное обычно отводимому времени на подведение итогов и рефлексия (10-12 минут).

*3 этап – Конспектирование во время проведения занятия*

В основном все уже привыкли конспектировать некоторый материал в виде обычного текста. Конспектирование же в виде таблиц, графиков, списков, схем используется наиболее мотивированными обучающимися или только при подготовке к экзамену, когда пытаются изготовить шпаргалку-подсказку. Но наиболее приближенным к языку мозга визуальным способом отображения информации являются «интеллект-карты», которые широко еще не применяются в нашей педагогической повседневной деятельности. Линейное изложение материала при конспектировании лекций не способствует эффективному структурированию представляемого материала и его осмыслению. Составление интеллект-карты параллельно с прослушиванием лекции обеспечивает включение большего внимания слушающих, наблюдения и оценивания своей деятельности, обучающиеся учатся делать обобщения при построении интеллект-карты (Карты ума).

«Простейшие, на первый взгляд, приемы вносили самую впечатляющую лепту. Например, простое комбинирование двух кортикальных способностей, а именно речи и восприятия цвета, позволило мне коренным образом пересмотреть свой подход к конспектированию. Конспектирование с добавлением всего двух цветов в графику представления материала более чем в два раза улучшило мнемонические характеристики моих конспектов и, что еще важнее, внесло элемент развлекательности в процесс учебы» [1].

*4 этап – Выявление областей незнания*

Преподавателем выдавалась подготовленная заранее карта в черно-белом изображении с просьбой раскрасить ее обучаемым в заранее указанные цвета: зеленый – усвоенная область (10 – 9 баллов), красный – непонятая (1 – 3 балла), желтый – частично понятая (6-5 баллов) и т.д. Анализ данной карты проводится преподавателем мгновенно, только отмечая соотношение цветов, совпадающую у всех область незнаний и т.д.

Использование интеллект-карт способствует формированию более четкого ментального фокуса у группы в целом, увеличивая при этом мотивацию и концентрацию. Однако опыт применения «интеллект-карт» при преподавании «Химии» показал, что их использованию надо планомерно учить, и только тогда они дадут достаточный эффект.

С каждым годом число людей, использующих принципы радиантного мышления и интеллект-карт, растет почти экспоненциально. По нынешним оценкам, число пользователей интеллект-карт во всем мире превышает 250 миллионов человек [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бьюзен, Т. Супермышление / Т. Бьюзен, Б. Бьюзен. – Мн. : ООО «Попурри», 2003. – 183 с.
- 2 Кашлев, С.С. Современные технологии педагогического процесса : Пособие для педагогов. / С.С. Кашлев. – Мн. : Высшая школа, 2002. – 95 с.



УДК 546

**С.Ю. Елисеев***Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь***ОСОБЕННОСТИ РАССМОТРЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ И СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ХИМИИ**

Объяснение электронного строения атомов является одной из сложнейших задач курса общей химии. Но не менее сложная задача использование этого материала для объяснения химической связи и строения молекул. Для их объяснения привлекаются различные модели.

Эти теории базируются на теории электронного строения атомов, констатирующей, что каждый электрон описывается определенным набором квантовых чисел, которые определяют форму электронного облака, в котором максимально вероятно его обнаружить. Тип орбиталей определяет их форму и пространственную ориентацию. На этих представлениях базируются теории химической связи – теория (Метод) Валентных Связей и Метод Молекулярных Орбиталей. Используя общие представления эти теории с разной степенью точности и наглядности объясняют образование химической связи. В настоящий момент вряд ли удастся одинаково наглядно их объяснить, но теории строения молекул с точки зрения МВС в большей степени наглядности позволяют использовать общие положения.

Говоря о строении молекул чаще всего привлекают наиболее простые и наглядные представления Метода Валентных Связей (МВС). В рамках МВС широко применяется концепция гибридизации атомных валентных орбиталей [1, с. 70-77; 2, с. 84-100; 3, с. 60-65]. Согласно данной концепции, в образовании ковалентных связей участвуют не «чистые» орбитали (имеющие не слишком большую разницу в энергиях), а так называемые «гибридные», усредненные по форме и размерам (а соответственно, по энергиям) орбитали. Их число равно числу исходных орбиталей, они более вытянуты в пространстве и обеспечивают более полное перекрывание с орбиталями соседних атомов. И что самое важное, гибридные орбитали должны быть так ориентированы в пространстве, чтобы обеспечить максимальное взаимное удаление друг от друга. В этом случае энергия их отталкивания – минимальна (что сообщает минимальную энергию всей системе). Надо отметить, что могут подвергаться гибридизации не все электронные орбитали, некоторые могут сохранять свою исходную форму. Все определяется принципом минимальной энергии системы.

Но и гибридные орбитали могут не все участвовать в образовании связи, тогда они остаются несвязывающими (неподеленными). Каждая пара электронов может быть представлена в виде точечного отрицательного заряда, а вокруг орбиталей можно мысленно провести сферу. И эти точечные отрицательные заряды равномерно размещаются по сфере, обеспечивая минимальное отталкивание зарядов.

В рамках МВС концепция гибридизации атомных валентных орбиталей достаточно хорошо объясняет образование связей в большом числе соединений. Соединения могут содержать как одинарные, так и кратные (двойные и тройные связи). Наиболее точно эта модель описывает поведение элементов начальных периодов, так как в гибридизации участвуют орбитали с достаточно высокой электронной плотностью.

Практически параллельно с концепцией гибридизации атомных валентных орбиталей в описании строения геометрии молекул и молекулярных ионов рассматривается модель отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО) (теория Гиллеспи) [4, с. 214-225; 5, с. 130-132]. И в этой модели исходят из того, что только электроны валентной оболочки определяют геометрию молекулы или иона. По теории Гиллеспи, для достижения стабильно-



сти строения молекулы пары валентных электронов должны находиться на максимальном расстоянии друг от друга, что соответствует минимуму межэлектронного отталкивания. Здесь так же пары валентных электронов рассматриваются как точечные заряды, расположенные максимально удаленно друг от друга на противоположных сторонах сферы. Точно также в межэлектронном отталкивании учитывается влияние «качества» валентной пары (связывающая, несвязывающая, ее кратность).

Связывающие (СП) и несвязывающие (НП) пары электронов отталкиваются друг от друга с разной силой. Связывающая электронная пара локализована между двумя атомами и соответственно занимает меньшее пространство, чем электронное облако несвязывающей пары. По степени взаимного отталкивания электронные пары можно расположить в ряд: НП – НП > НП - СП > СП – СП. Учитывая природу лигандов, а также кратность связи, можно достаточно точно учесть степень отталкивания электронных пар.

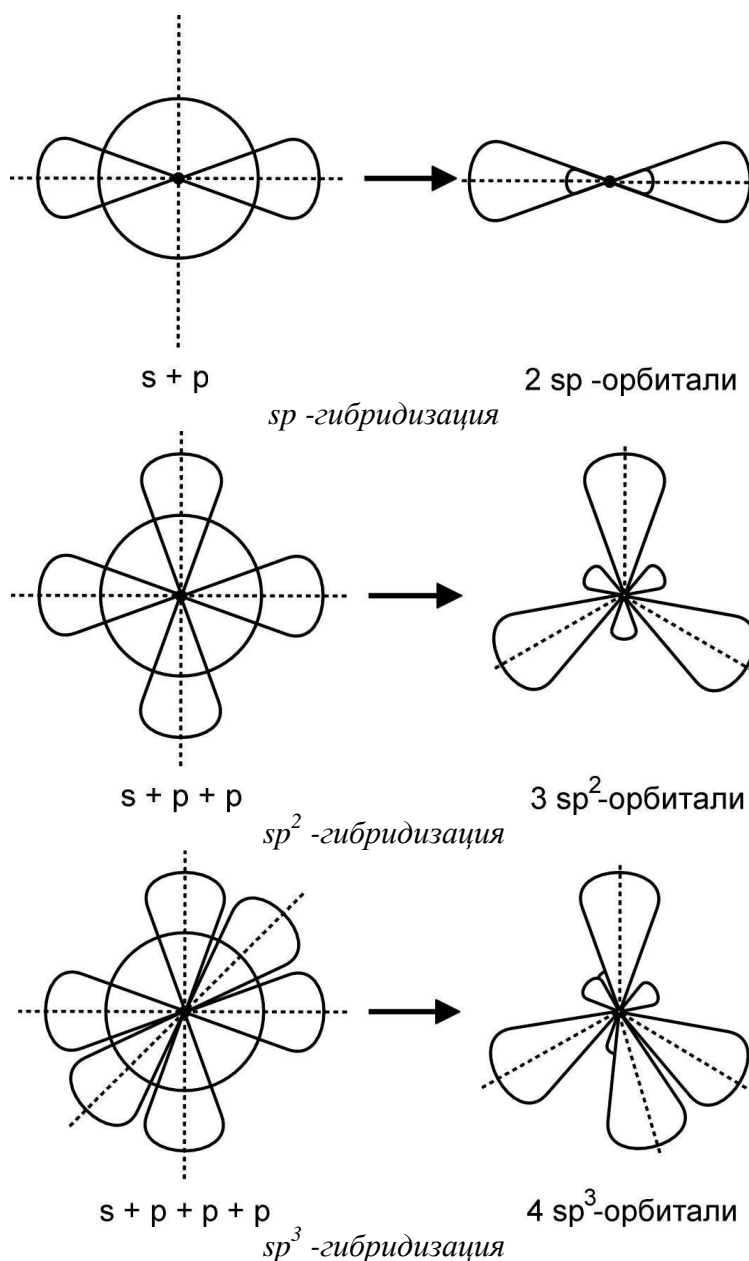


Рисунок 1 – Различные виды гибридизации атомных орбиталей



Электронные пары, образующие одинарные связи и неподеленные электронные пары, равномерно распределенные по сфере с целью минимизации отталкивания, должны иметь практически одинаковую симметрию. Т.е. *эти орбитали должны быть гибридными*. В обоих моделях рассматриваются практически одни базовые положения и наблюдается четкая связь между двумя моделями. И та и другая модели наилучшим образом работают, рассматривая связи в молекулах, содержащих в качестве центрального атома *p*-элементы.

Но есть и определенные сложности. Теория ОЭПВО в отличие от представлений теории гибридизации АО не учитывает прямо тип орбиталей электронных пар, что и не позволяет учесть отдельные тонкие различия.

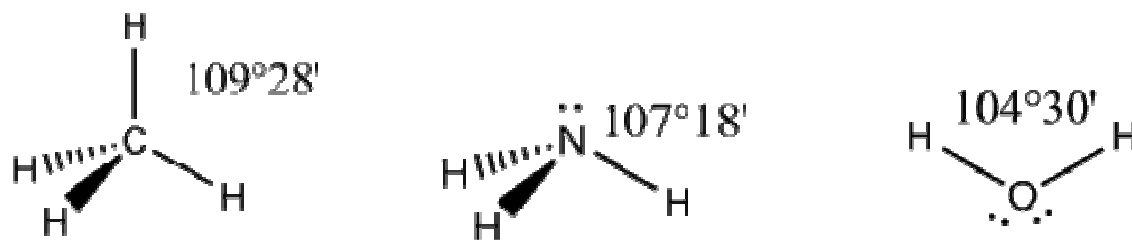


Рисунок 2 – Влияние вида электронной пары (связывающие (СП) и несвязывающие (НП)) на строение молекулы

Так, обе модели не могут предсказать неучастие неподеленной электронной пары («эффект инертной пары») в определении геометрической формы частиц для тяжелых *p*-элементов. (В этом случае приходится принимать во внимание общие положения электронного строения *p*-элемента.)

Модель Гиллеспи получила развитие (модель Кеперта) в применении к *d*-элементам [6]. Правда, при этом модель Кеперта игнорирует наличие неподеленных электронных пар. Предсказываемая по модели Кеперта форма молекулы не зависит от электронной конфигурации основного состояния центрального атома металла. В модели Кеперта основное внимание уделяется отталкиванию между лигандами и игнорируется влияние неподеленных электронных пар. Это создает особые проблемы в предсказании строения атомов в координационном числе 4, предсказывая тетраэдрическую модель строения, вместо плоскоквадратной для большого числа частиц. Тем не менее обе модели широко и продуктивно используются.

Рассматривая концепцию гибридизации атомных валентных орбиталей в рамках МВС необходимо распространить ее и на модель Гиллеспи (и ее модификацию – модель Кеперта), что позволит с меньшими затратами времени объяснить более широкий круг вопросов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник для химико-технологических спец. / Н. С. Ахметов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1998. – 744 с.
2. Карапетьянц, М.Х. Общая и неорганическая химия. учебное пособие для вузов / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. – М.: Химия, 1981. – 632 с.
3. Общая химия в формулах, определениях, схемах: учебное пособие / И.Е. Шиманович [и др.]; под ред. В.Ф. Тикавого – Минск: Універсітэцкае, 1996. – 528 с.
4. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2 т. / К. Хаускрофт, Э. Констебл; пер. с англ.; под ред. В.П. Зломанова. – М.: Мир, 2002. – Т.1. – 528 с.
5. Шрайвер, Д. Неорганическая химия в 2-х томах: пер. с англ. / Д. Шрайвер, П. Эткинс; Ред. В.П. Зломанов. – М.: Мир, 2004 – Т.1. – 679 с.
6. Елисеев, С.Ю. Геометрия молекул / С.Ю. Елисеев // Хімія: праблемы выкладання. – 2012. – № 3. – С.41-45.



УДК 378:378.14:54:542.1(477)

**И.Н. Заблоцкая**

*Коммунальное высшее учебное заведение «Житомирский институт  
медсестринства», г. Житомир, Украина*

## **ХИМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ В УКРАИНЕ В КОНТЕКСТЕ ОБЩЕЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ**

По данным Всемирной организации охраны здоровья, клинические лабораторные исследования составляют около 60-80 % от общей объективной диагностической информации о состоянии здоровья пациентов [1]. Качество проводимых исследований непосредственно зависит от уровня химической компетентности лаборантов клинико-диагностических лабораторий, постоянному развитию и усовершенствованию которой в Украине способствуют международный Технический комитет «Клинические лабораторные исследования и системы для диагностики *in vitro*» (направление «Клиническая химия») и Всеукраинская ассоциация клинической химии и лабораторной медицины [2, 3].

В Украине подготовка бакалавров лабораторной диагностики осуществляется в соответствии с образовательно-квалификационной характеристикой (ОКХ). В этом нормативном документе собран перечень требований (компетенций) к профессиональной компетентности соответствующих специалистов, а также определено место лабораторной диагностики в структуре экономики государства. Большинство из профессиональных компетенций бакалавров лабораторной диагностики содержит химическую составляющую. Однако, в ОКХ это химическое содержание не конкретизировано, что безусловно сказывается на качестве химической подготовки будущих специалистов. Кроме того, не изучен вопрос о соответствии химической составляющей профессиональных компетенций бакалавров лабораторной диагностики общеевропейским стандартам. Исходя из вышеизложенного, целью нашей статьи является изучение химической составляющей профессиональных компетенций этих специалистов в Украине в контексте международных требований.

*Таблица 1 – Сравнение химической составляющей профессиональных компетенций бакалавров лабораторной диагностики ОКХ Украины и компетенций, определенных в странах-членах ЕС*

Европейские профессиональные компетенции	Профессиональные компетенции ОКХ Украины
1. Иметь представления о химическом, клеточном и тканевом уровнях структурной организации тела человека.	1. Иметь представления о процессах, которые происходят на молекулярно-генетическом и клеточном уровнях организации человека, единстве структуры биологических веществ и их биологической активности.
2. Понимать сущность биохимических и кинетических процессов в организме человека.	2. Понимать сущность физико-химических закономерностей, которые лежат в основе процессов в организме человека (водно-солевого обмена, буферности, химического равновесия, осмотических явлений, взаимопревращений бионеорганических и органических веществ, ферментативных реакций, электролитической диссоциации).



## Продолжение таблицы 1

3. Владеть знаниями об аналитических методах исследования в процессе работы с биологическими образцами (хроматографии, электрофореза, центрифугирования, диализа, титриметрии, осмометрии, фотометрии, спектрофотометрии, нефелометрии, потенциометрии и др.), уметь их использовать в интересах охраны здоровья человечества.	3. Способность использовать современные аналитические методы исследования, работать с соответствующей аппаратурой, измерительными приборами, лабораторной посудой и проводить исследования в соответствии с методиками. 4. Уметь осуществлять расчеты и готовить растворы различной концентрации. 5. Владеть методами определения качественного и количественного состава веществ и их смесей.
4. Внедрять инновации в лабораторные технологии и проявлять креативность в их реализации.	7. Владеть исследовательскими умениями и навыками поиска и отбора современных лабораторных и компьютерных технологий, научно-медицинской литературы и патентной документации с последующим их анализом.
5. Проводить фундаментальные и прикладные исследования в отрасли клинической химии и лабораторной медицины.	
7. Осуществлять систематические обзоры литературы по проблемам лабораторной диагностики, выступать с докладами, готовить публикации в научные издания.	
6. Следовать правилам техники безопасности в лабораториях во время работы с потенциально опасными веществами.	6. Использовать знания по охране труда (о маркировке реактивов, правилах их сохранения и использования на практике) во время работы в лабораториях различного профиля.

Реализация поставленной цели предусматривала изучение содержания профессиональных компетенций ОКХ Отраслевого стандарта высшего образования Украины (2013 г.) [4] и компетенций, определенных в учебном плане подготовки будущих специалистов в отрасли лабораторной диагностики стран-членов ЕС [5]. Анализ этих образовательных документов позволил определить группы профессиональных компетенций с химической составляющей. Их сопоставление приведено в таблице 1:

Сравнение химической составляющей профессиональных компетенций будущих бакалавров лабораторной диагностики способствовало формулированию таких выводов:

1. Профессиональные компетенции бакалавров лабораторной диагностики, которые формируются у студентов в Украине и в странах-членах ЕС, близки по своему химическому содержанию. Это открывает дополнительные возможности для международного обмена опытом между специалистами в данной отрасли.

2. Существует необходимость в разработке непосредственно химических компетенций студентов, которые будут формироваться в соответствующих химических дисциплинах, как фундамента профессиональных компетенций будущих специалистов и их профессиональной компетентности в целом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прес-служба Міністерства охорони здоров'я України, 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.moz.gov.ua/ua/main/press/?docID=12524>. – Дата доступу: 01.10.2015.
2. Коваленко, О.О. Міжнародні стандарти та українська клінічна лабораторна медицина / О.О. Коваленко, О.К. Толстанов // Україна. Здоров'я нації. – 2010. – № 4 (16). – С. 92-99.



3. Кошева Л. Клініко-діагностичні дослідження: забезпечення правильності результатів / Л. Кошева, О. Мішина // Метрологія та фізичні явища. – 2009. – № 3. – С. 44–49.

4. Галузевий стандарт вищої освіти України (2013 р.). Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра галузі знань 1201 «Медицина», спеціальності 6.120102 «Лабораторна діагностика», кваліфікація 3221 «Лаборант (медицина)». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.testcentr.org.ua/index.php/menu-methwork/menu-dsvo/60-s-methwork/110-gsvou.html>. – Дата доступу: 01.10.2015.

5. The EC4 European Syllabus for Post-Graduate Training in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine: version 4 – 2012 // Clin Chem Lab Med. – 2012. – № 50 (8). – P. 1317–1328. – [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.researchgate.net/publication/232011835\\_The\\_EC4\\_European\\_Syllabus\\_for\\_Post-Graduate\\_Training\\_in\\_Clinical\\_Chemistry\\_and\\_Laboratory\\_Medicine\\_version\\_4-2012](http://www.researchgate.net/publication/232011835_The_EC4_European_Syllabus_for_Post-Graduate_Training_in_Clinical_Chemistry_and_Laboratory_Medicine_version_4-2012). – Date of access: 01.10.2015.

УДК 371.134

**О.Я. Зелинская, З.М. Шпырка**

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ К ИННОВАЦИОННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Качественная подготовка специалистов с высоким уровнем культуры профессионального мышления, способных вносить изменения в учебный процесс, творчески разрабатывать и внедрять собственные методики, готовых к использованию инновационных технологий обучения – одна из задач на этапе реформирования и модернизации среднего и высшего образования в Украине.

Национальной доктриной развития образования Украины XXI века [1] определено, что условием модернизации системы образования нашей страны и главным фактором ее дальнейшего развития является сочетание образования и науки, которое осуществляется на основе новейших научных и технологических достижений и обеспечивается рядом факторов. Среди них – инновационная образовательная деятельность в учебных заведениях всех типов, уровней аккредитации и форм собственности; внедрение образовательных инноваций, информационных технологий в обучение, воспитание, управление; создание научно-информационного пространства, в первую очередь для детей и молодежи; использование новых коммуникационно-информационных средств; правовая защита образовательных инноваций и результатов научно-педагогической деятельности как интеллектуальной собственности.

Инновационная деятельность сегодня приобретает новый оттенок: учитель имеет возможность выбирать программы, учебники, использовать новые приемы и способы педагогической деятельности, выстраивать и развивать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций в современном образовании. Учитель, забыв о роли информатора, является организатором познавательной деятельности ученика, а ученик становится активным участником учебного процесса. Таких учителей-новаторов называют педагогами инновационного направления, им свойственна четкая мотивация инновационной деятельности, способность не только включаться в инновационные процессы, но и быть их инициаторами.

Научный и методический потенциал университетского образования имеет значительные резервы для повышения уровня подготовки выпускников, который обеспечил бы им успех в самостоятельной педагогической деятельности. Готовность будущего учителя химии к инновационной профессиональной деятельности формируется еще во время учебы в вузе и зависит от:

– основательной теоретической и практической подготовки по химии, информатике, педагогике, психологии;





- стойкой мотивации к использованию информационных технологий в своей преподавательской деятельности;
- наличия в учебном заведении электронных средств обучения, программного обеспечения учебного процесса;
- моделирования информационной среды в процессе обучения химии, информатики и психолого-педагогических дисциплин, разработки информационной, дидактической и методической поддержки учебных дисциплин;
- организация разных видов практики (компьютерной, производственной, педагогической, преддипломной) и научной деятельности студентов в рамках научных кружков при кафедрах химического факультета [2].

Остановимся на некоторых инновационных технологиях, которые используют студенты, изучая методику обучения химии, экологии и основ безопасной жизнедеятельности, а также проводя уроки химии во время педагогической практики в школе, лекции, практические и лабораторные занятия – во время прохождения ассистентской практики в высших учебных заведениях.

*Технологии проблемного обучения.* Проблемное обучение пронизывает весь курс химии. Использование технологий проблемного обучения на уроках химии в средней школе позволяет ученикам лучше усваивать учебный материал, свободно интерпретировать правила и законы, решать нестандартные задания, а учителю – постоянно оттачивать свое мастерство.

Создание проблемных ситуаций и их решение в ходе обучения активизирует умственную активность учеников. Во время проведения уроков химии ученики сами выдвигают определенные суждения, гипотезы и сами дают на них ответы, объяснения, ищут пути разрешения проблем. Это является важнейшей задачей проблемного обучения. Задачей учителя является создание предпосылок для возникновения проблемной ситуации и контроль учебно-исследовательского процесса. Сначала учитель создает проблему и предлагает пути ее решения, со временем проблемные ситуации анализируются учениками под его руководством. Постепенно роль учеников в решении той или иной проблемы возрастает, и уже в старших классах они способны более-менее самостоятельно решать отдельные проблемные вопросы. Чем чаще ученики, под руководством учителя, решают проблемные задания, тем быстрее формируется их самостоятельность и организованность.

Наиболее интересные проблемные ситуации были созданы и реализованы нашими студентами во время педагогической практики в школе при проведении уроков химии в 9 классе, посвященных теории электролитической диссоциации, понятиям электролиты и неэлектролиты, электропроводимости водных растворов кислот, щелочей и солей, с применением соответствующих демонстрационных опытов [3]. Создание и решение проблемных заданий также производилось во время уроков органической химии, посвященных строению молекул органических веществ, определению их молекулярных и структурных формул, изучению физических и химических свойств на примере ненасыщенного углерода пропина и пищевой добавки под названием аспартам [4].

*Технологии игрового обучения.* Эффективными методами в подготовке будущих учителей химии является использование интерактивных технологий и технологий игрового обучения: деловых игр, КВН, игрового проектирования, игровых методов. Эффективность внедрения таких технологий на уроках химии существенно зависит от понимания учителем сущности игр, концептуальных особенностей различных видов игр, их места и роли в процессе обучения. Использование игровых технологий обучения во время изучения химии способствует развитию познавательного интереса учеников, стимулирует их активность, усиливает внимание к изучаемому материалу, повышает самостоятельность и ответственность за успехи в обучении. Поэтому на занятиях по “Методике обучения химии, экологии и основ безопасной жизнедеятельности”, а также во время прохождения педагогической практики в шко-



ле студенты химического факультета нашего университета разрабатывают и ведут уроки, используя различные игровые технологии. Например, в 9 классе студенты подготовили и провели в игровой форме–урок-конференцию на тему “Металлы в жизни человека”, в 10 классе – игру-расследование на тему “Суд над ядовитыми веществами”, в 11 классе – урок-семинар на тему “Состав мыла. Понятие о СМС. Охрана окружающей среды от загрязнений ПАВ”. Кроме того, были проведены обобщающие уроки в форме игр-путешествий: “Царство неорганических соединений” (8 класс), “Империя углеводородов” (9 класс). На таких уроках студенты выступают в роли директора учебного заведения, руководителя методического объединения, учителя химии, технолога предприятий, лаборанта, эколога. Будущие преподаватели химии приобретают профессиональные знания и навыки, видят себя как бы со стороны, осознают всю ответственность за качество обучения, что способствует повышению их педагогического профессионализма.

*Информационно-коммуникационные технологии.* Использование информационных и коммуникационных технологий открывает новые перспективы и возможности для обучения химии. Они делают уроки яркими и содержательными, развивают познавательные способности учащихся, их творческие силы. Информационные технологии можно использовать на различных этапах урока: с целью актуализации опорных знаний, на этапе объяснения нового материала, во время коррекции знаний, умений, навыков.

Процесс формирования готовности студентов химического факультета к использованию информационно-коммуникационных технологий обучения условно можно разделить на три этапа. На первом этапе, во время изучения химических дисциплин, информатики и программирования, студенты знакомятся с использованием информационных технологий в учебном процессе: учатся работать с различными текстовыми и графическими редакторами, электронными базами данных, создавать графические объекты, составлять электронные и структурные формулы неорганических и органических соединений, модели молекул и кристаллов при помощи редакторов химических формул, осуществлять обработку экспериментальных данных, вести поиск научной информации в сети Интернет, создавать собственные программы для решения текущих вопросов.

На втором этапе, изучая психолого-педагогические дисциплины, студенты осваивают теоретико-методологические основы использования информационных технологий на занятиях по методике обучения химии, экологии и основ безопасной жизнедеятельности, а также во время прохождения педагогической практики в школе – знакомятся с их практическим использованием в учебном процессе школы. Они используют компьютерные технологии для моделирования химических, природных явлений и процессов, для изучения явлений и экспериментов, которые практически невозможно показать в школьной лаборатории. Использование виртуальных лабораторий даёт возможность проводить химические опыты без риска для здоровья школьников, позволяет раскрыть существенные связи изучаемого объекта, глубже выявить его закономерности, а это, в свою очередь, ведёт к лучшему усвоению изучаемого материала. При подготовке к урокам студенты используют также интернет-ресурсы, образовательные сайты как информационное поле, позволяющее получить дополнительную оперативную, актуальную информацию.

На третьем этапе студенты проходят ассистентскую педагогическую практику в высших учебных заведениях разного уровня аккредитации, знакомятся с методикой преподавания в высшей школе, овладевают методами и способами решения научных задач, проводя лекции, семинары, лабораторные и практические занятия. На этом этапе они используют мультимедийные презентации, как один из наиболее функциональных и эффективных способов во время проведения лекций, семинаров, конференций, что делает эти занятия более содержательными, интересными, наглядными [5].



Таким образом, использование инновационных технологий позволяет сформировать интеллектуальные, коммуникационные и информационные компетенции будущих учителей химии. Показателями готовности к инновационной профессиональной деятельности являются их высокие профессиональные качества, наличие мотивации к внедрению в учебный процесс новых методов и технологий, способность преодолевать трудности и реализовывать новаторские подходы в обучении предмета.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта, 24 квітня-1 травня 2002 р. – С. 2-4.
2. Ліненко, А. Теорія і практика формування готовності студентів педагогічних вузів до професійної діяльності: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1996. – 164 с.
3. Кордан, В.М. Створення проблемних ситуацій під час вивчення неорганічної хімії в школі / В.М. Кордан, Ю.А. Бобровська, О.Я. Зелінська. // Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, Україна, 2014. – С. 123-125.
4. Кордан, В.М. Использование возможностей проблемного обучения на уроках органической химии в школе // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-методической конференции; Брест, 14-15 ноября 2013 г. / В.М. Кордан, Ю.А. Бобровская, О.Я. Зелинская // БрГТУ; БГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2013. – С. 66-69.
5. Панкевич, О. Організаційно-методичні засади підготовки майбутніх викладачів хімії / О. Панкевич, Л. Ковальчук, З. Шпирка // Актуальні проблеми української освіти: матеріали студентських наукових конференцій кафедри загальної та соціальної педагогіки. – Вип. 4. – Львів, 2013. – С. 59-61.

УДК 378

**И.В. Зубец**

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

#### **КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА ЭКЗАМЕНАХ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТИРОВАНИЯ**

В 2015 году Республика Беларусь вступила в Болонский процесс, единое европейское образовательное пространство, основанное на общих принципах. Это событие предъявляет к университету требование использовать сопоставимые критерии и методологии для оценки качества образования. В настоящее время в нашей стране планируется реформирование заочной формы обучения. Предполагается модернизация высшего образования, сокращение заочного обучения и переход на дистанционную форму образования, при которой непосредственное общение преподавателя и студента заменено на общение через сеть Интернет или по электронной почте. При дистанционной форме обучения для установления усвоения студентами различных разделов курса дисциплины большинство контрольных заданий представляются в виде тестов, организуется их автоматизированное тестирование. Система тестирования является объективной формой контроля уровня знаний студентов и может применяться на всех уровнях образовательного процесса, в том числе на экзаменах. Таким образом, значение тестов в учебном процессе повышается и является формой текущего и итогового контроля знаний студентов в процессе обучения.

В БрГУ имени А.С. Пушкина уделяется большое внимание контролю качества обучения студентов, повышению которого способствует «Система менеджмента качества», созданная в университете. Одной из задач при этом является улучшение организации учебного процесса и повышение качества подготовки специалистов. Для реализации этой задачи необходимо при преподавании курсов, в частности, органической химии, обеспечить регулярный контроль знаний в течение семестра по дисциплине. Для контроля качества образования могут использоваться такие средства диагностики, как оценка решения типовых заданий, тесты по учебной дисциплине, письменные контрольные работы, устный опрос во время учебных занятий, оценка рефератов по отдельным разделам дисциплины, защита



отчетов по лабораторным занятиям, зачет, экзамен, защита курсовых и дипломных работ. Форма проведения экзамена по учебной дисциплине (устная, письменная, тестирование) устанавливается решением кафедры и доводится до сведения студентов не позднее чем за две недели до начала сессии [1]. В настоящее время на кафедре химии экзамены принимаются устно и письменно. Предполагается постепенный переход на проведение экзаменов в письменной форме по всем дисциплинам, которые преподаются на кафедре. Необходимо разработать критерии оценки экзаменационных ответов, ознакомить с ними студентов. Возможно и применение после экзамена дополнительного собеседования и корректировки оценок. Для повышения качества подготовки специалистов, в том числе при освоении образовательной программы по дисциплине «Органическая химия», одним из способов оценки знаний студентов может стать применение тестирования как одной из форм проведения письменного экзамена. При этом необходимо учитывать объем и уровень усвоения студентами материала в соответствии с программой дисциплины. Все это требует проведения большой подготовительной работы, в том числе по разработке Положения о тестовой форме контроля знаний студентов. В Положении должны быть подробно описаны все организационно-методические вопросы по подготовке и организации тестирования, формированию тестовых экзаменационных заданий, банк которых должен непрерывно пополняться, разработке и внедрению современных методик компьютерного тестирования.

Тестовые вопросы должны соответствовать программе учебной дисциплины. Желательно, чтобы содержание, уровень тестовых задач, формулировки и определения, которые используются в тестовых материалах, приводились в той же форме, что и на лекциях, то есть должны быть согласованы с конкретной подачей материала на лекции. Количество вопросов в экзаменационных тестах может устанавливаться в зависимости от объемов читаемых дисциплин. Соответственно, время проведения экзамена, затраченное студентом на ответ, должно определяться в зависимости от количества вопросов в тесте (экзаменационном билете). Для иностранных студентов продолжительность экзамена может быть увеличена. Каждому тестовому вопросу должны соответствовать ответы, среди которых один правильный. При определении требований к экзаменационным оценкам по дисциплинам с применением тестов нужно руководствоваться критериями оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале, действующими в вузах Республики Беларусь. При оценке результатов тестирования должно быть установлено число правильных ответов на тестовые вопросы, соответствующие экзаменационным оценкам по десятибалльной шкале. Для тестирования студентов, обучающихся дистанционно, для контроля их знаний вопросы тестов по разным разделам курса должны быть приблизительно одинаковой сложности с возможностью выбора правильных вариантов ответа среди нескольких предложенных. В отличие от дистанционного обучения, при экзаменационном тестировании вопросы должны быть дифференцированы по уровню сложности. Для этого необходимо разделить тестовые экзаменационные вопросы и сформулировать вопросы минимально допустимого уровня знаний студентов для положительной оценки 4 балла (зачтено), вопросы среднего уровня, позволяющие студенту получить оценки 5–8 баллов, ввести вопросы повышенной сложности для получения оценок 9, 10 баллов.

При этом возможны разные варианты контроля знаний студентов с помощью экзаменационного тестирования. Экзамены могут проводиться в один этап по экзаменационным билетам (тестам) с использованием как электронного варианта, так и в письменном виде. Более сложным является двухступенчатый вариант экзамена, то есть проведение экзамена в два этапа (два дня). Первый этап – тестовый экзамен, который должен определить соответствие знаний студента минимально допустимому уровню для получения положительной оценки «четыре балла». Для проведения тестирования составляются тесты, которые включают задания по всему материалу курса. Определяется процент правильных



ответов на вопросы, при которых оценка теста считается положительной. Такой тестовый экзамен может быть проведен предварительно – во время зачетной недели или накануне основного экзамена. При этом организуется автоматизированное или письменное выполнение тестов. На втором этапе можно провести сессионный экзамен в письменной форме (в том числе тестирование) или устное собеседование по билетам. К нему допускаются студенты, успешно выполнившие тестовые задания и претендующие на более высокий балл. Если студент на более высокий балл не претендует, то ему проставляется 4 балла (зачтено) в ведомость и зачетную книжку на основании предварительного тестового экзамена. Результаты второго этапа экзамена определяются оценками по десятибалльной системе. После проведения экзамена необходимо провести анализ результатов экзаменационного тестирования студентов с целью определения уровня усвоения ими материала по дисциплине и качества их обучения.

Кафедра химии биологического факультета БрГУ имени А.С. Пушкина в 2014/2015 учебном году принимала участие в подготовке специалистов по 27 дисциплинам. По трем из них разработаны учебно-методические комплексы, в том числе по дисциплине «Органическая химия», которые включают и тестовые задания для выявления уровня усвоения знаний студентами как дневной, так и заочной форм получения высшего образования. Система преподавания курса «Органическая химия» по специальностям «Технология хранения и переработки животного сырья», «Производство продукции и организация общественного питания», «Биоэкология» на кафедре химии биологического факультета включает лекционный курс, лабораторные работы, внеаудиторную (самостоятельную) работу. Усвоение учебного материала осуществлялось в виде устного и письменного контроля. Нами использовались следующие формы контроля знаний: устный опрос на лабораторных занятиях, текущий тестовый контроль, выполнялись письменные аудиторные контрольные работы в форме тестов (для студентов-заочников по специальности «Биоэкология») [2].

Учебной программой по дисциплине «Органическая химия» для студентов-заочников по специальности «Производство продукции и организация общественного питания» предусмотрено 32 аудиторных часа, в том числе лекций – 16, при этом общее число часов – 47. На дневной форме обучения, соответственно, 154, 68 и 294 часа. По специальности «Биоэкология» раздел «Органическая химия» входит как составная часть в дисциплину «Химия», которая включает также разделы «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия». На дисциплину «Химия» на заочном обучении предусмотрено 588 часов, в том числе аудиторных 76, из них на раздел «Органическая химия», соответственно, 226 и 28 часов, в том числе лекций – 10. В учебных планах по данным специальностям как для студентов дневной, так и заочной форм обучения предусмотрено проведение итогового контроля по органической химии в виде экзамена. В 2014/2015 учебном году для студентов 2 курса по специальности «Производство продукции и организация общественного питания», как дневной, так и заочной форм обучения, студентов-заочников 3 курса специальности «Биоэкология» экзамен по курсу «Органическая химия» был проведен в устной форме. На кафедре химии после проведения лабораторных занятий по дисциплине «Органическая химия» для студентов 3 курса заочной формы обучения специальности «Биоэкология» была выполнена контрольная работа в виде тестового письменного контроля для допуска к экзамену. Разработанные тестовые задания использовались для оценки результатов изучения всех тем учебной программы по курсу «Органическая химия». Контрольная работа была успешно выполнена всеми студентами. Разработанные тесты содержали не менее 50 заданий различной формы сложности и включали задания в открытой и закрытой форме, с выбором нескольких правильных ответов, на правильную последовательность, на установление соответствия. Содержание тестового материала определялось содержанием учебного курса, находилось в соответствии с типовыми и учебными программами. Студентам было



предложено два варианта тестов. В дальнейшем предполагается разработать большую базу экзаменационных тестов. Тестирование дает возможность контролировать усвоение значительного объема материала, изучаемого студентами по учебникам. Для успешного выполнения студентами заданий тестов необходимо знание ими материала в объеме всех тем курса. Анализ результатов выполнения контрольных работ в виде тестовых заданий для допуска к экзамену показал, что проведенную работу можно считать подготовкой к организации проведения экзаменационного тестирования.

Таким образом, работа по подготовке тестов для экзаменационного тестирования, в том числе для определения минимально допустимого уровня знаний студентов, нами уже начата. Применение тестовой формы проведения итоговой аттестации (экзамена) по дисциплине «Органическая химия» и использование в качестве эксперимента вначале для студентов-заочников специальностей «Производство продукции и организация общественного питания», «Биоэкология», обусловлено небольшим объемом читаемой дисциплины, а также необходимостью увеличения числа тестовых заданий. Правильно составленный, большой по объему банк тестовых вопросов позволит проверить знания студентов по всем темам учебной программы за короткий промежуток времени. Применение тестовых заданий позволит повысить эффективность обучения студентов. В дальнейшем экзаменационное тестирование можно распространить на студентов, обучающихся на кафедре химии по всем специальностям, в систему дистанционного обучения, которая помимо тестов использует электронные лекции, учебники, лабораторные работы. При этом, должно быть разработано Положение о тестовой форме контроля знаний студентов для всего университета. Разработка объективных методов контроля и аттестации студентов должна стать приоритетным направлением совершенствования образовательной деятельности в университете.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подготовка специалистов на первой ступени высшего образования : СТУ 7.5.1-02 // БрГУ имени Пушкина [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: [http://www.brsu.by/sites/default/files/SMK/local/podgotovka\\_spec.1\\_stup\\_red3\\_s\\_izm.pdf](http://www.brsu.by/sites/default/files/SMK/local/podgotovka_spec.1_stup_red3_s_izm.pdf). – Дата доступа: 14.07.2015.

2. Зубец, И.В. Контроль знаний студентов дневной и заочной форм получения образования / И.В. Зубец // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : сб. науч. статей Междунар. науч.-метод. конф., Брест, 13–14 ноября 2014 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест, 2014. – С. 59–61.

УДК 37.022

**И.А. Ильючик**

*Учреждение образования «Полесский государственный университет»,  
г. Пинск, Брестская область, Республика Беларусь*

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ**

В современном мире главным в обучении стала личность учащегося. Ее становление немислимо без внедрения в учебно-воспитательный процесс технологий личностно-ориентированного обучения. Вариативность, учитывающая уровень потребностей, интересов, склонностей, способностей и возможностей учащегося – характерная особенность проектного обучения. Учет интересов детей, учение через деятельность, познание и знание как следствие преодоления трудностей, сотрудничество участников учебно-воспитательного процесса, свободное творчество – это принципы проектного обучения.

Целью такого обучения является создание условий, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают исследовательские умения; развивают системное мышление [1]. Проект – это



самостоятельное изучение какой-либо проблемы с презентацией результатов работы. В зависимости от признаков доминирующих в них методов выделяют следующие типы проектов: исследовательские, творческие, информационные, монопроекты, межпредметные, практико-ориентированные. По продолжительности – краткосрочные (2–6 ч), среднесрочные (12–15 ч), долгосрочные [1].

В последнее десятилетие метод проектов становится все более популярным, как за рубежом, так и в Беларуси, что объясняется, с одной стороны, его направленностью на развитие способностей, познавательных потребностей и мотивов учащихся, а с другой стороны, он представляет хорошие возможности для творческой самореализации учителя [2]. При подготовке учебного проекта он помощник в поисках источника для работы над проектом; сам является источником информации; координирует весь процесс подготовки проекта; поддерживает и поощряет, держит непрерывную связь на всех этапах работы над проектом с учащимися; осуществляет межпредметные связи при презентации проекта.

Совместно с учащимися девятых классов Учреждения образования «Средняя школа № 18 г. Пинска» на протяжении учебного года нами были проведены презентации проектов по темам, которые более всего их интересовали: «Минеральные удобрения», «Спирты. Их влияние на организм человека», «Жиры в природе и жизнедеятельности человека», «Важнейшие химические составляющие пищи и ее значение в жизнедеятельности человека». Проведенные презентации были краткосрочными межпредметными (с доминированием одного предмета – химии), с применением заданий исследовательского, творческого, предметно-ориентированного характера. При этом формой организации учебно-познавательной деятельности явилась ролевая игра.

Для осуществления презентаций проектов необходимо было специальное конструирование учебного процесса, типов учебного диалога, форм контроля за личностным развитием учащегося в ходе овладения знаниями, наличие большого количества дидактического материала и первоисточников.

Важно было предоставить учащимся возможность выбора работать с той литературой, которая им интересна, более значима, эмоционально привлекательна, особенно в тех случаях, когда она выступала источником информации, а не специальным объектом изучения.

Этапами разработки учебного проекта явились: гипотеза и выбор темы, планирование работы, исследование, оформление результатов, защита проекта, рефлексия и оценивание. При разработке проектов необходимо было учесть, чтобы проект был значимым не только для его разработчиков, но и для слушающих.

При разработке проектов были поставлены задачи:

1. Предоставить учащимся возможность проявить инициативу и самостоятельность.
2. Стимулировать использование разнообразных методов работы (эксперимент, анализ научных источников, анализ таблиц, изготовление наглядных пособий, социологический опрос и т. д.).
3. Расширить и углубить знания по той или иной теме проекта.
4. Научить сравнивать, анализировать, оформлять результаты своей работы в виде таблиц, схем, карт, делать выводы, а так же оценивать свою работу и работу других.

Так, в проекте «Жиры в природе и жизнедеятельности человека», для достижения результата были задействованы следующие дисциплины: базовая – химия, вспомогательные – биология, экология, валеология, история и литература. Организована работа в группах, презентация проекта, резюме. Учащиеся сформировали восемь групп: «историки», «биологи», «химики-теоретики», «химики-практики», «химики-технологи», «производственники», «валеологи», «аналитики». Перед каждой группой были поставлены определенные задачи.

Например, «химикам-практикам» необходимо было исследовать растворение жиров в воде и в органических растворителях, определить качественный состав жиров, осуществить



гидролиз жиров. «Валеологам» – изучить основные источники жиров, рассмотреть вопрос о роли жиров в жизни человека, показав их положительную и отрицательную стороны.

В проекте «Важнейшие химические составляющие пищи и ее значение в жизнедеятельности человека» группе «химики-аналитики» было предложено изучить состав пищи, используя химический эксперимент, определить рН продуктов питания, исследовать действие слюны и желудочного сока на пищу. Выводы рекомендовалось представить в виде таблиц (например, табл. 1), предлагалось подготовить диаграмму «Содержание белков, жиров и углеводов в продуктах питания растительного происхождения (информация с упаковок продуктов питания)».

Таблица 1 – Обнаружение органических веществ в продуктах питания

Продукт питания	Исследуемое вещество	Реактив	Что наблюдали?	Вывод
кукурузная мука	крахмал	йод		
растительное масло	жиры	судан		
сахар	углеводы	желудочный сок		

В проекте «Минеральные удобрения» группе «географы» предложили составить карту территории РБ с указанием предприятий, связанных с добычей и производством минеральных удобрений и кратко ознакомить учащихся на презентации проекта с историей открытия минеральных удобрений на территории нашей республики. Группе «агрономы» рекомендовали разработать советы-подсказки об использовании микро- и макроэлементов для подкормки комнатных растений.

При разработке проекта «Спирты. Их влияние на организм человека» группе «социологи», было рекомендовано провести социологический опрос среди старшеклассников школы. Ребята провели опрос по следующим вопросам:

1. Твое отношение к алкоголю?
2. Употребляют ли спиртное в твоей семье?
3. В каком возрасте впервые попробовал спиртное?
4. Твои ощущения после употребления спиртных напитков?
5. Что тебе известно о вреде (пользе) спиртов?
6. Возможно ли вылечиться от алкоголизма?

Группе «врачи-наркологи» необходимо было подготовить сообщения о заболеваниях, вызванных действием алкоголя на организм человека, в частности: на умственные способности, сердечно-сосудистую систему, пищеварительный тракт и на половую систему.

Особого внимания в проектном обучении заслуживает оценивание и рефлексия. Критериями оценки являются достижение и цели проекта, достижение надпредметных целей, которые обеспечивают проектное обучение [1]. Нами рефлексия проводилась по каждому проекту на следующем уроке, давая возможность учащимся осмыслить еще раз его результаты, оценить себя самого, своих ребят в группе, работу всего класса над выбранной темой. И лишь после этого выставлялась оценка с учетом рейтинга знаний и умений каждого ученика.

Используя технологию проектного обучения на уроках химии, можем отметить в ней достаточно много положительных моментов:

1. Уроки привлекают учащихся своей нестандартностью, дают возможность каждому ребенку самореализоваться, работая в индивидуальном темпе. Именно по этой причине ученики с удовольствием разрабатывают выбранный ими проект, активно участвуют в его защите. Потребность в самореализации – одна из ведущих потребностей личности, являющаяся внутренним стимулом человеческой деятельности [3].

2. В результате индивидуального подхода со стороны педагога к учащимся, повышается их самооценка, что способствует раскрытию творческого потенциала каждого из них.

3. Растет авторитет педагога, т.к. учащиеся видят в нем помощника, старшего товарища, человека не безразличного к их работе.





4. Во время реализации проекта происходит сближение учащихся, они учатся уважать мнение других, слушать и слышать друг друга, помогать друг другу и объективно оценивать работу других.

5. Данная технология позволяет уйти от традиционной балльной системы оценок и заменить ее рейтинговой. Рейтинг может быть разработан совместно учителем и учащимися к каждому проекту.

6. Благодаря проектному обучению, школьную программу по химии можно теснейшим образом связать с другими предметами и рассмотреть возникающие проблемы всесторонне в целостности и единстве.

Нельзя не отметить и отрицательную сторону в проектном обучении – это то, что проект невозможно использовать на всех уроках химии, так как он требует продолжительной подготовки (минимум две-три недели), защиту проекта не всегда удается осуществить на одном уроке. Есть темы, на наш взгляд, которые требуют иного подхода, других методик в их изучении.

#### 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. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии: пособие для учителей. – 2-е изд. / Н.И. Запрудский. – Минск, 2004. – 288 с.

3. Шамова, Т.И. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2001. – 384 с.

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*

#### **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «ПРИРОДНЫЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ» УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Раздел «Природные каменные материалы» является одним из ключевых в структуре учебной дисциплины «Строительные материалы», входящей в основную образовательную программу высшего образования по направлению «Строительство» (уровень бакалавриата). Это объясняется широким использованием горных пород в современном строительстве, в том числе в качестве сырья для получения других, различных по форме и назначению, строительных материалов и изделий. В этих целях горные породы подвергают механической обработке (раскалывают, распиливают, шлифуют, полируют, дробят, просеивают и т.п.) и получают камни для кладки стен и фундаментов, облицовочные плиты, архитектурно-декоративные детали, заполнители для бетонов и растворов. В результате обжига некоторых горных пород получают минеральные вяжущие вещества, выполняющие функцию цементирующего компонента в искусственных конгломератах. Горные породы также используют для изготовления строительной керамики, стекла, теплоизоляционных изделий и в др. целях. Основными показателями качества горных пород являются их структурные, текстурные и механические характеристики (плотность, пористость, прочность при сжатии, твердость), определяющие долговечность соответствующих видов изделий, выбор инструментов и машин для их добычи и обработки. В отдельных случаях дополнительными механическими показателями исходного минерального сырья служат истираемость, износостойкость, сопротивление удару и пр.



При изложении учебного материала на лекционных и практических занятиях преподавателю следует опираться на знания студентов, полученные ими при изучении предшествующих дисциплин, прежде всего «Геологии» и «Химии». Студенты должны понимать классификацию горных пород в зависимости от условий образования (генетическому признаку), иметь представление о химическом составе, физических и механических свойствах породообразующих минералов, свободно владеть важнейшими химическими и геологическими терминами.

Обучающийся, независимо от профиля подготовки по направлению «Строительство», должен хорошо знать свойства важнейших магматических, осадочных и метаморфических горных пород, чтобы грамотно использовать их для изготовления строительных материалов и изделий на предприятиях стройиндустрии, а также при проектировании и возведении зданий и сооружений. Чтобы овладеть свойствами и уметь их систематизировать, студенту нужно изучить химический и минералогический состав и строение природных каменных материалов, которые в свою очередь зависят от условий образования горной породы, используемой для их получения. Поэтому при изложении и изучении этого раздела целесообразно придерживаться логического ряда: условия образования породы → состав и строение → свойства → области и особенности применения [1, 2].

В зависимости от химического состава магм и геологических условий, в которых происходило их остывание и затвердевание, могут образовываться магматические породы, различающиеся строением и свойствами – глубинные и излившиеся (плотные и пористые). Глубинные и плотные излившиеся магматические горные породы имеют близкие физические и механические свойства и, соответственно, во многом общие направления использования в строительстве. Ввиду высокой прочности и долговечности их применяют для защитной облицовки набережных, устоев мостов, цоколей, карнизов, полов и лестниц зданий. В дорожном строительстве эти породы используют для производства брусчатки и тротуарных плит. В результате дробления глубинных и плотных излившихся горных пород получают крупный заполнитель (щебень) для высокопрочных и морозостойких бетонов.

Однако преподавателю обязательно следует сделать акцент на том, что важным аспектом, определяющим специфические области применения глубинных и плотных излившихся магматических горных пород, является их классификация в зависимости от содержания оксида кремния на кислые (65-76 %  $SiO_2$ ), средние (52-65 %  $SiO_2$ ) и основные (44-52 %  $SiO_2$ ). Студенты должны понять, что оксид кремния содержится в магматических горных породах не только в виде свободного кристаллического кварца, но также входит в состав других породообразующих минералов: полевых шпатов (щелочных алюмосиликатов), слюд (водных алюмосиликатов сложного и разнообразного состава) и темноокрашенных минералов (железисто-магнезиальных силикатов). Следует подчеркнуть, что в зависимости от суммарного содержания оксида кремния строительные-технические свойства породы изменяются. Кислые породы (гранит, кварцевый порфир) богаты кремнием, калием, натрием и бедны железом, магнием и кальцием. Как правило, они имеют светлую окраску. Основные породы (габбро, лабрадорит, диабаз, базальт), наоборот, содержат больше железа, магния и кальция и окрашены в темные цвета. По мере увеличения основности горных пород возрастают их средняя плотность, прочность и ударная вязкость. Кислые и средние горные породы вследствие полиморфных превращений кварца при температуре 573 °С, сопровождающихся увеличением его объема, не допускается применять для изготовления жаростойких строительных материалов. Такие породы также не подходят для изготовления щелочестойких изделий, но их используют для защиты зданий и аппаратов от воздействия кислот. Для защиты от высоких температур применяют основные плотные излившиеся горные породы, а от воздействия щелочей сооружения защищают основными карбонатными горными породами осадочного и метаморфического происхождения (плотный известняк, магнезит, доломит, мрамор и пр.).



Степень подробности рассмотрения каждого элемента данного раздела зависит от профиля обучения будущего бакалавра по направлению «Строительство». Так, например, для студентов обучающихся по профилю «Автомобильные дороги» с точки зрения их подготовки к изучению следующих разделов дисциплины «Строительные материалы», а также некоторых других учебных дисциплин, связанных с дорожным материаловедением, очень важным является понимание адсорбционных и хемосорбционных процессов, протекающих на поверхности минеральных составляющих асфальтобетонных смесей при их объединении с битумом. Благодаря наличию в групповом составе битума небольшого количества (около 1%) асфальтогеновых кислот, представляющих собой поверхностно-активные вещества кислого характера, это органическое вяжущее вещество обладает хорошей адгезией к поверхности зерен минеральных материалов из основных магматических горных пород. К поверхности зерен щебня, песка и минерального порошка из кислых горных пород адгезия битума значительно меньше, особенно в присутствии воды. Наиболее же прочным и водостойким сцеплением битум обладает с поверхностью зерен минеральных материалов из основных карбонатных пород осадочного происхождения. Это обусловлено хемосорбцией, приводящей к образованию новых химических соединений в зоне контакта вяжущего и минеральных зерен основного характера.

Таким образом, асфальтобетон, приготовленный с использованием минеральных составляющих из основных горных пород и металлургических шлаков, при прочих равных условиях будет обладать большей прочностью и долговечностью, чем асфальтобетон на основе кислых горных пород. Эта особенность находит отражение во многих нормативно-технических документах на дорожно-строительные материалы. Например, к качеству щебня (дробимости и истираемости) из кислых магматических и метаморфических горных пород в стандарте установлены более жесткие требования, чем к щебню из осадочных горных пород. В качестве сырья для получения минерального порошка для асфальтобетонных смесей рекомендуется использовать осадочные карбонатные горные породы.

На лекциях и лабораторных занятиях целесообразно сопровождать изложение учебного материала показом образцов каменных материалов, а также примеров их применения в строительной практике с использованием современных мультимедийных технологий. С целью лучшего усвоения материала преподаватель может предусмотреть организацию самостоятельной работы студентов, в процессе которой им следует предложить, используя рекомендуемые литературные источники и ресурсы интернета, заполнить таблицы, отражающие важнейшие свойства магматических, осадочных и метаморфических горных пород, а также возможные и целесообразные области их использования в строительстве [3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Домокеев, А.Г. Строительные материалы [Текст]: учеб. для строит. вузов / А.Г. Домокеев. – М. : Высш. шк., 1989. – 495 с.
2. Попов, Л.Н. Строительные материалы и изделия [Текст]: учебник / Л.Н. Попов, Н.Л. Попов. – М. : ОАО «ЦПП», 2006. – 384 с.
3. Каклюгин, А.В. Лабораторный практикум по учебным дисциплинам «Строительные материалы» и «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов». Часть 1 [Текст] : учеб. пособие / А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко. – Ростов н/Д: ФГОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», 2014. – 109 с.



УДК 615.074:543:378.147.88

**Е.Ю. Касянюк<sup>1</sup>, Т.Л. Кушнер<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup> Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

## **ИГРОВОЙ МЕТОД В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ БУДУЩИХ ПРОВИЗОРОВ**

Деловые игры в подготовке специалистов в высших учебных заведениях появились более семидесяти лет назад. Первенство принадлежит Ленинградскому инженерно-экономическому институту, в котором в 1930 году появилась сама идея игрового моделирования. В 1956 года эта идея пережила «второе рождение» в США, и термин «деловая игра» стал общепринятым. Деловая игра характеризуется следующими признаками [1]:

*наличие*

моделирования профессиональной деятельности специалистов;

общих игровых коллективов;

ролей и назначений на них участников;

системы стимулирования;

*различие интересов участников и учет условий неопределенности;*

*принятие и реализация последовательности решений;*

*объективность оценки результатов.*

Однако с точки зрения некоторых специалистов в вузовской дидактике термин «учебная игра» лучше отражает педагогическую суть определенного вида учебных занятий и может употребляться в отношении всего многообразия игр, используемых в обучении студентов [1]. Поскольку разные цели обучения достигаются разными методами, игровая форма обучения рассматривается в общем комплексе методов активного обучения. Чем более высокого уровня компетентности требуется достичь специалисту, тем более значимое место в его обучении должны занимать деловые игры. Развитие эффективного игрового метода обучения врачей описано Л.Б. Наумовым [2].

Игровой метод в обучении студентов-провизоров используется на занятиях по аналитической химии в Первом Московском государственном медицинском университете им. И.М. Сеченова начиная с 1987 года [3]. Данное учебное заведение является партнером медицинских вузов из многих стран в программах студенческих обменов.

В апреле 2015 года фармацевтический факультет Первого МГМУ им. И.М. Сеченова принимал студентов 4 курса из двух партнерских вузов: Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академии (г. Шымкент, Республика Казахстан) и Белорусского государственного медицинского университета (г. Минск, Республика Беларусь). Если студенты из Казахстана уже в третий раз проходили практику на базе московского университета, то белорусские студенты впервые. Студенты двух вузов проходили практику на кафедре фармацевтической и токсикологической химии, возглавляемой профессором, д.ф.н. Г.В. Раменской, по программе «Контроль качества лекарственных средств», утвержденной учебно-методическими советами вузов-партнеров.

Дни практики были чрезвычайно насыщенными. В течение двух недель студенты под руководством опытных преподавателей – доцента кафедры фармацевтической химии А.П. Рыженковой и ее коллег – закрепляли навыки фундаментальной подготовки по методам фармацевтического анализа субстанций и лекарственных форм. Практические занятия для студентов проводились как на базе кафедры фармацевтической химии, так и в НИИ фармации Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, в лабораториях городской клинической больницы № 23 г.Москвы. Кроме того, будущие специалисты-провизоры посетили



крупнейшую в России 13-ю Международную выставку лабораторного оборудования и химических реактивов «Аналитика Экспо», проходившую КВЦ «Сокольники», и приняли участие в Agilent-форуме, где познакомились с новыми разработками компании Agilent Technologies, ведущего мирового производителя оборудования для масс-спектрометрии, хроматографии и элементного анализа.

Успех овладения будущей специальностью для студентов фармацевтических факультетов и вузов во многом зависит от их умения интегрировать приобретенные знания по физико-химическим дисциплинам. Аналитическая химия как наука о способах идентификации химических соединений, о принципах и методах определения состава веществ и их структуры занимает особое место в формировании компетенций провизора. Специальные дисциплины (фармацевтическая и токсикологическая химии, фармакогнозия, фармакология) базируются на ранее приобретенных знаниях и умениях при изучении аналитической химии.

В ходе практики наряду с традиционными методами использовались игровые методы активного обучения. Было организовано своего рода соревнование между казахстанскими и белорусскими студентам-практикантам в виде ролевой деловой игры. Руководителем игры являлся преподаватель, экспертами – студенты центра инновационных образовательных программ «Медицина будущего» [4]. В рамках игры студенты показывали умения и навыки:

- адекватно выбирать и применять на практике химические, физико-химические методы качественного и количественного анализа веществ органической и неорганической природы;
- проводить статистическую обработку полученных результатов;
- оценивать метрологические особенности и характеристики различных аппаратных методов исследования;
- использовать справочную и специальную литературу;
- принимать оперативные решения и работать в команде.

Занятия в активной форме требовали от каждого участника группы объективной оценки своих возможностей, способствовали непринужденному общению и правильному восприятию критики товарищей, умению соотнести собственное суждение с мнением коллег. Кроме того, в ходе занятия были созданы условия, в которых студенты могли участвовать в дискуссиях, разборе проблемных ситуаций, проявить наиболее полно свои творческие способности и склонности к исследовательской работе. Инструкции и сценарий занятия-игры предусмотрели не только взаимодействие студентов в аудиторной обстановке, когда преподаватель имел возможность контролировать и при необходимости корректировать работу студентов поэтапно и в целом, но и наличие этапов самостоятельной, автономной работы каждого студента.

Успешное участие студентов в деловой игре послужило объективным критерием оценки их подготовленности, способствовало достижению поставленных целей: преподавателю – в интегрированной форме осуществить контроль усвоения учебного материала, практиканту – сформировать профессиональные интересы, воспитать личную ответственность за порученное дело.

Результатами игровых занятий, на которых происходило плодотворное соревнование, можно считать проверку будущими специалистами-провизорами их профессиональных интересов, степени их подготовленности в профессии. Кроме того, были достигнуты поставленные преподавателями цели – закрепить и развить у практикантов навыки:

- выбора конкретных химических и физико-химических методов анализа вещества;
- выполнение анализа вещества с учетом фактора времени и качества проделанной работы;
- обсуждения полученных результатов, оценки успешности проведенных экспериментов и решения аналитических задач;
- решения вопросов, связанных с профессиональной этикой и служебными взаимоотношениями.



Рисунок 1 – Вручение сертификатов практики студентам ЮКГФА и БГМУ

В завершение состоялось торжественное вручение сертификатов практики, где студенты ЮКГФА и БГМУ с благодарностью и теплотой отзывались об итогах практики, о времени, проведенном в Москве. Они выразили слова признательности руководству Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, руководителями учебных заведений в Республике Беларусь и Республике Казахстан за предоставленную им возможность пройти практику в легендарном российском вузе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грэм, Р.Г. Руководство по операционным играм / Р.Г.Грэм, К.Ф.Грэй. – М.: Мир, 1977. – 105 с.
2. Наумов, Л.Б. Учебные игры в медицине / Л.Б.Наумов. – Ташкент: Медицина УзССР, 1986. – 61 с.
3. Игровой метод в обучении химии: практическое пособие / Н.И.Калетина [и др.] – М.: Высшая школа, 1990. – 176 с.: ил.
4. Центр инновационных образовательных программ «Медицина будущего» Первого МГМУ им. И.М. Сеченова [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mma.ru/mgmu/divisions/inno/ciop/> – Дата доступа: 01.10.2015.

УДК 372.8

**Л.А. Кириченко, Н.М. Голуб**

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

### **ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

Изучение аналитической химии в вузе всегда включает соответствующий лабораторный практикум, содержащий работы по качественному и количественному анализу. В БрГТУ объем программы для студентов специальности «Природоохранная деятельность» курса «Химия» по разделу «Аналитическая химия» небольшой: на лабораторный практикум отводится 8 часов в третьем семестре и 16 часов в четвертом семестре. Поэтому в третьем семестре проводится лабораторный практикум по качественному анализу, а в четвертом – по количественному.

Лабораторный практикум по качественному анализу сводится к изучению качественных реакций на катионы и анионы различных аналитических групп. В конце проводится итоговое занятие, которое сводится к решению аналитической реакции на обнаружение катионов и анионов в смеси. Лабораторный практикум по количественному анализу включает в себя 9 лабораторных работ, как по химическим методам, так и по физико-химическим методам количественного анализа. При отборе материала для лабораторного практикума по количественному анализу особое внимание уделялось приготовлению растворов заданной концентрации, определению концентрации раствора, стандартизации раствора, а так же



проведению таких опытов, в которых отражалась бы специализация будущего инженера-эколога.

В разработанном на кафедре инженерной экологии и химии БрГТУ лабораторном практикуме [1] отражены все основные темы количественного анализа. Рассмотрены основные теоретические вопросы, необходимые для понимания сущности работ, методики выполнения лабораторного эксперимента, алгоритмы обработки результатов опытов. Каждое лабораторное занятие состоит из трех частей. Первая часть практикума включает в себя перечень изучаемых вопросов, вторая предназначена для выполнения лабораторной работы и по своей сути является лабораторным журналом. Пример части практикума приведён в табл. 1.

Таблица 1 – Пример лабораторного практикума по аналитической химии

Занятие №2		Дата _____																													
Тема: “Метод кислотно-основного титрования (нейтрализации)”																															
Перечень изучаемых вопросов		Источник																													
1. Ознакомление с методом кислотно-основного титрования. 2. Освоение методики приготовления и стандартизации растворов кислот и основных приемов расчетов, используемых в процессе приготовления растворов кислот заданной концентрации. 3. Приобретение навыков расчетов результатов прямого титрования. 4. Отработка навыков приемов пересчета, используемых при разных способах расчетов концентрации. 5. Освоение расчетов, связанных с оценкой относительной погрешности результатов титрования.		1. Материалы лекций 2. [2, 3, 5] – учебник 3. [1, 32, 34] – справочник 4. [4, 10, 18, 19]																													
Лабораторная работа																															
Задание		Методика выполнения и результаты																													
1. Определение концентрации раствора NaOH в контрольной задаче методом ацидиметрии.		А. Рассчитать объем раствора HCl																													
А. Приготовление 0,1 М рабочего раствора HCl;		Б. Рассчитать молярную концентрацию рабочего раствора HCl по раствору буры																													
Б. Стандартизация рабочего раствора по раствору буры;		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Аликвота буры, мл</th> <th>C (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>)</th> <th>V(HCl), мл</th> <th>C (HCl)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ср. знач.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					№	Аликвота буры, мл	C (Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> )	V(HCl), мл	C (HCl)	1.					2.					3.					Ср. знач.				
№	Аликвота буры, мл	C (Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> )	V(HCl), мл	C (HCl)																											
1.																															
2.																															
3.																															
Ср. знач.																															
В. Определение концентрации щелочи в контрольной задаче.		В. Рассчитать молярную концентрацию щелочи в контрольной задаче																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Аликвота NaOH, мл</th> <th>C (HCl)</th> <th>V(HCl), мл</th> <th>m (NaOH)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ср. знач.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					№	Аликвота NaOH, мл	C (HCl)	V(HCl), мл	m (NaOH)	1.					2.					3.					Ср. знач.				
№	Аликвота NaOH, мл	C (HCl)	V(HCl), мл	m (NaOH)																											
1.																															
2.																															
3.																															
Ср. знач.																															

Третья часть лабораторного занятия содержит дополнительную теоретическую информацию по данной теме, методику выполнения лабораторного эксперимента, а так же вопросы, задачи, тесты для самостоятельной работы, подготовки к лабораторному занятию, к практическим (или семинарским) занятиям. После основных разделов курса проводится итоговое тематическое занятие.

С целью лучшего усвоения теоретического материала были введены в учебный процесс лабораторные опыты, содержащие элементы научных исследований, связанные с опытной проверкой законов и закономерностей, освещаемых в теоретическом курсе. Особое внимание



в лабораторном практикуме уделялось тем темам курса количественного анализа, знание которых наиболее важно для последующего изучения таких предметов, как «Экология», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Экологическая экспертиза» и др.

Так, например, в лабораторной работе по теме «Метод кислотно-основного титрования (нейтрализации)» кроме опытов на концентрацию растворов, на стандартизацию растворов, предлагаются опыты, связанные со специализацией студентов, например, определение временной жесткости воды, определение карбонат-ионов и щелочи при совместном присутствии. В теме «Методы комплексообразования» особое внимание уделяется комплексометрическому титрованию. Из экологической составляющей предусмотрены опыты по определению общей жесткости воды, по определению ионов кальция и магния в исследуемом растворе. В тему «Окислительно-восстановительное титрование» включены опыты по определению перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод, по определению содержания остаточного активного хлора в воде. В теме «Фотометрический анализ» изучается практическое применение закона Бугера-Ламберта-Бера. Студентами изучается методика определения концентрации компонента в исследуемой пробе по градуировочному графику зависимости оптической плотности раствора от концентрации компонента. В данной теме предусмотрены опыты на определение мутности воды, на определение содержания в водных растворах (вытяжках) ионов железа (II и III), меди (II), сульфат-ионов и др.

В теме «Потенциометрические методы анализа» рассматривается применение ЭДС гальванических элементов для определения содержания компонентов в водных растворах (водных вытяжках), а так же изучаются потенциометрические кривые при титровании растворов. В тему включены опыты экологической направленности: определение свободной и общей щелочности природных и сточных вод, по определению обменной кислотности водных вытяжек, по определению содержания ионов ионометрическим методом. В теме «Хроматография» – идентификация аминокислот методом тонкослойной хроматографии. В теме «Электрофорез» – теоретические и практические основы метода капиллярного электрофореза, опыты по определению хлорат- перхлорат- и хлорит-ионов в питьевых водах.

Таким образом, выполнение таких лабораторных работ развивает у студентов навыки к проведению экспериментальных научных исследований, планированию и организации эксперимента, приучает к технике обработки результатов опытов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голуб, Н.М. Лабораторный практикум по химии раздел «Аналитическая химия. Количественный анализ» для студентов технических специальностей / Н.М. Голуб, Л.А. Кобринец. – Брест: БрГТУ, 2014. – 94 с.

УДК 004.372.854

**А.Э. Кобельник, К.А. Морозов, А.И. Судариков, Д.Г. Нарышкин**

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

### **ОБЛАЧНАЯ ВЕРСИЯ МЕТОДА СРАВНИТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ И СИСТЕМ**

Исследование и моделирование физико-химических процессов невозможно без справочных данных по физико-химическим свойствам веществ и систем.

В настоящее время накоплено огромное количество данных по свойствам веществ. Эти данные опубликованы на бумажных [1], электронных носителях или в Интернете [2, 3] обычно в виде таблиц и набора формул. Электронная база данных [3] позволяет получать





отдельные числа или массивы чисел, характеризующие свойства веществ в зависимости от температуры, однако, не информирует пользователя, как и по каким соотношениям получены результаты расчетов, не генерируют функциональные и графические зависимости - работает по принципу "черного ящика", что существенно снижает ее образовательные возможности.

Есть программы, например [4], расчета термодинамических свойств реакций, но и она работает по принципу "черного ящика", в который "закладываются" исходные и конечные вещества реакции, и после команды "рассчитать" выдается таблица данных изменения термодинамических функций в зависимости от температуры. Но как, по каким формулам проведены расчеты – "тайна сия велика есть". В качестве образовательного ресурса такие программы малоинформативны: образовательные ресурсы должны быть открытыми, т.е. все расчетные формулы должны быть видны, и интерактивными, т.е. пользователь должен иметь возможность изменять параметры вещества или процесса.

Открытие в Интернете «Расчетного сервера НИУ МЭИ» [5] позволило, используя инженерный пакет Mathcad, по данным [1] создать и внедрить в учебный процесс интерактивную сетевую версию базы данных поиска и обработки информации, которая позволяет не только получать массивы чисел, характеризующие свойства веществ и систем, но и проводить расчет свойств при некотором заданном параметре, генерировать графические зависимости, иллюстрирующие поведение исследуемых свойств.

Разумеется, базы данных [1-4] содержат сведения не обо всех известных соединениях, например, в [3] представлены всего 300 веществ, а, значит, возможна ситуация, когда проблематично провести расчет теплового эффекта реакции и/или рассчитать равновесные степени превращения. Чтобы студент осознал важность проблемы, в расчетные задания по определению равновесного состава, "вкрадываются" некоторые варианты, в которых участвуют вещества, для некоторых из которых, термодинамические свойства не известны. Однако будущий специалист должен знать о возможности такой ситуации в профессиональной деятельности и быть знаком с расчетными методами прогнозирования свойств, в частности, методами сравнительного расчета [6], которые позволяют прогнозировать свойства неизученных веществ и систем, сопоставляя свойства в ряду сходных веществ.

На базе «Расчетного сервера НИУ МЭИ» [5] нам удалось создать и внедрить в учебный процесс интерактивную сетевую версию прогнозирования свойств, основанную на методе сравнительного расчета [6]. Эффективная версия прогнозирования данных должна содержать комбинацию текста, таблиц, формул, графиков, призванная максимально повысить ее способность передачи различных типов информации, являться для пользователя и источником информации, и инструментом для исследования и анализа. Интерактивная сетевая версия прогнозирования свойств состоит из введения, характеризующего проблему прогнозирования, краткого изложения сущности каждого из рассмотренных методов, работоспособность которых иллюстрируется расчетом свойств, значение которых приведены в [2], их сравнения и собственно расчетной части.

Прогнозирующую возможность первого метода сравнительного расчета, в котором сравниваются одинаковые свойства в ряду сходных веществ, и работоспособность сайта иллюстрирует рис. 1-2, в котором рассчитывается теплоемкость астатиды лития, значение которой отсутствует в [1-4]. Пользователь может вначале проверить соблюдение линейности и затем, включив режим расчета, найти прогнозируемое значение неизвестного свойства (рис. 1).

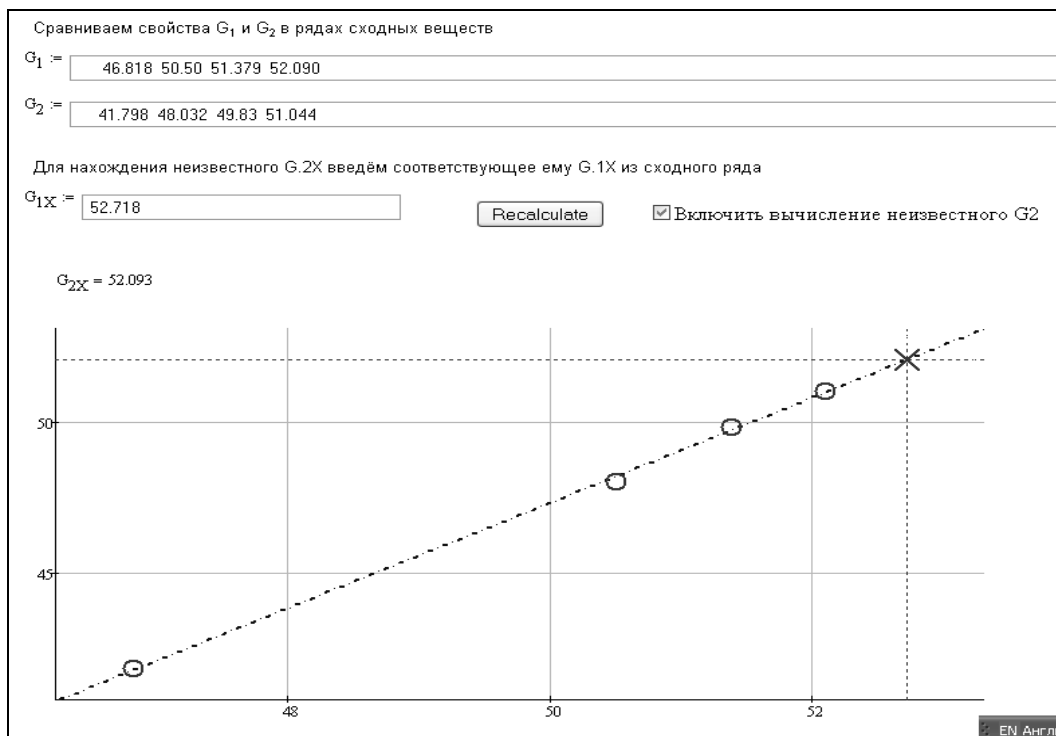


Рисунок 1 – Расчет теплоемкости  $LiAt$  по значениям теплоемкостей галогенидов натрия  $G_1$  и лития  $G_2$

Прогнозирующую возможность второго метода сравнительного расчета и работоспособность сайта иллюстрирует рис. 2, в котором рассчитывается теплота образования ацатида лития, значение которой так же отсутствует в [1-4].

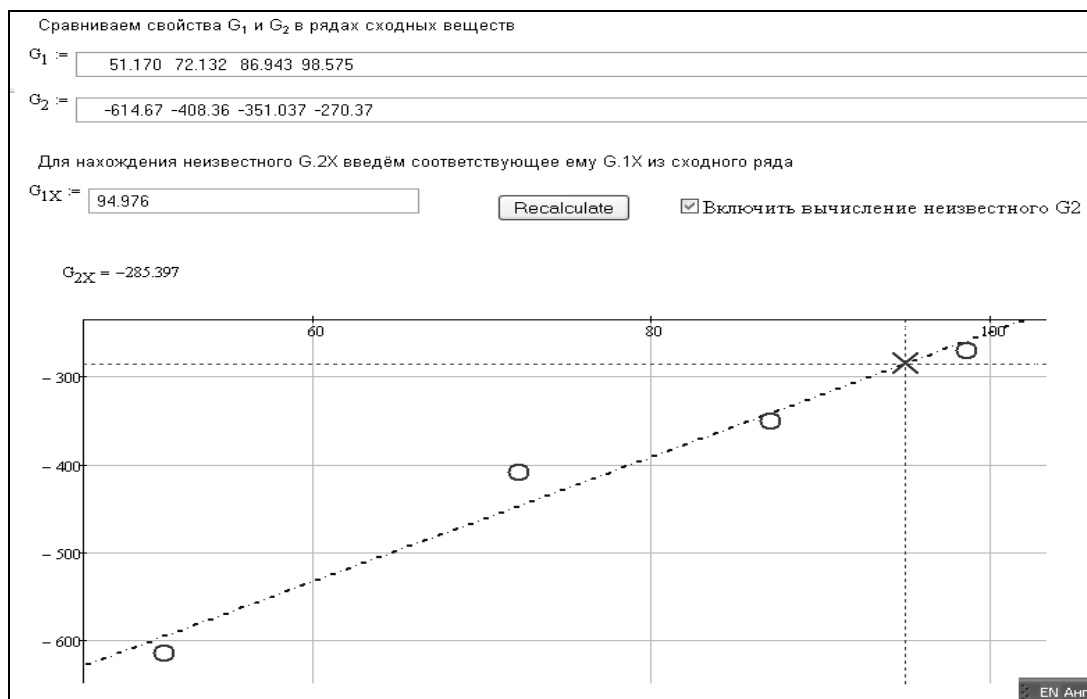


Рисунок 2 – Расчет теплоты образования  $LiAt$  по данным об энтропии галогенидов натрия  $G_1$  и теплот образования галогенидов лития  $G_2$



Аналогично, по данным о значении энтропий галогенидов натрия и лития рассчитывается – прогнозируется – значение энтропии астагида лития.

Нам удалось определить аналитические зависимости энтропии галогенидов лития и натрия от молекулярной массы:

$$S_{\text{Li}\Gamma}(M_{\text{Li}\Gamma}) := 1.541 \times 10^{-3} \cdot M_{\text{Li}\Gamma}^2 - 0.111 \cdot M_{\text{Li}\Gamma} - 2.551 \times 10^4 \cdot \frac{1}{M_{\text{Li}\Gamma}^2} + 75.42$$

$$S_{\text{Na}\Gamma}(M_{\text{Na}\Gamma}) := 2.362 \times 10^{-3} \cdot M_{\text{Na}\Gamma}^2 - 0.444 \cdot M_{\text{Na}\Gamma} - 8.878 \times 10^4 \cdot \frac{1}{M_{\text{Na}\Gamma}^2} + 116.006$$

и тем самым показать, почему реализуется линейная зависимость между исследованными свойствами, каким образом эта линейная зависимость связана с Периодическим законом.

Найденные значения теплоемкости, теплоты образования и энтропии  $\text{LiAt}_{\text{ТВ}}$  позволяют определить термодинамические характеристики реакций



оценить их температурную зависимость, разумеется, в приближении  $\Delta c_p = \text{const}$ .

Так создается "коллекция" прогнозируемых свойств и пополняется база данных "Химическая термодинамика" [5].

Таблица 1 – Прогнозируемые характеристики астагида лития и реакций 1-3

Вещество	$c_{p,298}$ , Дж/моль·К	$\Delta H_{f,298}$ , Дж/моль	$S_{298}$ , Дж/моль·К	$\Delta c_{p,298}$ , Дж/моль·К	$\Delta H_{r,298}$ , Дж/моль
$\text{At}_{\text{газ}}$ [2]	20.786	97 734	186.982		
$\text{At}_{2,\text{ТВ}}$ [2]	54.392	0	121.336		
$\text{At}_{2,\text{газ}}$ [2]	37.070	83 680	276.144		
$\text{LiAt}$	52.09	-285 400	82.97		
Реакция					
$\text{Li}_{\text{ТВ}} + 0.5 \cdot \text{At}_{2,\text{ТВ}} = \text{LiAt}_{\text{ТВ}}$				0.045	-285 400
$\text{Li}_{\text{ТВ}} + \text{At}_{\text{газ}} = \text{LiAt}_{\text{ТВ}}$				6.45	-383 200
$\text{Li}_{\text{ТВ}} + 0.5 \cdot \text{At}_{2,\text{газ}} = \text{LiAt}_{\text{ТВ}}$				8.7	-327 800

Структурированная таким образом информация стимулирует – на основе этой информации – создание новой. Такая база данных способствует преобразованию информации в знание.

Облачный ресурс "Интерактивная сетевая версия прогнозирования свойств" имеет прогностическую и образовательную направленность, поскольку иллюстрирует связь между свойствами веществ и физико-химических систем, определяемую периодическим законом Д.И. Менделеева. Отметим, что разработка ресурса стала естественным продолжением и результатом работы [7].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Санкт-Петербург: Специальная литература, 2002. – 231с.
2. База данных Термические константы веществ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2015.
3. База данных Ивтантермо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html>. – Дата доступа: 01.10.2015.
4. База термодинамических свойств и программы расчета равновесного состава многокомпонентных и многофазных систем F\*A\*C\*T [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.crct.polymtl.ca/FACT/fact.htm>. – Дата доступа: 01.10.2015.
5. Расчетный сервер Московского энергетического института. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.vpi.ru/mas](http://www.vpi.ru/mas). – Дата доступа: 01.10.2015.



6. Карапетьянц, М.Х. Методы сравнительного расчета физико-химических свойств/ М.Х. Карапетьянц.– М: Наука, 1965. – 404 с.

7. Нарышкин, Д.Г. Прогнозирование свойств физико-химических систем как элемент подготовки инженера – исследователя / Д.Г. Нарышкин // 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. – С. 100-104.

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 ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМ «ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА» И «ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ»)**

В содержании учебного материала, в том числе школьного курса химии, можно выделить концептуальные аспекты, которые представляют собой своеобразные «ключевые точки» [1]. Именно они в процессе обучения должны быть усвоены учащимися. Без осмысленного усвоения и понимания этих «ключевых точек» нельзя говорить об успешности процесса обучения.

В данной работе нами проанализированы две темы школьного курса химии: «Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева» и «Химическая связь», которые являются теоретическими платформами химической науки. Периодический закон, который является одним из фундаментальных законов всего естествознания, является основой изучения химии элементов. В процессе изучения темы «Химическая связь» у учащихся формируются знания о природе химической связи, видах связи в различных соединениях, строится целостная система знаний о строении вещества, которая является фундаментальной теорией всего современного естествознания. Убеждены, что каждому грамотному человеку необходимо иметь представления о теории строения вещества. Согласимся с мнением, что «возросший объем наших знаний по химии диктует необходимость углубления представлений о свойствах материи, а также систематизации фактов, которые могут быть полезны для понимания новых открытий в химии, для создания веществ и материалов с новыми, ранее неизвестными свойствами» [2, с. 3].

Следует отметить, что сложность восприятия учебного материала данных тем школьного курса химии обусловлена значительной степенью абстракции. Поэтому целесообразно использовать дедуктивный метод познания, т.е. изучая общее переходить к частному. Это облегчит усвоение материала учащимися. Кроме того, для закрепления материала указанных тем школьного курса химии необходима система упражнений, которые могут представлять собой ситуационные задачи, предусматривающие тщательный анализ теоретических данных. Таким образом, предметный материал данных тем в значительной мере способствует реализации развивающих задач процесса обучения.

В теме «Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева» мы выделили следующие «ключевые точки»:

- 1) периодический закон, его физический смысл;
- 2) физический смысл номера периода, номера группы, атомного номера элемента;
- 3) периодичность изменения свойств атомов химических элементов и их соединений (оксидов и гидроксидов).

При изучении периодического закона «ключевой точкой» является понимание причины периодичности в изменении свойств атомов, которой является периодическое повторение структуры внешней электронной оболочки.



При изучении периодической системы «ключевой точкой» является усвоение учащимися физического смысла номера периода, номера группы, атомного номера элемента.

При изучении периодичности в изменении свойств атомов химических элементов и их соединений целесообразно использование таблиц, которые сделают изучаемый материал более наглядным. Отметим, что изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов элементов А группы периодической системы, как правило, в учебных пособиях не иллюстрируют. Этому есть объективные причины. Однако такое изменение свойств не сложно проиллюстрировать. Более подходящим для этого, по нашему мнению, является пример элементов IIIA группы.

Для закрепления знаний учащихся по данной теме целесообразно выполнение заданий следующего типа:

- атом какого элемента (из нескольких предложенных) обладает более выраженными неметаллическими (или металлическими) свойствами;
- атом какого элемента обладает большим радиусом;
- атом какого элемента обладает большей электроотрицательностью;
- высший оксид какого элемента обладает более выраженными кислотными (или основными) свойствами;
- охарактеризуйте химический элемент по положению в периодической системе.

В содержании темы «Химическая связь», по нашему мнению, можно выделить следующие «ключевые точки»:

- 1) природа химической связи и условия ее образования;
  - 2) ковалентная связь как связь, возникающая в результате образования общих электронных пар между атомами, механизмы ее образования;
  - 3) кратность связи как число электронных пар, которые связывают два атома;
  - 4) различия между ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью;
  - 5) ионная связь как связь, осуществляемая за счет электростатического взаимодействия противоположно заряженных ионов;
- б) металлическая связь как связь между катионами металлов и «свободно» перемещающимися электронами.

В начале изучения темы «Химическая связь» вводится понятие о химической связи и отмечается ее электростатическая природа. У учащихся необходимо сформировать четкое понимание того, что необходимым условием образования химической связи является выделение энергии, т.е. процесс образования химической связи является экзотермическим. Наоборот, разрыв химической связи требует затрат энергии, т.е. является эндотермическим процессом.

Первым типом химической связи, с которым знакомятся учащиеся, традиционно является ковалентная связь. В школьном курсе ее позиционируют как связь, образующуюся между атомами неметаллов. Как правило, учащиеся ориентируются в механизмах образования ковалентной связи, верно интерпретируют понятие кратности связи, понимают разницу между ковалентной полярной и неполярной связью. Гораздо хуже дело обстоит с понятием о полярности молекул. В этой связи можно рекомендовать педагогам акцентировать внимание учащихся на то, что молекулы простых веществ неполярны ( $H_2$ ,  $O_2$ ), т.к. они содержат только ковалентные неполярные связи (молекулу  $O_3$  здесь характеризовать нецелесообразно), а двухатомные молекулы сложных веществ полярны ( $HCl$ ,  $HBr$ ), т.к. они содержат только ковалентные полярные связи; многоатомные молекулы сложных веществ, имеющие симметричное геометрическое строение неполярны ( $CO_2$ ,  $CH_4$ ), а имеющие несимметричное геометрическое строение полярны ( $H_2O$ ,  $NH_3$ ).

При изучении ионной связи можно рекомендовать акцентировать внимание учащихся на такие соединения, в которых присутствуют два типа связи – ковалентная и ионная ( $Na_2SO_4$ ,  $KOH$ ,  $NH_4NO_3$ ).



При изучении металлической связи следует обратить внимание учащихся на делокализацию металлической связи, ее ненаправленность и ненасыщаемость.

Для закрепления знаний учащихся по данной теме целесообразно выполнение заданий следующего типа:

- составление электронных схем молекул;
- составление графических формул молекул;
- определение характера смещения общих электронных пар в молекулах с ковалентной полярной связью;
- определение характера изменения полярности связи в ряду однотипных молекул с ковалентной полярной связью;
- определение кратности связи в молекулах;
- определение типа химической связи в соединениях.

В заключении отметим, что предложенная нами модель, в соответствии с которой учащиеся должны овладеть концептуальными аспектами содержания школьного курса химии, способствует реализации внедряемого в систему образования компетентностного подхода.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко, В.В. Концептуальные аспекты содержания темы «Теория электролитической диссоциации» в школьном курсе химии / В.В. Коваленко, Н.С. Ступень // 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. – С. 73-75.
2. Волков, А.И. Строение атомов и периодический закон : учеб. пособие / А.И. Волков. – М. : Новое знание, 2006. – 196 с.

УДК 378.016:66.091

**Т.А. Коваль, Л.И. Равленко**

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

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»**

Отечественное образование высшей и средней школы на современном этапе характеризуется фундаментальными качественными изменениями в системном подходе к развитию образования. Общество предъявляет новые стандарты и требования к рабочей силе в условиях универсализации образования в рамках глобального мира. В настоящее время изменения в характере образования все более явно ориентируют его на творческую инициативу, самостоятельность, конкурентоспособность, мобильность будущих специалистов. Изменения в области педагогических целей и привело к понятию «компетенция/компетентность».

Уровень профессиональной подготовки преподавателей влияет на повышение уровня компетентности и качества учебного процесса в условиях сложной динамики рынка труда, экономической нестабильности и необходимости подготовки высококвалифицированных специалистов отдельной отрасли.

На эффективное формирование ряда компетентностей будущего учителя естественнонаучного профиля существенно влияет изучение дисциплины «Основы химического синтеза», предусмотренной образовательным стандартом и базовым учебным планом подготовки студентов по специальности 1-02 04 06-01 «Химия. Биология» [1] и 1-02 04 04-01 «Биология. Химия» [2] в Брестском государственном университете имени А.С. Пушкина и логично связана с другими дисциплинами учебного плана специальности. Ряд



компетентностей основан на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», и является важным в подготовке специалистов данной специальности. У студентов окончательно формируется целостное восприятие всего комплекса химических дисциплин, умение планировать, контролировать химические процессы, а также анализировать состав и строение полученных продуктов, используя знания, полученные при изучении других химических дисциплин.

Данный курс составляет значительную часть химической подготовки специалистов, как по часам, так и по объему изучаемого материала. На изучение дисциплины для студентов специальности 1-02 04 06-01 «Химия. Биология» всего отводится 354 часа, из них аудиторных 180 (60 – лекций, 108 – лабораторных занятий, 12 – семинаров). По курсу «Основы химического синтеза» предусмотрены два зачёта в 7 и 8 семестре и экзамен в 9 семестре. На изучение дисциплины студентам специальности 1-02 04 04-01 «Биология. Химия» всего отводится 172 часа, из них аудиторных 94 (34 ч – лекций; 60 ч – лабораторных работ). Итоговая проверка знаний студентов проводится в виде зачёта в 7 семестре и экзамена в 8 семестре.

Составляющие профессионально-педагогической компетентности будущих учителей имеют доминанты, что обусловлено спецификой предмета и методикой его преподавания. При усвоении теоретического курса и выполнении лабораторного практикума студенты должны изучить:

- основные закономерности промышленного и лабораторного химического синтеза;
- методические приемы работы со справочной химической литературой и реферативными журналами;
- формирование системы знаний о механизмах химических реакций;
- основные приемы определения физико-химических констант веществ;
- современное оборудование в лаборатории химического синтеза, приемы и методы работы с ним.

Современное обучение химическим дисциплинам в первую очередь направлено на студента, способствуя повышению его уверенности в себе и осознанию своей роли в процессе обучения, что достигается наличием постоянной обратной связи студент-преподаватель и сочетанием элементов диалогового обучения.

При выполнении лабораторного практикума студентами активно реализуется коммуникативная компетенция, социальная мобильность и адаптация при работе в группах, особенно заметная при наличии на курсе иностранных студентов [4, 7]. При изучении курса «Основы химического синтеза» большое внимание уделяется последовательности и методике изложения тех или иных разделов синтетической химии. Программа курса включает изучение основных синтетических приемов и способов выделения, очистки и определения физико-химических констант продуктов химического синтеза. В программе имеются разделы, посвященные основам биохимии и молекулярной биологии. Студент должен владеть теоретическими и практическими навыками проведения химического эксперимента в лабораторных условиях, что в дальнейшем будет использоваться в профессиональной деятельности при подготовке школьников к творческо-исследовательским проектам, а также к экспериментальному туру химических олимпиад и конструированию заданий [3]. Данные навыки помогут будущему педагогу проводить демонстрационные опыты и практические работы с использованием при этом реактивов, хранящиеся в школьном кабинете химии и входящих в состав утвержденного перечня [5].

К основным методам оценки результатов учебной деятельности, которые основаны на компетенциях, относятся [4]:

- выполнение практических заданий в рамках лабораторных и практических занятий, а также в виде самостоятельной работы;
- подготовка и защита рефератов по заданию преподавателя;



- публичное обсуждение выполненных работ;
- зачёт в виде собеседования по вопросам;
- экзамен по билетам, разработанным и утверждённым в установленном порядке.

Существенная роль отводится проблемным методам обучения и управляемой самостоятельной работе студентов.

Важной особенностью современного вузовского химического образования является формирование интегрированного химического мышления с профессионально-компетентностной направленностью. В процессе обучения студенты естественнонаучного профиля должны осваивать в значительном объеме методы профильных дисциплин, математики и гуманитарных наук. Это позволяет в дальнейшем вовлекать учителей в процессы интеграции школы с производством, а с учетом структуры рынка труда студенты (биологи, химики), приобретая опыт научно-исследовательской работы в предметных областях, часто трудоустраиваются вне системы среднего образования. Одновременно у выпускников общеобразовательных школ наблюдается падение интереса к профессии учителя биологии, химии, отражением чего выступает снижение качества знаний у первокурсников.

Подготовка учителя химии для средней школы всегда была одной из главных задач биологического факультета БрГУ имени А.С. Пушкина. Курс «Основы химического образования» способствует формированию не только профессиональных компетенций, но и оправдывает повышенные социальные ожидания, предъявляемые к деятельности и личности будущего педагога.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы химического синтеза. Учебная программа для высших учебных заведений по специальности: 1-02 04 06-01 Химия. Биология / Брест, 18.03.2011. – УД-А1102/баз. – 10 с.
2. Основы химического синтеза. Учебная программа для высших учебных заведений по специальности: 1-02 04 04-01 Биология. Химия / Брест, 29.05.2013. – УД-41-006-13/р. – 10 с.
3. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
4. Хуторской, А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие / А.В. Хуторской. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. – 73 с.
5. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразовательных учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: СэрВит, 2010. – 352 с.
6. Степанова, Н.А. Профессионально-педагогическая направленность вузовского курса «Основы химического синтеза» – Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: материалы I Международной научно-практической конференции. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова. 2013. – С. 258-260.
7. Голуб, Н.М. Основы химического синтеза, методические указания / Н.М. Голуб, В.Г. Салищев, А.И. Боричевский. – Брест: БрГУ им. А. С. Пушкина, 2008. – 62 с.

УДК:371.38

**Д.Т. Кожич, С.М. Арабей**

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

### **ВЫЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО И НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ШКОЛЬНИКОВ НА ПРИМЕРЕ СОТРУДНИЧЕСТВА ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ**

Вряд ли кто-либо будет возражать или сомневаться, что прогресс общества зависит в значительной степени от одаренных людей. Это означает, что общество, вместе с вузом и средней школой, несет перед одаренными школьниками особую ответственность за полную реализацию ими своих потенциальных возможностей. Вполне очевидно, что выявление, под-





держка и развитие таких учащихся, привлечение их к научным исследованиям является благородной задачей любого педагога. Более того, вхождение в научный мир со школьной скамьи, участие в научно-исследовательской работе позволяют одаренным, высокомотивированным школьникам увидеть себя в науке, ощутить свой талант в какой-то области знаний, твердо определить свою будущую профессиональную ориентацию.

На кафедре химии Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» в последние годы ведется плодотворная работа с талантливыми школьниками во внеурочное для них время. Целью этой работы является не достижение научности или репетиторство в области химических знаний, а создание благоприятных условий для осмысленного решения школьниками сложных научных задач и проблем. Не секрет, что работа с одаренными детьми во многом держится на энтузиастах. Такую систему исследовательской деятельности учащихся на базе кафедры химии блестяще и в полной мере удалось организовать сотрудникам кафедры, которые работают со школьниками не для их подготовки к конкретным соревнованиям или к поступлению в конкретный вуз, а для осознания ими полезности приобретаемых химических знаний.

Существенных результатов в научно-исследовательской работе в последние годы добился учащийся ГУО «Гимназия №1 имени Ф. Скорины г. Минска» Максим Абрамович (ныне учащийся XI класса). Своими успехами Максим обязан педагогическому и профессиональному мастерству его учителя – преподавателя кафедры химии, наличию на кафедре соответствующей химической материально-технической базы. Увлеченная работа школьника по освоению основных приемов химического эксперимента, связанных с синтезом органических соединений, их очистке, выделению и подтверждению структуры синтезированных объектов дала быстрый положительный эффект. Это явилось результатом применения преподавателями кафедры важного и принципиального подхода в организации научной работы каждого школьника – отсутствие каких-либо скидок на возраст и навыки исследовательской работы подопечного. К примеру, уже на первых занятиях М. Абрамович был ознакомлен с современными методами синтеза органических красителей, которые в перспективе могут найти различные практические применения. Параллельно школьник был ориентирован на применение инновационных методик синтеза, соблюдающих основные принципы «зеленой химии», исключающих применение дорогостоящих и экзотических катализаторов на основе переходных металлов, химически инертных сред и высоких температур. На рисунке 1 приведена схематическая последовательность оптимизированных синтетических превращений, осуществленных М. Абрамовичем, для получения производных дифенилтиофена.

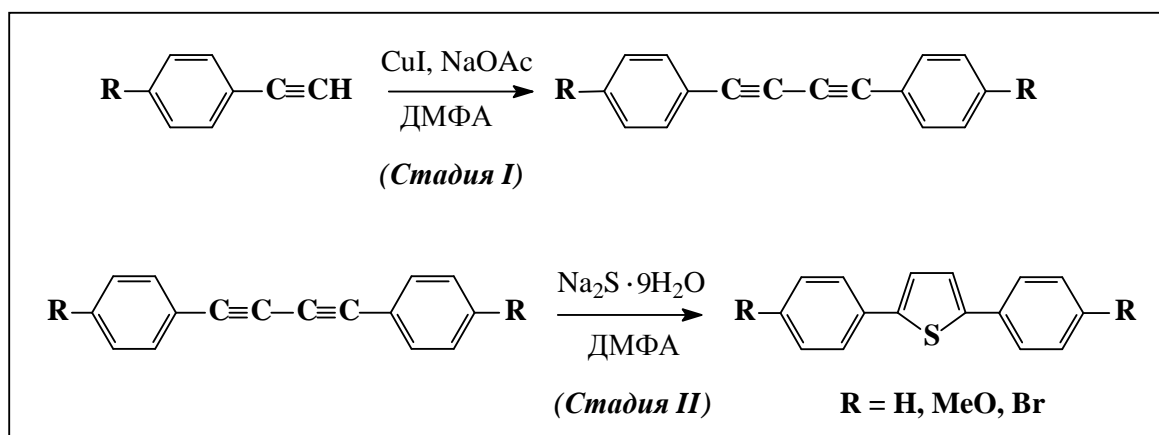


Рисунок 1 – Схема синтеза диметокси- и дибромзамещенного 2,5-дифенилтиофена

Закономерным результатом выполненных исследований явились первые научные публикации школьника [1, 2]. Очень важным фактором, стимулирующим интерес школьника к научной



работе, является видение и понимание им практической значимости полученных результатов. В своих работах М. Абрамович с соавторами определяет возможное применение производных тиофена для нужд сельского хозяйства, фотоники и молекулярной электроники, а также в качестве компонент фотовольтаических ячеек органических солнечных элементов.

В работе со школьниками, преподаватели кафедры химии особое внимание уделяют их участию в различных по статусу конференциях и конкурсах. Такого рода мероприятия являются формой интеллектуального состязания учащихся по выполнению исследовательских работ и защите полученных результатов в публичной дискуссии. Например, результаты исследовательских работ, представленных М. Абрамовичем на таких молодежных научных форумах, неоднократно получали высокие оценки жюри, поскольку отличались оригинальностью применяемых методик, актуальностью тем, их возможным практическим использованием. Сам автор, приобретая опыт участия в работе конференций, постоянно демонстрировал высокую культуру научных выступлений и глубину владения изучаемым материалом при ответе на вопросы. Он заслуженно награжден дипломом II степени за лучший доклад, представленный на Международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке -2014» на секции «Первый шаг в науку» (Минск, ноябрь 2014 г.), получил диплом I степени лауреата городской конференции учащихся на секции «Химия» (Минск, январь 2015 г.). Высоким достижением является диплом I степени победителя конкурса проектных работ школьников «Гениальные мысли» IX Всероссийской интернет-олимпиады по нанотехнологиям «Нанотехнологии – прорыв в будущее!» за работу «Оптимизация методики синтеза 2,5-диарилтиофенов, используемых в органической электронике, на примере 2,5-дифенилтиофена» (г. Москва, Московский государственный университет им. Ломоносова, январь 2015 г.).

Можно констатировать, что научно-педагогическое сопровождение одаренных учащихся средних школ и гимназий представляет на кафедре химии Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» хорошо организованный, последовательный вид деятельности. Практика образования показывает, что далеко не каждый, даже хороший, педагог может осуществлять обучение одаренных школьников – этим качеством в полной мере владеют отдельные преподаватели кафедры химии. Их профессионализм и особенности личностей способны к выявлению одаренных и высокомотивированных учащихся, к созданию благоприятных условий для их поддержки и научного развития, к формированию у школьника умений не только проявлять, но и грамотно реализовать свой талант в научной практике. Вполне очевидно, что успешные результаты совместных действий учителя и учащегося, показанные на различных уровнях и в различных конкурсах, являются стимулом для совершенствования их научной работы в будущем.

Таким образом, выполняемая школьниками и лицеистами научная работа под руководством опытных преподавателей кафедры химии Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» нацелена на приобретение ими опыта экспериментальной исследовательской работы в области синтетической органической химии, на получение конкретных научных результатов и их презентацию на республиканских и международных научных конференциях учащихся.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович, М.С. Оптимизация синтеза моноацетилантраценов для получения этиллантраценов, используемых в молекулярной электронике / М.С. Абрамович, Д.Т. Кожич // Материалы XI Международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке – 2014» – Минск, 2014. – С. 315-316.
2. Кожич, Д.Т. Модифицированные препаративные методики синтеза 2,5-дифенилтиофена и его производных / М.С. Абрамович, Д.Т. Кожич, С.М. Арабей // Сборник статей II Международной научно-практической конференции «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» – Минск, 2015. – С. 256-259.



УДК 378

**С.С. Космодемьянская***Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Российская Федерация***РАЗВИТИЕ САМООБРАЗОВАНИЯ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ  
ЧЕРЕЗ СТАНОВЛЕНИЕ ЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

В настоящее время требования к молодым специалистам в области образования достаточно конкретизировались согласно критериям нового государственного стандарта с учетом технологичности самого образовательного процесса. Это, в свою очередь, приводит к принятию новых методов в деятельности учителя химии, который должен основывать свою методическую деятельность на базе научно обоснованных процессов управления. Особенности обучения и воспитания учащихся в современных образовательных организациях объединяют системный, деятельностный и личностно-ориентированный подходы в системообразующий фактор педагогической работы в области химического образования.

Педагогический менеджмент уже не является просто модным словосочетанием, а представляет собой направление в профессиональной подготовке молодых специалистов в рамках обучения в педагогическом вузе. Эти вопросы рассматривались в работах В.Г. Афанасьева, П.И. Пидкасистого, В.И. Бондарь, В.И. Лещинского, К.А. Вазини, Ю.В. Васильева, А. Маслоу и др. В этой работе мы не будем уделять внимание истории менеджмента как такового и основных этапов его эволюций и теорий. Дефиниция этого понятия также уже неоднократно рассматривалась с конца XX века с применением таких понятий, как «администрирование», «управление», «руководство» и т.д. Обычно педагогический менеджмент рассматривается как комплексность методов, принципов, организационных форм и технологических приемов по управлению учебно-воспитательного процесса для дальнейшего его совершенствования [1, 2].

Суть менеджмента молодого специалиста заключается в реализации организационного управления, формировании структуры деятельности учащихся и самого учителя, выработке решения и механизма его реализации. Поэтому учитель не доминирует в процессе обучения, а ученики являются со-ведущими урока. В результате этого создаются оптимальные условия для нормальной работы учащихся на уроке и решения поставленных учителем цели и задач [3]. Одной из основных задач учителя является умение спланировать урок таким образом, чтобы за 45 минут отведенного времени реализовать поставленную цель и триединую задачу учебно-воспитательного процесса. Первая ассоциация от урока – наличие времени более, чем достаточно. Анализ уроков химии в ходе педагогической практики студентов показал, что большая часть практикантов не успевает полностью реализовать разработанный конспект урока из-за неправильного соотношения временных этапов урока. Увлекается опросом на этапе актуализации треть студентов, увеличивая, тем самым, «временной» отрыв от своей первоначальной разработки. Желание научить учащихся, а также исправить свои методико-химические ошибки приводит практиканта к необоснованной диалогичности с учеником у доски, при этом весь ученический коллектив практически предоставлен самому себе. На аудиторных занятиях по методике химии мы отрабатываем навыки педагогического управления классом в ходе урока, формируем основы педагогического менеджмента студента. Достаточно трудно управлять и направлять учебно-воспитательный процесс коллектива из 20-25 человек, но мы начинаем формировать эти навыки еще до выхода студента на педагогическую практику.



Многолетний анализ руководства педагогической практикой по химии показал, что для студентов характерно определенное несоответствие между уровнем имеющихся теоретико-практических компетенций и способностью их реализации на практике. В нашем университете педагогическая практика в рамках обучения студентов по педагогическому образованию (направление «Химия») организуется в двух формах: распределенная (1-2-е курсы, цель – постепенное погружение в педагогическую профессию) и концентрированная (3-4-й курсы, суть – ведение уроков в должности учителя химии). Но такое разграничение является на практике условным. В лучших традициях казанской педагогической школы (кафедра химического образования) студенты с 1-го курса, начинают непосредственную работу с учащимися образовательных организаций города. Это, в первую очередь, связано с Фестивалем химии. На протяжении 1 семестра обучения студенты изучают курс «Дидактические игры в преподавании химии», в ходе которого знакомятся с особенностями методики подготовки и проведения элементов игровых технологий на уроках химии и во внеурочное время. По окончании изучения дисциплины группа первокурсников, как и студенты других курсов, организуют внеклассное мероприятие для школьников в рамках Фестиваля химии. В ходе аудиторных занятий курса и при выполнении самостоятельных творческих заданий студенты начинают составлять методические папки с разработками мероприятий и анализом педагогических технологий. Здесь необходимо обратить внимание на то, что при выполнении заданий студент начинает позиционировать себя как учитель, оформляя документы как учитель химии той школы, которую он закончил. Выбор оптимальных форм и методов игровых технологий зависит от специфики того класса, в котором учился сам студент. Особенности данного ученического коллектива студенту наиболее близки, поэтому при выполнении задания он может достаточно реально представить и спроектировать сам процесс и получение запланированных результатов.

Инновационные формы обучения будущих учителей химии включают в себя занятия как аудиторные, так и внеаудиторные. В своей деятельности наиболее часто мы используем ролевые и деловые игры, имеющие цель постепенного погружения студента в роль учителя химии. При этом те студенты, которые в данный момент не выступают перед аудиторией, выполняют двойные роли: роль ученика (не всегда «послушного» и «внимательного») и роль коллеги-учителя, который анализирует урок (мероприятие), проводимое его одноклассником. Особое значение имеют организационно-деятельностные игры в качестве игрового метода анализа решения сложных методико-педагогических проблем на уроках химии и во внеурочное время. В этом случае игры направлены на развитие личности самого учителя и способствуют формированию собственного методического стиля в решении профессиональных проблем. При этом определяются основные этапы игры, ее тайм-менеджмент и критерии оценивания. Студенты в роли коллег-учителей оценивают не только педагогические умения ведущего учителя (студента) излагать материал, но его уровень организации работы фронтально, в группах и индивидуально; соблюдение правил техники безопасности и методическое сопровождение при демонстрации химического эксперимента; наличие/отсутствие «театральных» пауз при ведении урока и т.д. По результатам демонстрации фрагмента урока/мероприятия студенты проводят не только его оценку, но и обобщение опыта решения профессиональных проблем. Опыт показывает, что если молодому учителю не удастся привлечь внимание учеников на первых этапах урока, то даже правильно составленный конспект не поможет. Робость учителя и его нерешительность ученики обычно воспринимают как недостаток профессионализма и отсутствие необходимой компетентности. К сожалению, большая часть ведущих учителей химии согласна с ними.

При выполнении творческих самостоятельных заданий студенты (начиная с 1-го курса) формируют навыки самостоятельного выбора личной траектории успеха, что плодотворно сказывается на становлении студента как будущего учителя химии. Практика использования



электронного образовательного ресурса [4] показывает возникновение определенных сложностей у студентов по использованию материала и форм ЭОР. Выполнение заданий требует соблюдения временного пространства начальной и конечной точки их выполнения с указанием даты (в формате ДД.ММ.ГГ.) и времени (ЧЧ.ММ.). Отчетность можно представить не только в виде Word-файла, но и использовать фото- и видео-материалы при нескольких попытках отправки документов. Например, творческое задание «Разработать и провести домашний химический эксперимент» включает в себя подробное описание методики 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, предполагаемую отчетность в тетрадях учеников (за что будет проведено оценивание), рекомендуемую (или используемую) литературу [5, с.77-78]. Студент получает возможность выполнить задание и свободно выбрать время сдачи отчета с учетом временных рамок, не выходя из дома. Наличие функции «Календарь» позволяет отслеживать контрольные точки сдачи отчетов. У студента, таким образом, есть возможность самостоятельного выбора собственного графика внеаудиторной работы, а управление собственным тайм-менеджментом влияет на самообразование и самореализацию студентов.

Особую роль играет психологическая готовность студента к предстоящей педагогической практике. Уверенность в собственных силах как достижение статуса «молодой учитель» основывается на способности понимать ученический коллектив и управлять им. Как одна из наиболее важных проблем в беседах по анализу уроков химии с начинающими учителями чаще всего звучит следующее высказывание: «не держал(а) дисциплину на уроке». Здесь мы проводим разъяснение, что важнее не «держат дисциплину», а уметь владеть материалом для поддержания интереса (мотивации) учащихся по химии. Ребенок не будет отвлекаться на посторонние факторы в том случае, если ему интересен и, что немаловажно, не совсем раскрыт сам материал. Если учебный материал предоставлен учителем на уровне более, чем доступном, то и усилий для его приятия прилагать уже не надо. Ученик должен уходить с урока с небольшим знаком вопроса для возможности самостоятельного поиска той информации, которая ему интересна. Практика показывает, что отсутствие вопросов объясняется двумя причинами: когда все ясно или ничего не ясно. Исходя из этого, проблема «держат или не держат» дисциплину уходит сама по себе – чтобы управлять ученическим коллективом, необходимо начинать управление с себя.

Мы постепенно начинаем подготовку студентов к возможности работать в классах инклюзивных школ. В ходе аудиторных занятий по методике химии моделируем ситуации для проведения студентами фрагментов уроков для детей с ограниченными возможностями здоровья (например, для слабовидящих детей). Студенты по собственным ощущениям определяют особенности для подготовки учителя химии к занятиям и их проведению. После анализа и самоанализа таких фрагментов уроков студенты отмечают необходимость более тщательной подготовки учителя к подбору системы методов и педагогических методик для использования на уроках химии, выбора правильного темпа и тембра голоса, умения изложения учебного материала с достаточным художественным наполнением. Даже точка нахождения учителя в классе, оказывается, тоже имеет свою значимость для восприятия материала учениками (их роль выполняли студенты с закрытыми глазами). Традиционное перемещение учителя между рядами отвлекает внимание учащихся и не способствует полному усвоению материала. Мы предложили студентам проанализировать существующую проблему и высказать свои пути из ее выхода [6, с.84-86]. Половина студентов (51%) отметила необходимость психолого-педагогических и специфических методических курсов



для учителей, а также корректирование архитектуры школы и снабжение специальными учебно-методическими комплексами и комплектами (30%) .

Эффективность подготовки студента к профессии «учитель химии» определяется не оценочными критериями по итогам промежуточной и итоговой аттестациями, а внутренней готовностью студента провести реверсию ролей и ощутить себя полноправным учителем. Такое состояние не возникает автоматически по окончании вуза, а формируется на протяжении всего процесса обучения путем сознательного регулирования и управления собственными мыслями и чувствами. Таким образом, непрерывный процесс саморазвития и самообразования молодого учителя химии проходит через становление и совершенствование его педагогического менеджмента.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, В.И. Педагогика. Учебный курс для творческого саморазвития / В.И. Андреев. – 2-е изд. – Казань, 2000. – 600 с.
2. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. — М.: Школа-Пресс, 1997. — 512 с.
3. Космодемьянская, С.С. Формирование педагогического менеджмента и самоменеджмента при подготовке учителя химии / С.С. Космодемьянская // Научный психолого-педагогический журнал «Казанский педагогический журнал». – 6 (101), 2013. – Казань: ООО «Слово», 2013. – 192 с.
4. Дистанционное образование Казанского федерального университета. Кафедра химического образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://edu.kpfu.ru/course/index.php?categoryid=369>. – Дата доступа: 01.10.2015.
5. Космодемьянская, С.С. Электронный образовательный ресурс в подготовке учителей химии / С.С. Космодемьянская // Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сборник научных статей Международной научно-практ. конференции, Брест: 13-14.11.2014 г. / БрГТУ, БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А.Волчек [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2014. – С. 77-78.
6. Космодемьянская, С.С. Готовность будущих учителей химии к инклюзивному образованию / С.С. Космодемьянская, Ч.Д. Валиева // Современные концепции и технологии творческого саморазвития личности в субъектно-ориентированном педагогическом образовании: сб. статей участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань: 25-26.03.2015 г. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2015. – 196 с.

УДК 373.1.018.42

**А.А. Круминя**

*Государственная служба качества образования, г. Рига, Латвия*

### **ПРИЗНАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ, ПРИОБРЕТЁННОЙ НЕФОРМАЛЬНЫМ ПУТЁМ, В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СРЕДНЕМ И ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ ЛАТВИИ**

Изменения в мировой экономике формируют новые требования развития рынка труда. Соответственно любому активному члену общества время от времени необходимо критически взглянуть и оценить уровень своего образования и профессиональную деятельность, а также искать новые пути для дальнейшего саморазвития и карьерного роста. Для того, чтобы соответствовать требованиям современного мира и быть конкурентноспособным, человеку необходимо постоянно самосовершенствоваться и улучшать свои знания и навыки. В этом случае одним из значимых решений является получение документа, подтверждающего профессиональную квалификацию, приобретенную неформальным путём в течение жизни и профессиональной деятельности.

Каждый человек на протяжении всей своей жизни учится. *Неформальное образование (nonformal education)* – это процесс, организованный (соответственно интересам и потребностям населения) за пределами формального образования в виде разных мероприятий – курсов, семинаров, лекций, рабочих групп, неформальных программ образования. *Информаль-*



*ное образование (informal education)* – это процесс, в котором человек учится с целью приобретения новых знаний и улучшения своих навыков. Данный процесс считается менее систематизированным, потому что осуществляется как самостоятельное обучение без участия преподавателей, например самообразование: использование печатных материалов – книг, журналов; интерактивное обучение – с помощью компьютера, Интернета; получение знаний от средств массовой информации – радио или телевизионных передач; приобретение опыта от членов семьи, коллег.

Результатами неформального образования могут быть:

- языковые навыки или навыки управления проектами;
- навыки, приобретенные посредством волонтерской работы (добровольный труд), культурных мероприятий, спорта и общения с коллегами;
- навыки, которые были "унаследованы" от более опытных представителей конкретной профессии, особенно в таких отраслях, как строительство, лесное хозяйство, бухгалтерский учет, управление недвижимостью, сельское хозяйство и т.д.

Вышеупомянутые навыки являются не только интеллектуальным богатством конкретного лица, но и одновременно частью национального достояния, являясь значимым ресурсом на рынке труда.

Начиная с 2011 года, Государственная служба по качеству образования (IKVD) Латвийской республики организует и координирует признание профессиональной компетенции, приобретенной неформальным путём, в профессиональном среднем образовании.

#### *Признание профессиональной компетенции, приобретенной неформальным путём, в профессиональном образовании*

Целью признания профессиональной компетенции, приобретенной в процессе жизненного и профессионального опыта, является оценка знания, навыков и компетенции в соответствии с требованиями конкретного профессионального уровня. Закон о Профессиональном образовании [1] и Правила Кабинета Министров [2] являются основными правовыми актами, которые регулируют признание профессиональной компетенции в соответствии с первым, вторым и третьим уровнем профессиональной квалификации.

Как выглядит процесс данного признания? (рис. 1). Допустим, человек успешно работал долгие годы в определенной сфере (профессии) и приобрел определенные знания и навыки, но не имеет документа, подтверждающего соответствующую квалификацию. Государственная служба по качеству образования (IKVD) делегирует право оценки профессиональной компетенции аккредитованным учебным учреждениям и аккредитованным экзаменационным центрам. Соответственно любое лицо имеет возможность обратиться в наиболее подходящее учебное учреждение или центр для сдачи профессионального квалификационного экзамена, таким образом, оценивая свою профессиональную компетенцию. Со списком учреждений, занимающихся оценкой профессиональной компетенции, и перечнем профессиональных квалификаций можно ознакомиться на веб-сайте Государственной службы по качеству образования <http://ikvd.gov.lv> [3].

Профессиональная квалификация подтверждается путем экзамена, который идентичен оценке профессиональной компетенции, полученной в результате обучения по конкретной образовательной программе. Данный экзамен состоит из теоретической и практической части, основываясь на стандарте профессии, с которым претенденту необходимо внимательно ознакомиться и критически оценить свои знания и навыки.

Перед экзаменом претендент имеет право ознакомиться с правилами и порядком сдачи экзамена [4], а также получить две бесплатные консультации по 60 минут о требованиях и профессиональных стандартах соответствующей профессии. В случае необходимости, кандидату предоставляется возможность получить дополнительную консультацию за отдельную плату.

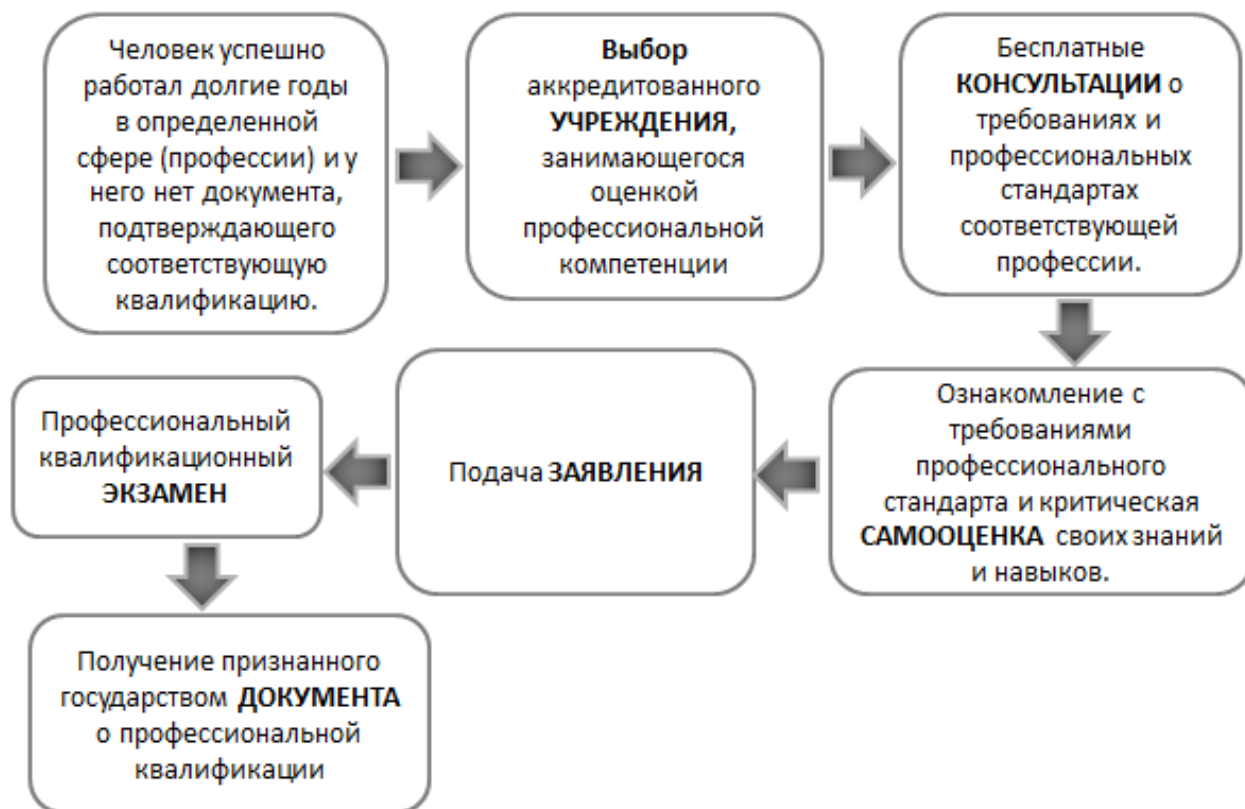


Рисунок 1 – Процесс признания профессиональной компетенции, приобретённой неформальным путём, в профессиональном образовании

Самооценка потенциального получателя квалификации включает в себя следующие вопросы:

- Владею ли я профессиональной терминологией на должном уровне?
- Хорошо ли я ориентируюсь в необходимых для профессии технологиях, материалах, практике, а также в законах и правилах?
- Каковы мои теоретические знания в профессии?
- Каковы мои практические навыки и умения?
- Достаточно ли я осведомлен о новейших технологиях, методах работы, материалах, законах и правилах в соответствующей сфере деятельности? [5].

Самооценка своих знаний и навыков вместе с заявлением о признании профессиональной компетенции и документом об оплате экзамена подаются в аккредитованное учебное учреждение или экзаменационный центр, который имеет право организовывать признание. Правовые нормы предусматривают рассмотрение заявления в течение двух месяцев со дня подачи, в свою очередь не позднее чем через шесть месяцев проводится экзамен. После успешной сдачи экзамена выдается признанный государством документ о соответствующей профессиональной квалификации.

В настоящее время в Латвии есть возможность оценить профессиональную компетенцию более чем в 100 профессиональных квалификациях. В таблице приведен список популярных профессиональных квалификаций и число лиц, получивших признанный государством документ о профессиональной квалификации (2012-2014).





Таблица 1 – Популярные профессиональные квалификации и число лиц, получивших признанный государством документ о профессиональной квалификации (2012-2014)

Профессиональная квалификация	Число лиц получивших признанный государством документ о профессиональной квалификации		
	2012	2013	2014
Управляющий домом	202	213	–
Инспектор государственной пограничной службы	72	69	48
Автомеханик	48	25	20
Специалист по отделочным работам	19	7	4
Сварщики (MMA, MAG, MIG, TIG)	15	98	144
Техник по эксплуатации и обслуживанию локомотивов	12	1	14
Специалист по обслуживанию клиентов	8	–	–
Автослесарь	4	9	–
Электромонтажник	4	–	–
Кондитер	4	–	–
Электрик	3	2	45
Столяр	2	–	–
Автоэлектрик	1	14	8
Повар	1	28	32
Опекун	–	175	134
Няня	–	133	72
Делопроизводитель	–	32	15
Консультант по туризму	–	12	–
Монтажник сантехсистем	–	7	11
Строитель домов	–	–	11
Компьютерный техник	–	2	–
Специалист по мультимедийному дизайну	–	2	–
Фотограф	–	2	–
Управляющий сельскохозяйственными угодьями	–	–	15
Столяр-мебельщик	–	–	8
Рабочий по отделочным работам	–	–	3
Специалист по экотуризму	–	–	3
Электротехник	–	–	3
Парикмахер	–	–	3

В общей сложности в 2014 году 598 человек, имеющих неформальное и информальное образование, получили признанный государством документ о профессиональной квалификации, из которых 9 человек получили второй уровень профессиональной квалификации, а остальные – третий [6].

В таблице явно выражена динамика численности лиц, получивших профессиональную квалификацию (см. таблицу), особенно показатели 2013 и 2014 года свидетельствуют о том, что возможность получить профессиональную квалификацию приобрела определенную популярность и отклик в обществе.

#### *Признание профессиональной компетенции, приобретённой неформальным путём, в высшем образовании*

Для того, чтобы сделать процесс получения высшего образования более эластичным и доступным, Закон о высшем образовании [7] предусматривает право высших учебных учреждений в соответствии с правилами Кабинета министров [8] оценить имеющееся образование и профессиональный опыт претендента, и в случае если они отвечают требованиям учебной



программы (соответствуют учебные результаты), признать их и присвоить соответствующие кредитные пункты.

Таким образом, любое лицо имеет право обратиться в высшее учебное учреждение с просьбой оценить и признать его знания, навыки и компетенции. Заявление должно содержать следующую информацию:

- предыдущее образование или профессиональные достижения;
- соответствие предыдущего образования или профессиональных достижений критериям учебной программы или ее части;
- цель признания достигнутых результатов;
- наименование учебного учреждения и образовательной программы или ее части, а также период, в течение которого было получено образование; где и каким образом был получен профессиональный опыт [9].

Решение о признании предыдущего образования и профессионального опыта принимает комиссия высшего учебного учреждения в течение одного месяца. В случае необходимости комиссия назначает дополнительную проверку (экзамен) для определения соответствия предыдущего образования и профессионального опыта. Таким образом можно сократить время и финансовые затраты на получение высшего образования. Права и обязанности комиссии, порядок её создания, а так же критерии и процедура признания устанавливается в Уставе комиссии, который утверждает Сенат вуза или Совет колледжа. В свою очередь состав комиссии определяет ректор вуза или директор колледжа.

#### *Результаты и перспектива*

Наиболее важным результатом оценки профессиональной компетенции, приобретённой неформальным путём, является её документальное подтверждение (признанный государством документ о профессиональной квалификации или же признание как части программы высшего образования), а также признание знаний, умений и навыков в соответствии с профессиональными стандартами, признанными в конкретной профессиональной сфере деятельности.

Большинство лиц заинтересовано в получении образовательного (квалификационного) документа, т.к. он позволяет сохранить существующее рабочее место и / или претендовать на более высокую должность (каждый потенциальный работник заинтересован в своей конкурентоспособности на рынке труда), а так же сэкономить финансовые средства и время.

Таким образом, совместно участвуя и сотрудничая в профессиональном и высшем образовании, каждый имеет возможность подтвердить ценность полученных знаний, умений и навыков, обеспечивая содержание и качество образования, которое соответствует лучшей практике профессиональной деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Profesionālās izglītības likums. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://likumi.lv/doc.php?id=20244> – Date of access: 30.08.2015.
2. MK 2011.gada 22.februāra noteikumi Nr.146 „Kārtība, kādā novērtē ārpus formālās izglītības sistēmas apgūto profesionālo kompetenci”. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://likumi.lv/doc.php?id=226788> – Date of access: 30.08.2015.
3. CEĻVEDIS ārpus formālās izglītības sistēmas apgūtās profesionālās kompetences novērtēšanā (*в печати*)
4. MK 2011.gada 30.augusta noteikumi Nr.662 „Profesionālās kvalifikācijas eksāmenu norises kārtība akreditētās profesionālās izglītības programmās”. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://likumi.lv/doc.php?id=235206> – Date of access: 30.08.2015.
5. Ārpus formālā izglītība – Profesionālās kompetences novērtēšana. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://ikvd.gov.lv> – Date of access: 30.08.2015.
6. IKVD publiskais gada pārskats 2014.gads. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.ikvd.gov.lv/gada-publiskie-parskati.html> – Date of access: 30.08.2015.
7. Augstskolu likums. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://likumi.lv/doc.php?id=37967> – Date of access: 30.08.2015.



8. MK 2012.gada 10.janvāra noteikumi Nr.36 „Iepriekšējā izglītībā un profesionālā pieredzē sasniegtu studiju rezultātu atzīšanas noteikumi”. [Electronic resource]. – Mode of access: <http://likumi.lv/doc.php?id=242653> – Date of access: 30.08.2015.

9. Stankevičs, A. Ārpus formālās izglītības sistēmas apgūtās profesionālās kompetences novērtēšana / A. Stankevičs, I.J. Mihajlovs – Pieaugušo izglītība. – Rīga: RaKa, 2012. – 51.-58.lpp.

УДК 373.167.1:54

**Л.М. Кузнецова**

*Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Мнемозина», г. Москва, Российская Федерация*

## **ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Реформирование системы школьного образования в нашей стране началось с перестройкой. Страна с энтузиазмом взялась перестраивать, а как оказалось – разрушать. Разрушение – дело нехитрое, первая часть выполнена с лихвой, со второй получились затруднения. Никаких планов и проектов последующего строительства ни у кого не было.

Советская школа была полна достойными намерениями – воспитать гармонично развитую личность. И хотя результаты не всегда радовали, однако были и явные достижения. СССР была страной читателей, стыдно было чего-то не знать. Основная часть молодёжи тянулась к знаниям в той или иной мере. Известно, что неправильно поставленный диагноз ведёт к неправильному лечению, которое может привести даже к летальному результату. Такой неправильный диагноз был поставлен нашему школьному образованию. На вопрос, как переделать систему школьного образования, был дан ответ, лежащий на поверхности.

Зачем нужна школа? — *Чтобы дети в ней учились.* Кто плохо учится? — *Дети.* Выводы: 1. *Не хотят учиться, пусть идут работать. Хватит 9-летнего образования.* 2. *Не «тянут» – оставим те предметы, которые «тянут».* Но простые ответы, лежащие на поверхности, далеко не всегда бывают адекватными. Как правило, они ошибочны и являются источником последующих ошибок.

Итак, появилось концентрическое построение предметов – головная боль авторов программ и учебников, методистов, учителей. Как втиснуть всю химию в первый концентр? Как во втором концентре «углубить и расширить», если в первом концентре пришлось осваивать материал галопом? В школе ввели «демократию»: предоставим детям выбор. Возобладал миф о том, что в советской школе учили всех под одну гребёнку. Теперь школьники могли выбирать школу, предметы, экзамены, учебники. Выбор оказался липовым. Ещё Сократ предупреждал, что многие вопросы не могут ставиться на голосование. Их решают специалисты. Так, в образовании взрослые организуют образовательное пространство, основываясь на общественном опыте, на вызовах времени. Ученик, не знающий, что нужно для будущего, выбирать не может. Он может выбрать только одно: учиться или отлынивать.

Выдвинутый принцип «под одну гребёнку» оказался мифом. На самом деле в советском едином образовательном пространстве каждый ученик брал столько, сколько сумел усвоить. Одни учились с двойки на тройку, другие были отличниками. Но всем ученикам предоставлялись равные возможности в получении образования. Несмотря на все «инновации», предпринятые мудрецами от образования, подготовка школьников неуклонно снижалась. Дети перестали понимать химию, как предмет о реальном содержании мира, в котором они живут. Учителя вынуждены в короткое время научить школьников хотя бы тому, чтобы писали формулы и уравнения. Химия исчезла из школы окончательно.

И не только химия потерпела убытки. Школьники перестали справляться с дробями, исчезла элементарная грамотность, физика для них превратилась в тёмный лес. Нужно было что-то предпринимать. Придумали: давайте введём профили, научим одних детей истории и



обществознанию, других социологии и экономике, третьих физике и математике, четвёртых языкам и только некоторых химии. На фоне повального спада обученности школьников химии профиль явился отдушиной для учителя. Учитель мог нормально вести уроки, не торопясь и не подгоняя учеников. Можно было отрабатывать навыки, вводить новые для школы темы. Можно было скооперироваться с каким-либо вузом. Учитель получил нормальную урочную нагрузку, на которой можно было худо-бедно прожить. Ученики получили возможность хорошо изучить предмет, поступить на химфак, в химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные, металлургические вузы и успешно там учиться. Выиграли вузы, которые могут принимать более обученных выпускников.

Всё было бы хорошо в профильных школах, если бы не мешали ученики. Они настолько ещё незрелы к концу 9-го класса, что выбрать профиль им не просто, если не сказать невозможно. Выбор всегда связан со знанием того, что подлежит выбору. Но таких знаний подростки не имеют. Тогда свобода выбора оборачивается принуждением. Перед молодыми жизнь открывает «сто путей, сто дорог», легко растеряться. Правда, школа предлагает пятнадцатилетним выбор очень ограниченный. В данном случае либо учить химию, либо отсиживать один урок в неделю. Да школа и не сильно церемонится с детьми. Одних отправляет в естественно-математические профили, других – в гуманитарные. Как правило, в первые отбирают лучших, во вторые тех, кто не «тянет».

Как оказалось, 45 минут в неделю изучают химию большинство школьников. Но к окончанию школы у них просыпаются какие-то желания. Одних тянет в мединституты, других в экологию, третьих в строители, которые обязаны разбираться в стройматериалах и т.д. И всем понадобилась химия. А вот 2-3 языка, социология, экономика, основы безопасности жизнедеятельности и др. не очень пригодились, но время уже упущено: вот и напрягается несчастный выпускник с репетитором. И память уже не вмещает материал, необходимый для сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ). И достичь желаемого весьма трудно. Таким образом, профильное образование обернулось для учащихся принуждением: выпускнику определили узкий коридор, из которого вырваться практически невозможно. Вот такая «демократия» в школе. Напрягаются и родители, оплачивая репетиторам большие гонорары. Напрягаются репетиторы: как за один год научить тому, что в советское время учили 4 года?

Из профильных школ ученики выходят с однобоким образованием. Вспомним слова Монтеня, который говорил, что все беды от полузнаек. Советское образование было широкоохватным. И в мире признаётся, что именно такое образование сделало СССР сильной державой. Специалисты с хорошей образовательной базой имеют более высокий профессиональный уровень. Теперь такое образование потеряно. Грядёт эпоха полузнаек с узким взглядом.

В конечном итоге проиграли все: государство, получающее недоученных специалистов, ученики, недополучившие базовой основы, вузы, для которых выпускники профильных школ – капля в море, родители, которые несут дополнительные затраты. Последний гвоздь в гроб образования забили введением ЕГЭ. Тестирование не подходит для серьёзного государственного экзамена, который подводит итог всего цикла среднего образования. Тесты можно использовать только для проверки простых умственных действий – запоминания фактов. Знание – слишком сложное явление, чтобы проверять их простым способом. Оно включает не столько факты, но главным образом обобщения (теории, законы, правила и т.д.) – то, что нужно осмысливать. Поэтому целью образования является не запоминание суммы фактов, а воспитание мышления. Для этого нужен другой способ проверки знаний: не в системе «человек – машина», а в системе «человек – человек».

Главное свойство человеческого знания – способность функционировать. Благодаря мышлению человечество превращает знание о мире себе на пользу, на прогресс. Он не просто суммирует отдельные факты окружающей действительности. Он их систематизирует,



выводит законы и правила, прогнозирует. Благодаря этому человек овеществил знания и сотворил вокруг себя цивилизованный рукотворный мир. Знание ученика тоже должно функционировать. Оно проявляет по крайней мере пять функций: отражающую, объяснительную, систематизирующую, прогнозирующую, мировоззренческую. Может ли экзамен в форме ЕГЭ проверить эти функции? Нет. Он проверяет только выполнение упражнений и задач. В этом кроется его неявный вред.

Есть такой удивительный феномен, когда ученик находит прямой путь к выполнению задания, вместо сложного хода мыслей. И понимание ему не нужно. Дело в том, что на выполнение заданий его в школе натаскивают, тренируют по тем материалам, что публикуются ежегодно институтом педагогических измерений. Отпадает необходимость читать учебник, усваивать базу предмета. Между тем чтение учебника (если он достойный) систематизирует знания. А без их систематизации нет мышления. Без систематизации знания отрывочны, фрагментарны. Ими невозможно оперировать, следовательно, мыслить.

Ученики схватывают способ выполнения без понимания. Это выявляется при помощи дополнительных вопросов. При этом обнаруживается, что настоящих знаний с пониманием предмета у школьника нет. Вот, например, школьник решает задачу по химии, находит правильно объём:

$$V=22,4 \text{ л/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 11,2 \text{ л.}$$

На вопрос: «Чему равен молярный объём газа?» он не может ответить, хотя использовал его в задаче. Цифры сами по себе, понимание – само по себе. Ещё пример: школьник очень прилично записывает уравнения ионного обмена, в том числе в ионном виде. Решила выяснить, что он понимает под символами «K<sup>+</sup>». Оказывается, школьник не имеет знаний ни о строении атомов, ни об ионах, ни о процессах, в которых ионы возникают.

Итак, есть над чем работать в области химического образования. Оно требует эпохи Возрождения. До сих пор преобразования происходили по принципу пересаживания музыкантов. На самом деле требуется внедрение передовых методов обучения, которые были разработаны в советское время. Некоторые попытки предприняты в новых стандартах – вводится системно-деятельностный подход, но настолько робко, что практическое воплощение этого подхода значительно затруднено. Требуется глубокое преобразование нынешнего «заблудшего» образования: возрождение и дальнейшее развитие.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. – Утв. Приказом Министерство образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. – № 413 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/543/файл/4588/Приказ%20Об%20утверждении%413.rtf>.
2. Кузнецова, Л.М. Волшебная дудочка учителя // Л.М. Кузнецова. – Директор школы. – 2011. – № 1. – с. 71-75.
3. ЕГЭ-2014. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. А.А. Каверино. – М.: Национальное образование, 2014. – 288 с.

УДК 372.854

### **З.С. Кунцевич**

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

## **ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ХИМИЯ» (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «БУФЕРНЫЕ РАСТВОРЫ И СИСТЕМЫ. БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ КРОВИ»)**

Самостоятельная работа студентов является одним из наиболее действенных средств активизации учебной деятельности студентов. В процессе самостоятельной учебной деятельности не только усваивается определенная информация по дисциплине, но и



развиваются способности и потребность в получении знаний, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Организация самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Общая химия» определяется тем, что данная дисциплина является достаточно сложной по содержанию и включает основы общей, аналитической, физической и коллоидной химии с профильной направленностью.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая химия» используются следующие виды заданий:

- изучение информационного материала, представленного в виде текста в учебнике, курсе лекций, электронном учебнике и др.;
- работа со справочниками;
- подготовка к учебно-исследовательской работе, выполняемой на практическом занятии;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- решение тестовых заданий;
- самостоятельная подготовка тестов по изучаемому материалу;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение задач и упражнений различного уровня сложности;
- решение ситуационных задач (с профессиональным содержанием).

Одной из важных в профессиональном плане для студентов медицинского университета является тема: «Буферные растворы и системы. Буферные системы крови». Это обусловлено тем, что нормальная жизнедеятельность организма невозможна без поддержания постоянных характеристик (температура, осмотическое давление, концентрация веществ) во внутриклеточных и тканевых жидкостях организма. Одной из постоянных характеристик организма является значение рН всех жидких сред организма (изогидрия). Сохранение постоянства рН жидких сред имеет для организма жизненно важное значение, поскольку все биохимические и физиологические процессы с участием гормонов и ферментов протекают только в строго определенном интервале значений рН. Кроме того, ионы водорода являются катализаторами многих биохимических процессов, а даже небольшие изменения концентрации ионов  $H^+$  в крови и межтканевых жидкостях сильно влияют на величину осмотического давления в этих биожидкостях. Отклонение рН крови от нормы (7,36) всего лишь на несколько сотых приводит к нарушению процессов жизнедеятельности организма. В настоящее время доказано влияние рН слюны на процессы минерализации и деминерализации эмали зубов.

Ограниченное постоянство рН в различных средах нашего организма поддерживается в первую очередь физико-химическим путем – буферными системами.

В химических, токсикологических, санитарно-гигиенических и клинических лабораториях буферные растворы применяются для поддержания постоянства рН среды, например, при изучении свойств белков, ферментов, гормонов и других биологически активных веществ; при выделении токсинов из биологического материала и их анализе; для приготовления инъекционных растворов, кровезаменителей и стабилизации ряда лекарственных веществ. Определение рН ряда биологических жидкостей (мочи, желудочного сока) является важным диагностическим тестом, поскольку различные заболевания сопровождаются нарушением кислотно-щелочного равновесия. Это является предметом изучения клинических дисциплин.

Поэтому важно при организации самостоятельной работы студентов при подготовке к практическому занятию по данной теме определить не только теоретический материал для изучения студентами, но и подготовить упражнения и ситуационные задачи, при



выполнении которых у студентов будут формироваться важные в профессиональном плане знания и умения. Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов представлено ниже. Так, при подготовке к практическому занятию по вышеуказанной теме студенты должны:

1. Изучить следующие программные вопросы:

*Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) как количественная мера активной кислотности и щелочности. Колориметрический метод определения рН.*

*Буферные системы, их классификация и механизм действия. Расчет рН буферных систем.*

*Уравнение Гендерсона – Гассельбаха. Буферная емкость. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая. Понятие о кислотно-щелочном равновесии крови. Ацидоз и алкалоз.*

2. Решить ситуационные задачи:

*а. Рассчитайте концентрацию  $[H^+]$  и рОН в слезной жидкости, рН которой равен 7,4.*

*б. При исследовании активности трансфероз применяют фосфатный буфер. Для его приготовления смешивают 840 мл раствора гидрофосфата натрия  $c = 0,1$  моль/л и 160 мл раствора дигидрофосфата калия,  $c = 0,1$  моль/л. Вычислите рН такого раствора.*

*в. Величина рН в клетках печени составляет 6,4. Вычислите отношение концентрации ионов  $H_2PO_4^-$  к  $HPO_4^{2-}$  в клетках при условии, что константа ионизации фосфорной кислоты для второй ступени составляет  $6,31 \cdot 10^{-3}$ .*

3. Подготовиться к выполнению лабораторной учебно-исследовательской работы (УИРС): «Приготовление буферных растворов, исследование их действия»

*а. Установление зависимости рН буферных растворов от соотношения концентраций составных частей и от разведения.*

*б. Выяснение отношения буферных растворов к добавлению небольших количеств сильных кислот и оснований.*

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

*– Какие из перечисленных ниже веществ и в каких сочетаниях можно взять для приготовления буферных растворов:  $NH_4OH$ ,  $NaCl$ ,  $HCl$ ,  $NaOH$ ,  $NH_4Cl$ ,  $(NH_4)_2CO_3$ ,  $CH_3COONa$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $H_3PO_4$ .*

*– Объяснить механизм действия гемоглобинового буфера крови при добавлении к нему небольших количеств: а)  $HCl$ , б)  $NaOH$ .*

*– Для приготовления буферных растворов взяты: а) 70 мл 0,2 М раствора  $NH_4OH$  и 3 мл 0,2 М раствора  $NH_4Cl$ ; б) 5 мл 0,2 М раствора  $NH_4OH$  и 5 мл 0,2 М раствора  $NH_4Cl$ ; в) 1,5 мл 0,2 М раствора  $NH_4OH$  и 3,5 мл 0,2 М раствора  $NH_4Cl$ . У какого из приготовленных растворов наибольшая ёмкость, у какого – наибольшее значение рН?*

*– Что такое активная, общая и потенциальная кислотность? Одинаковы ли значения этих кислотностей для: а) 0,1 н  $HCl$ ; б) для 0,1 н  $CH_3COOH$ ?*

*– Какова химическая природа кислотно-основных индикаторов?*

*– Приведите примеры одноцветных и двухцветных индикаторов.*

*– Что такое зона перемены окраски и точка перехода (рК) индикатора?*

*– В чем заключается сущность колориметрического метода определения рН?*

*– Назовите основные этапы буферного и безбуферного методов определения рН. Что общего у этих методов?*

*– Каковы возможные ошибки и недостатки колориметрического метода определения рН?*



Наш опыт организации самостоятельной работы студентов показывает, что большой объем заданий для самостоятельной работы приводит к большой психической и физической нагрузке студентов, и они не стремятся выполнить все задания. Поэтому масштабы внеаудиторной самостоятельной работы студентов должны находиться в разумных пределах; нельзя допускать, чтобы что заданный темп накопления и усвоения знаний превышал их индивидуальные возможности.

УДК 372.854

**З.С. Кунцевич**

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

### **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «НЕОРГАНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ КАК ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА» НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

В основе естественнонаучного фундамента формирования профессиональных знаний и умений у студентов фармацевтического факультета медицинского университета лежат знания по общепрофессиональным дисциплинам, формирование которых возможно путем создания и введения в образовательный процесс элективного курса по выбору, цель которого – познакомить студентов с использованием химических соединений в качестве лекарственных средств и медицинских материалов, способствующих восстановлению здоровья человека.

В преподавании элективного курса «Неорганические и органические соединения как лекарственные средства» должны решаться следующие задачи:

- продуктивное усвоение химических знаний;
- формирование умений применять их в практике сохранения и укрепления здоровья;
- усиление личностной ориентации студентов на усвоение знаний и умений по общепрофессиональным дисциплинам.

В соответствии с поставленными задачами, структура элективного курса включает следующие разделы:

1. Неорганические соединения как лекарственные средства.
2. Органические соединения как лекарственные средства.
3. Химические вещества как медицинские материалы.

Для каждого раздела определено количество учебных часов, приведено содержание, указаны типы расчетных задач, демонстрационный и лабораторный химический эксперимент.

Особая значимость данного курса заключается в том, что на основе межпредметных связей формируются начальные представления о неорганических лекарственных средствах и их связи с физиологическими функциями организма, закрепляются знания о номенклатуре неорганических соединений на примере номенклатуры неорганических лекарственных веществ, а также обобщаются знания о способах получения, кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах неорганических и некоторых органических соединений, используемых в качестве лекарственных препаратов.

При организации химического эксперимента значительное внимание уделяется изучению методов количественного и качественного анализа неорганических соединений.

Распределение времени по темам является примерным. Преподаватель может вносить обоснованные изменения в число часов учебного времени на изучение отдельных тем. В конце программы представлены ожидаемые результаты учебной деятельности учащихся. Ниже представлено содержание программы элективного курса.





### Раздел 1. Неорганические соединения как лекарственные средства (8 ч.)

*Значение неорганических соединений как лекарственных средств в медицине. Неорганические лекарственные средства и их связь с физиологическими функциями организма. Номенклатура неорганических лекарственных веществ; химические названия, латинские названия.*

*Дистиллированная вода, вода для инъекций. Физические и химические свойства. Требования к качеству в зависимости от свойств, методов получения, применения и хранения. Характеристика показателей: рН воды, кислотность или щелочность. Источники попадания примесей и методы обнаружения восстанавливающих веществ, аммиака.*

*Кислород. Физические и химические свойства. Кислород как лекарственное средство; особенности медицинского применения. Способы получения.*

*Пероксид водорода. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, обуславливающие способы получения и применение в медицине.*

*Галогены и их соединения со щелочными металлами. Йод, калия и натрия йодиды; хлористоводородная кислота, калия и натрия хлориды; натрия и калия бромиды. Медицинское значение препаратов во взаимосвязи с их химическими и биологическими свойствами. Природные источники, способы получения.*

*Натрия гидрокарбонат, лития карбонат. Методы получения и применение в медицине.*

*Бария сульфат для рентгеноскопии. Свойства, определяющие его применение в медицине.*

*Соединения кальция и магния. Кальция хлорид, кальция сульфат, магния оксид, магния карбонат основной, магния сульфат. Медицинское значение неорганических соединений кальция и магния в зависимости от физических и химических свойств.*

*Соединения цинка, ртути, серебра и меди. Цинка оксид, цинка сульфат, ртути дихлорид, ртуть-(II)оксид, серебра нитрат, меди сульфат. Сравнительная оценка химических свойств во взаимосвязи с антибактериальным действием.*

*Соединения железа. Железо восстановленное, железа (II) сульфат, комплексные соединения железа (ферроцерон). Значение препаратов железа в медицине. Получение, свойства, методы анализа.*

### Раздел 2. Органические соединения как лекарственные средства (8 ч.)

*Органические лекарственные вещества. Изыскание лекарственных веществ среди органических соединений как один из необходимых путей развития и создания эффективных лекарственных средств (природных и синтетических).*

*Парафины и их галогенопроизводные. Связь химической структуры с действием в сравнительной оценке физических и химических свойств. Парафин, масло вазелиновое.*

*Спирты и их эфиры. Свойства, определяющие применение в медицине, взаимосвязь химической структуры, физических и фармакологических свойств. Спирт этиловый, диэтиловый эфир; глицерин, нитроглицерин.*

*Альдегиды. Раствор формальдегида. Взаимосвязь химических свойств и биологической активности. Свойства и общие методы анализа как альдегидов.*

*Углеводы, моносахариды и полисахариды. Глюкоза, сахароза, лактоза и крахмал.*

*Карбоновые кислоты и их производные. Предпосылки применения карбоновых кислот и их солей в медицине. Калия ацетат, кальция лактат, натрия цитрат, кальция глюконат.*

*Аминокислоты и их производные. Аминокислоты как лекарственные средства целенаправленного действия. Взаимосвязь биологической активности с химическими свойствами веществ. Кислота гамма-аминомасляная (аминалон); цистеин, ацетилцистеин; метионин.*

### Раздел 3. Химические вещества как медицинские материалы (4 ч.)

*Классификация медицинских материалов с позиций химии: материалы органического происхождения, материалы неорганического происхождения.*

*Классификация медицинских материалов с позиций взаимодействия с биологическими средами: биосовместимые и биорассасывающиеся. Медицинские полимеры.*

*Синтез полимеров методом поликонденсации. Использование полимеров для изготовления протезов кровеносных сосудов. Полисилоксаны, полиуретаны, их применение в медицине.*

*Синтез полимеров методом полимеризации. Взаимосвязь строения и физиологического действия синтетических полимеров.*

*Неорганические медицинские материалы. Металлы, углеродистые материалы. Опыт использования металлов и сплавов в хирургии и травматологии.*



*Применение углеродных материалов (пироуглерод, графит, стеклографит) в сердечно-сосудистой хирургии.*

*Понятие о механизмах взаимодействия медицинских материалов с биологическими системами.*

*Демонстрации*

*а. Мультимедийные презентации*

*«Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», «Растворимость кислот, оснований, солей в воде», «Обмен ионами кальция между костной тканью и кровью», «Влияние нарушений обмена микроэлементов в организме человека на протекание различных заболеваний», «Состав и свойства неорганических лекарственных препаратов», «Состав и свойства органических лекарственных препаратов», «Пористость некоторых сосудистых протезов», «Синтез силиконовых каучуков», «Синтез полимеров методом полимеризации», «Аллотропные модификации углерода», «Схема тромбообразования», «Участки протезирования кровеносных сосудов в организме синтетическими полимерами»*

*б. Коллекция неорганических лекарственных препаратов и упаковочных коробок лекарственных препаратов*

*в) Коллекция медицинских материалов*

*Расчетные задачи:*

*Задачи на расчеты по уравнениям реакций, характеризующим способы получения и свойства неорганических и органических лекарственных препаратов.*

В результате изучения элективного курса у студентов формируются понятия: об основных неорганических и органических соединениях используемых в качестве лекарственных препаратов; о классификации медицинских материалов с позиций химии и классификации медицинских материалов с позиций взаимодействия с биологическими средами; о неорганических медицинских материалах и опыте их использования в хирургии и травматологии; о механизмах взаимодействия медицинских материалов с биологическими системами.

УДК 378:54

**В. Ламанаускас**

*Шяуляйский университет, г. Шяуляй, Литовская Республика*

## **СОТРУДНИЧЕСТВО УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И МАТЕМАТИКИ: ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ ФОРМ И СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ**

Во многих европейских странах за последние несколько десятилетий наблюдается снижение интереса к естествознанию. В общем плане можно сказать, что политика направлена на улучшение естественнонаучного и технологического образования в сфере общего образования, а также в высших учебных заведениях. Исследователи утверждают, что традиционная дидактическая система должна быть изменена конструктивистской [1, 2]. Несмотря на то, что современные дидактические системы должны быть основаны на базовых принципах теории конструктивизма, реализация на практике естественнонаучного образования остается весьма проблематичным не только в Литве, но и в других странах (США, Канада, Израиль, Италия и т. д.). Это связано, прежде всего, с организацией учебного процесса в университетах, где подготовка преподавателей естествознания часто игнорирует самые новые достижения науки образования, психологии, эргономики и других [3]. С другой стороны, преподаватели вузов часто недостаточно подготовлены, чтобы применить конструктивные идеи преподавания в своей рабочей практике. Особенно важным является понимание двух противоположных подходов – конструктивизма и инструкторизма. Будущие учителя должны получить понимание современной теории конструктивизма, ее преимуществ в современных условиях.

Другая фундаментальная проблема – это отсутствие интереса молодежи к науке, математике, частично и к технологиям. Мотивация для выбора программ обучения в университетах также на минимальном уровне. Международное сравнительное исследование, включаю-



щее все страны, принадлежащие к сети Eurydice, показало, что, несмотря на национальные усилия по улучшению естественнонаучного образования, данная область остается серьезной проблемой, которая должна решаться. Опасения по поводу ухудшения естественнонаучного и технологического образования наблюдается не только в Европейском Союзе. В США проведены различные дискуссии по этому вопросу, были выдвинуты различные инициативы. Можно упомянуть Национальную инициативу (англ. The National Math and Science Initiative / NMSI), которая направлена на повышение интереса молодежи к естественным наукам и математике, предоставлении подробной информации о будущей карьере. Интересно, что эта инициатива основана на сотрудничестве государственного и частного секторов, а также поддерживается известными частными корпорациями и частными фондами, например, Exxon Mobil Corporation, Билл и Мелинда Гейтс (англ. Bill & Melinda Gates Foundation), Майкл и Сьюзан Делло Фонд и другие.

Исследователи подчеркивают, что любой проект сотрудничества является социальным конструктом [4], правильное внедрение может значительно улучшить учебную практику. Исследования подтверждают, что он является эффективным способом профессионального развития учителей. В Танзании исследование показало, что такой подход является эффективным, поскольку он улучшает успеваемость учащихся в естествознании и математике. Другие исследователи получают результаты, подтверждающие важность сотрудничества в научно-исследовательской деятельности [5], позитивные изменения в сфере подготовки учителей математики и естествознания [6]. Возможно, самое главное, что сотрудничество учителей помогает учащимся лучше понять и естественные науки и математику. Это ключ к оптимальной гармонизации понятий естественных наук и математики [7]. Особенно важно в преподавании математики устранить "сухой" и слишком абстрактный контекст, потому что это ослабляет мотивацию к обучению. Для того, чтобы увеличить понимание математики, необходимо выбрать дидактически смысловое содержание и интегрировать его в процесс ЕНИТО. Этот краткий анализ показывает, что целенаправленное сотрудничество учителей естествознания и математики необходимо. Но ясно, что стратегия сотрудничества может принимать различные формы, в зависимости от ситуации в стране, системы образования в целом, стандартов и программ. Стоит искать эффективные, дидактически значимые варианты сотрудничества.

### *Идея проекта*

Практика обучения показывает, что, несмотря на некоторое сотрудничество учителей естествознания и математики, сотрудничество остается недостаточным и зачастую неэффективным с точки зрения достижений учащихся. Очевидно, что учителя математики используют естественнонаучный контекст при решении математических задач. В свою очередь, учителя естествознания используют математику при изучении вопросов химии, физики, биологии, а также объясняя законы и закономерности решения проблем. Проблема в том, что большинство учителей работают индивидуально, активность интегрирования низкая. Основная цель проекта – обеспечить учителей математики и естествознания дидактическим (для обучения) материалом, который возможно будет полезным в дальнейшем образовании учителей. Таким образом, учителя имеют возможность формировать профессиональные компетенции в обеих областях одновременно. Это, вероятно, создаст хорошие условия для междисциплинарного преподавания (обучения) и внедрения интегрального подхода (совместной деятельности) в образовательной деятельности, например, общего планирования и проведения уроков, групповой работы и т.д.

### *Цели проекта*

Для достижения основных целей сформулированы следующие практические задачи:

– провести анализ данной ситуации в каждой стране, которая участвует в проекте (непосредственно с преподавателями, учителями математики и естествознания, чтобы обсудить



свои проблемы, анализировать свои позиции в образовании (обучении), лучше понять потребности преподавателей в сфере дидактического обеспечения и т. д.);

– на основе анализа выбрать продуктивные и значимые темы, которые могут быть реализованы на основе интегрального подхода и сотрудничества и обсудить их с другими партнерами по проекту;

– получить обратную связь от дидактических материалов, разработанных учителями, преподавателями педагогических учебных заведений и внешних экспертов;

– тестировать разработанный дидактический материал в режиме реального учебного процесса и улучшить его в свете оценок, полученных от учителей и специалистов;

– создать вебсайт проекта и хранить подготовленный материал в электронном формате;

– организовать международную конференцию для представления результатов проекта и обеспечить распространение основных результатов.

*Этапы проекта, наиболее важная деятельность, ожидаемые результаты*

– Соответствующие интегрированные темы, идеи, подбор и координация;

– Дидактические материалы о проекте;

– Тестирование и оценка материалов;

– Улучшение материалов;

– Адаптация, проверка, перевод и публикация материалов;

– Дидактические материалы в электронной версии (интеграция ИКТ);

– Использование материалов непосредственно в учебном процессе (с использованием в подготовке учителей);

– Распространение на национальном уровне;

– Распространение информации о проекте и разработанных дидактических материалах;

– Итоговая конференция проекта и семинар;

– Создание веб-сайта проекта, разработка и сопровождение (рис. 1);

– Дидактические материалы для экспертной оценки;

– Управление проектами и процесс внешней оценки качества (работает постоянно в течение срока реализации проекта);

– Координация и управление (в настоящее время) проекта.

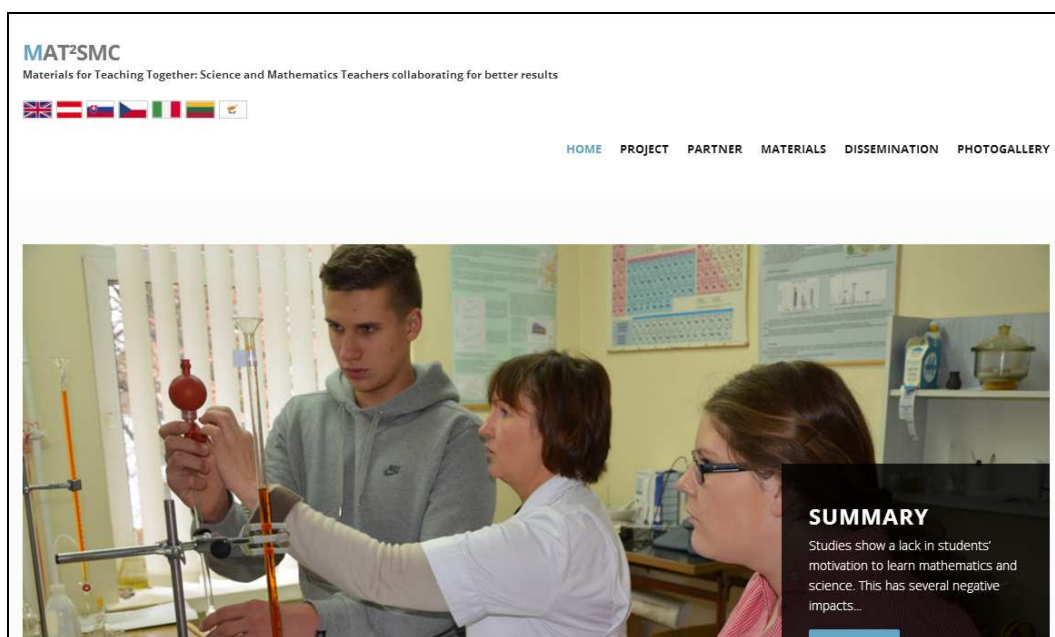


Рисунок 1 – Основная страница вебсайта проекта (<http://www.mat2smc-project.eu>)



По умолчанию, наиболее значимые результаты проекта:

- Учебный материал для естественных наук и математики (будет выпущен в виде книги и в электронной форме);
- Семинары для преподавателей;
- Вебсайт проекта;
- Окончательная международная конференция, посвященная распространению результатов.

Таблица 1 – Основные темы подготовленные партнерами проекта

Название темы*	Страна (автор)
Авиация – Топливные требования для самолета	Австрия
GPS – Находят Ваш путь	Австрия
Запасы природного газа	Кипр
Парковка автомобилей	Кипр
Поток жидкостей	Чехия
Солнечная “духовка”	Чехия
Узнайте температуру	Италия
Вес и Объем: два тривиальных понятия?	Италия
Нанотехнологии: создание модели Fullerene	Литва
Минерализация воды	Литва
Будущая карта (“архитекторы” и “исследователи”)	Словакия
Вода или лед	Словакия
Охлаждающие чашки	Великобритания
Сердечный ритм	Великобритания

\* по каждой теме подготовлены сценарии уроков.

Некоторые сценарии уроков опубликованы в научно-методических журналах и свободно доступны в сети интернет [8, 9]. Всего подготовлено 35 тем (каждая группа по 5 тем).

### Заключение

Международный проект MaT<sup>2</sup>SMc – это очевидный вклад в науку образования, а также практическая возможность в повышении квалификации учителей математики и естествознания. Этот проект реализуется в рамках программы непрерывного обучения, подпрограммы Коменского (англ. EU LLP Comenius project).

Ожидается, что этот проект будет полезным не только для участников проекта, но разработанные материалы будут доступны и в других европейских образовательных учреждениях. По умолчанию, основные результаты будут свободно доступны.

Наиболее важным аспектом является возможность более детально проанализировать практику образования в сфере естествознания и математики, подготовить рекомендации по укреплению сотрудничества учителей естествознания и математики. Вероятным результатом такого сотрудничества является более системное и холистическое понимание содержания естественных наук и математики. Современные ученики из-за избыточного потока информации не в состоянии или не желают связывать информацию из различных областей знания, знания являются неполными и неоднородными, особенно если процесс обучения довольно пассивный. Сотрудничество учителей естественных наук и математики поможет решить некоторые проблемы, также, вероятно, повысит мотивацию учеников, улучшит их естественнонаучную грамотность, повысит интерес к науке в целом.



### Примечание

Статья подготовлена в рамках международного проекта Materials for Teaching Together: Science and Mathematics Teachers collaborating for better results /Number of the contract: 539242-LLP-1-2013-1-AT-COMENIUS-CMP/.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Solomon, J. The social construction of children`s scientific knowledge / J. Solomon // Children`s informal ideas in science. – P.J. Black, A.M. Lucas (Eds.). – London: Routledge, 1993. –pp. 85-101.
2. Zoller, U. HOCS-LOCS students: The case of chemistry / U. Zoller, G. Tsaparlis. – Research in Science Education. – 1997. – vol. 27. – pp. 117-130.
3. Lamanauskas, V. Training basic school science teachers in Lithuania and Latvia: Assessment of the situation and tendencies / V. Lamanauskas, J. Gedrovics // The Bologna Process in Science and Mathematics Higher Education in North-Eastern Europe: Tendencies, Perspectives and Problems. – K.Sormunen (ed.). – University of Joensuu: Bulletins of the Faculty of Education. – 2006. – No. 99. – pp. 40-51.
4. Martinho, M.H. A collaborative project as a learning opportunity for mathematics teachers / M.H. Martinho, J. Pedro da Ponte // Proceedings of CERME 6. – January 28<sup>th</sup> – February 1<sup>st</sup> 2009, Lyon France. – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/cerme6/wg10-28-martinho.pdf>. – Date of access: 01.10.2015.
5. Magee, P. Collaborating to improve inquiry-based teaching in elementary science and mathematics methods courses / P. Magee, R. Flessner // Science Education International. – 2012. –Vol. 23. – No. 4. – pp. 353-365.
6. Bebout, H.C. A collaboration to restructure mathematics and science teacher education / H.C. Bebout, K. Jones, K.V. Raftery, S.B. White, J.C. Bobango, T.W. Fowler // Urban Education. – 1992. – Vol. 27. – No. 3. – pp. 248-262.
7. Teacher collaboration key to blending science, math concepts / What Works in Teaching & Learning. – 2007. – Vol. 39. – No. 4. – p. 7.
8. Šlekienė, V. Gamtos mokslų ir matematikos dalykų integravimo galimybės tyrinėjant vandens druskingumą [Natural science and mathematics integration possibilities researching water salinity] / V. Šlekienė, L. Ragulienė, V. Lamanauskas // Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje [Natural Science Education in a Comprehensive School] – 2015. – T. 21. – pp. 60-67.
9. Šlekienė, V. Tarpdalykinių ryšių realizavimo didaktinės galimybės: tema Nanotechnologijų pradžia – fulerenai [Interdisciplinary relation realisation didactic possibilities: Subject nanotechnology beginning – Fullerenes] / V. Šlekienė, L. Ragulienė, V. Lamanauskas // Gamtamokslinis ugdymas [Natural Science Education] – 2015. – Vol. 12. – No. 1. – pp. 20-31.

УДК 327.8:54

**В.Э. Лукаков**

*Государственное учреждение образования «Средняя школа № 10 г. Бреста»,  
г. Брест, Республика Беларусь*

### МИНИ-МУЗЕЙ В ШКОЛЬНОМ КАБИНЕТЕ ХИМИИ

Широкие возможности для осуществления дидактических принципов научности, наглядности, доступности, связи с жизнью, активности и сознательности обучаемых в усвоении знаний [1, с. 24-40] предоставляет музей. В конце XIX в. в Германии (Э. Росмелер, А. Лихтварк, Л. Рестхвейн) было введено понятие “музейная педагогика” [5, с.21]. Изначально оно связывалось с деятельностью учителя при проведении учебных занятий в музее [5, с. 23]. В настоящее время музейная педагогика определяется как “научная дисциплина на стыке музееведения, педагогики и психологии, а её предметом являются культурно-образовательные аспекты музейной коммуникации” [4, с. 106].

Само слово “музей” происходит от греческого “музеон” – жилище муз (в античной мифологии они считались покровительницами искусств). В XVII в. распространилось коллекционирование предметов естественнонаучного характера. В учебных залах университетов, лабораториях и даже частных домах для них оборудовались специальные помещения, которые в немецкоязычных странах именовались кунсткамерами или вундеркамерами, т. е. «комнатами редкостей».



На рубеже XIX и XX вв. в большом количестве стали появляться школьные музеи. Как отмечает Б.В. Столяров, “главным принципом их коллекционирования была наглядность предмета для знакомства с действительностью <...>. В целом же под названием “школьный музей” чаще всего понимался наглядный, зачастую выполненный или собранный учащимися материал, предназначенный для демонстрации на уроках <...>. Тем самым школьный музей, во многом являясь сферой детского творческого труда, не только воспитывал у учащихся интерес к окружающему миру, но и формировал полезные навыки. Он был также средством поддержания того высокого профессионального уровня учителя, который, по русской традиции, делал его в глазах окружающих знатоком и наставником” [4, с. 52-53].

Музейный уголок, или мини-музей, – это экспозиция, занимающая часть учебного кабинета. Наилучшее место для неё – возле задней стены. При таком расположении обращение к ней будет происходить лишь тогда, когда это запланировал учитель. На остальных уроках они, как правило, учеников не отвлекают.

Не исключая возможности использования в естественнонаучных экспозициях макетов и муляжей, всё же основная часть экспонатов в них – подлинники. В этом очевидное “преимущество музейной экспозиции перед другими образовательными формами” [4, с. 127]. Экспонаты располагаются в подчёркнутой оторванности от других предметов, с которыми они бы соседствовали в естественных условиях. Например, образцу минерала отведено своё определённое место, а не среди беспорядочно лежащих в поле камней. На нейтральном (одноцветном и неярком) фоне их рассмотрению ничто не должно мешать. Для восприятия предмета обстановка музея “является наиболее органичной средой” [4, с. 127].

Музейные уголки встречаются в кабинетах биологии, географии, истории, литературы разных школ. В ГУО “Средняя школа № 10 г. Бреста” мини-музей действует в кабинете химии (рис.1-2). Его появлению предшествовал многолетний сбор коллекций [2; 3]. Из большого числа работ учащихся были отобраны лучшие, наиболее грамотно и аккуратно выполненные. В ряде случаев материалы нескольких однотипных коллекций впоследствии были объединены в одну.

Экспозиция мини-музея размещена в восьми шкафах.

#### *Шкаф 1*

Верхняя полка: Образцы строительных материалов.

Средняя полка: Кислородсодержащие неорганические вещества (кроме силикатов и карбонатов): красный, бурый, магнитный железняки, марганцевая руда, боксит, олигоклаз.

Нижняя полка: Кремний и его соединения (кварц, кремень, тигровый глаз, песок, слюды, коллекции “Цветные стёкла”, “Кремний как полупроводник”).

#### *Шкаф 2*

Верхняя полка: Сырьё для лёгкой промышленности (лён, шерсть, шёлк, вискоза, лавсан, ветка хлопчатника с раскрывшейся коробочкой; образцы тканей и пряжи).

Средняя полка: Сырьё для химической промышленности (самородная сера, гипс, пирит, флюорит, апатит, фосфорит, галит, сильвинит, торф).

Нижняя полка: Карбонаты (писчий мел, мрамор, известняк-ракушечник, кальцит, магnezит, сталактит (из форта Брестской крепости), нагревательный элемент от стиральной машины с накипью, упаковка от питьевой соды и разрыхлителя теста, обызвестковленные окаменелости).

#### *Шкаф 3*

Металлы и сплавы (коллекции “Образцы металлов и сплавов”, “Защита металлов от коррозии”, “Монетные сплавы” (образцы монет разных стран с указанием года выпуска и химического состава сплава), “Металлы в биодобавках” (фрагменты упаковки от биодобавок с указанием их состава), образец ручного медного паяльника (для пайки мягкими припоями с  $t_{пл} < 400$  °С; действие основано на высокой теплопроводности меди)).

#### *Шкаф 4*

Верхняя полка: Коллекции “Топливо”, “Крахмал в пищевых продуктах”, пособие “Медленное окисление” (кусочек пня, который не горел, но обуглился вследствие названного процесса).



Нижняя полка: Вещества живой природы (коллекции “Белки-кератины”, “Промышленные источники растительных масел” (семена масличных культур), “Целлюлоза в природе” (приспособления для распространения ветром на семенах иван-чая и бодяка), “Источник галловой кислоты”, “Источники гликогена” (гриб-трутовик + муляж насекомого на нём)).

#### Шкаф 5

Верхняя полка: Коллекции “Твёрдые пены” и “Время полного разложения антропогенных загрязнений”.

Нижняя полка: Полимеры (коллекции изделий из полиуретана, полиэтилена, полистирола, поливинилхлорида, образец поликарбоната, упаковка от клея ПВА с описанием его состава и свойств).

#### Шкаф 6

Верхняя полка: Каталоги химических производств Брестской области.

Нижняя полка: Химия и сельское хозяйство (образцы минеральных удобрений и химических средств защиты растений).

#### Шкаф 7

Строение вещества (модели кристаллических решёток, ядерная модель атома, коллекции “Вещества с различными типами кристаллических решёток” и “Аморфные вещества”).

#### Шкаф 8

Учебники и пособия прошлых лет издания. Самое давнее издание датируется 1947 годом.

Во время уроков по соответствующим темам часть информации учитель сообщает, как обычно, у доски, а затем просит учеников подойти к шкафу с экспонатами. Дальнейший рассказ происходит здесь. Это занимает немного времени, однако урок запоминается надолго.



Рисунок 1 – Общий вид музейного уголка

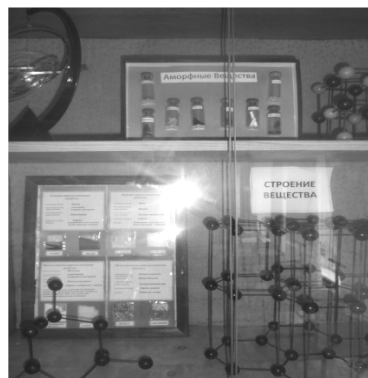


Рисунок 2 – Экспозиции музейного уголка





Велико воспитательное значение мини-музея. Так, можно много говорить о необходимости раздельного сбора бытового мусора (об этом в школах ежегодно проводятся информационные часы). Но обращение к коллекции “Время полного разложения антропогенных загрязнений” воздействует на сознание сильнее. В ней показано, что на разложение бумаги потребуется до 3 лет, батарейки – до 10 лет, жестяной банки или крышки – до 30 лет, полистирола – до 400 лет, стекла – до 1000 лет. Использование данной коллекции возможно как на обобщающем уроке по теме “Химия и охрана окружающей среды” (9 кл.), так и при введении понятия о скорости химической реакции (теперь 11 кл.).

Наш мини-музей предназначен также для экскурсий в классах, которые ещё не начали изучение химии. Такие экскурсии включаются в план предметной недели. Ряд тем пропедевтического курса “Человек и мир” (5 кл.) и начального курса географии (6 кл.) рассматривается с использованием имеющихся экспонатов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, И.Н. Настольная книга преподавателя / И.Н. Кузнецов. – Минск: Современное слово, 2005. – 544 с.
2. Лупакоў, У.Э. Знаёмыя рэчы падмацоўваюць тэарэтычныя веды / У.Э. Лупакоў // Хімія: праблемы выкладання. – 2008. – № 10. – Ст. 54-60.
3. Лупакоў, У.Э. Калекцыі па хіміі з міжпрадметным зместам / У. Э. Лупакоў // Біялогія і хімія. – 2015. – № 3. – Ст. 65-67.
4. Столяров, Б.А. Музейная педагогика. История, теория, практика: Учебное пособие / Б.А. Столяров. – М.: Высшая школа, 2004. – 216 с.
5. Троянская, С.Л. Музейная педагогика и её образовательные возможности в развитии общекультурной компетентности: Учебное пособие / С.Л. Троянская. – Ижевск: Удмуртский госуд. университет, 2007. – 120 с.

УДК 54:61:378-057.875

**А.В. Лысенкова, В.А. Филиппова**

*Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

В условиях реформирования высшей школы особую остроту приобретают вопросы совершенствования преподавания естественнонаучных дисциплин, направленных на формирование глубоких фундаментальных и профессиональных знаний у будущих специалистов.

Традиционный подход к высшему образованию перестал удовлетворять все возрастающим требованиям, предъявляемым к выпускникам медицинских университетов. Задача университета заключается не только в том, чтобы дать студентам общее образование и профессию, но и в том, чтобы сформировать у них предпосылки к постоянному, непрерывному в течение всей жизни образованию, в получении новых и новых специальностей и квалификаций. Безусловно, нельзя впадать в крайности и отказываться от реализации обще-дидактических принципов, к которым, в частности, относятся принцип соответствия содержания образования потребностям общественного развития, принцип структурного единства содержания образования на различных его уровнях, принципы научности, системности и межпредметных связей [1]. Данные принципы являются основой фундаментализации современного высшего образования, без которого невозможно формирование естественнонаучного мировоззрения будущих врачей. Важную роль в этом процессе играют кафедры медико-биологического профиля.

Особенностью преподавания естественнонаучных 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 химии и физики, что позволяет студентам-медикам изучить фундаментальные законы квантовой механики, термодинамики, химической кинетики, химии дисперсных систем и применить их для описания метаболических процессов. Медико-биологическая направленность естественнонаучных дисциплин является необходимым условием подготовки студентов младших курсов к восприятию клинических дисциплин.

Для реализации медико-биологического подхода при преподавании естественных наук на младших курсах медицинских университетов целесообразно:

- ввести в традиционные курсы лекций и лабораторно-практических занятий специальные разделы, 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, моделирующих разнообразные биологические процессы *in vivo*;
- широко применять учебное моделирование физико-химических процессов в биосистемах.

Залогом успешной реализации решения поставленных задач является самостоятельная работа студентов, которая служит важным звеном, способствующим формированию навыков поиска и анализа информации, обеспечивает оптимизацию учебного процесса и повышает качество подготовки студентов.

Самостоятельная работа завершает задачи всех других видов учебной деятельности. Помимо практической важности, она имеет большое воспитательное значение: происходит не только формирование навыков, умений и знаний, но и в дальнейшем обеспечивается усвоение студентами приемов познавательной деятельности, интерес к творческой работе. 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.

В условиях коренных изменений, происходящих в системе образования, резко возрастает роль и значение самостоятельной работы студентов в вузе, эффективность которой зависит от целого ряда факторов:

- правильной организации аудиторной самостоятельной работы и вне ее;
- обеспечения студентов необходимыми учебно-методическими материалами;
- постоянного контроля данного вида деятельности студентов.

Необходимым элементом самостоятельной работы студента является его научная деятельность, осуществляемая под руководством и при непосредственном участии преподавателя. Особый интерес вызывают исследования, выполняемые на стыке медицины, химии, физики, биологии и экологии; при этом реализуются методологические принципы межпредметных связей и профессиональной направленности обучения. Включение в содержание образования научных видов деятельности позволяет обеспечить связь теории и практики и воспитать специалиста с широким кругозором. Привлечение талантливых молодых людей к научно-исследовательской работе кафедр обеспечивает дифференцированный и индивидуальный подход, позволяющий учитывать способности, интересы и профессиональные намерения студентов. Именно такой подход к обучению создает положительное отношение к учению и повышает его мотивацию. Многолетний опыт свидетельствует о целесообразности вовлечения в работу студенческого научного общества одаренных и заинтересованных студентов, начиная с первого курса. Проводимая работа СНО осуществляется в трех направлениях:

- реферативная работа по изучаемым темам курсов общей и биоорганической химии;



– проведение ежегодных научных студенческих конференций «Декабрьские химические чтения»;

– выполнение поисковых и экспериментальных исследований.

В последние годы все чаще появляются студенческие работы, связанные с моделированием процессов, протекающих в живых системах. Это вполне закономерно, так как медицинская наука переживает важный этап своего развития, суть которого заключается в том, что в описание медико-биологических процессов широко внедряются методы математического и физического моделирования [2]. Метод моделирования является средством, позволяющим устанавливать глубокие и сложные взаимосвязи между теорией и практикой. Известно, что в последние десятилетия экспериментальный метод в медицине недостаточно эффективен без предварительного моделирования биохимических процессов. Кроме того, некоторые теоретически возможные эксперименты неосуществимы вследствие недостаточного уровня развития экспериментальной техники. В том числе, большую группу опытов, связанных с экспериментированием на человеке, следует отклонить по морально-этическим соображениям. Достоинством учебного моделирования является возможность реализовать в учебном процессе такие важные дидактические принципы, как принцип наглядности, системности и межпредметных связей.

Приобретённые навыки и умения составлять модели биохимических процессов способствует воспитанию у студентов уверенности в профессиональной значимости изучаемого предмета, помогает им увидеть практическое применение физических и математических методов в медицине и биологии. Обучение методам моделирования является важной составной частью подготовки высококвалифицированных специалистов в области медицины.

На сегодняшний день современная образовательная система вузов вступила на инновационный путь развития. Инновации в образовании – естественное и необходимое условие его развития в соответствии с меняющимися потребностями общества. Инновации способствуют, с одной стороны, сохранению непреходящих ценностей, с другой стороны, они несут в себе отказ от всего устаревшего и отжившего. Особый интерес для нас, преподавателей медицинского вуза, работающих на младших курсах, представляют инновации, связанные с разработкой и внедрением технологий, способствующих не только формированию знаний, но и развитию креативного мышления и творческого потенциала студента как личности.

Одним из современных инновационных методов является новый метод, называемый коучинг-методология. Он служит тем инструментом, который позволяет оптимизировать процесс обучения студентов. Коучинг возник на стыке психологии, менеджмента, философии, аналитики и логики. Технологии коучинга могут с успехом применяться в процессе преподавания разных дисциплин и открывают множество перспектив для совершенствования процесса обучения. Коучинг создает креативную атмосферу, особое пространство, т.е. условия, направленные на развитие научно-методических умений преподавателей высшей школы. Процесс внедрения коучинга в образовательное пространство вуза предполагает:

– установление партнерских взаимоотношений между студентами и преподавателями;

– исследование текущей проблемы (ситуации) в процессе развития научно-методических умений;

– определение внутренних и внешних препятствий на пути к результату;

– выработку и анализ возможностей для преодоления трудностей в решении проблемы развития научно-методических умений;

– совместное определение задач научно-методической деятельности.

Внедрение коучинговой системы педагогического сопровождения особенно эффективно при обучении иностранных студентов. Этот метод, как показал накопленный нами опыт, позволяет повысить привлекательность белорусских вузов и дать ощутимый экономический



эффект, так как дружественная, комфортная и безопасная среда обучения и проживания вдали от дома — один из определяющих факторов при выборе зарубежного образовательного маршрута на всех этапах образовательного процесса [3].

Ключевыми положениями модели толерантного поведения в студенческой среде являются:

- развитие способности решать конфликты, понимать их неизбежность и в то же время продуктивность (работа в коллективе);
- идея автономной личности, способной самостоятельно принимать решения и нести ответственность за них;
- идея сообщества (совместного общества, построенного на общении), идея совместности, сотрудничества;
- развитие чувства принадлежности (культурные и социальные ценности общества), идея идентичности личности.

Внедрение современных инновационных образовательных программ и технологий обучения является насущной необходимостью сегодняшней вузовской подготовки. Целью данной подготовки является не только получение знаний студентами, но необходимость научить студента самостоятельно овладевать знаниями и информацией, научить воспринимать и продуцировать изменения, выработать потребность в обучении.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попков, В.А. Методология педагогического исследования и дидактика высшей школы / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – Москва: Московский университет. – 2000. – 183 с.
2. Скатецкий, В.Г. Математические методы в химии / В.Г. Скатецкий, Д.В. Свиридов, В.И. Яшкин. – Минск.: ТетраСистемс. – 2006. – 368 с.
3. Лысенкова, А.В. Внедрение коучинг-технологии в образовательный процесс иностранных студентов / А.В. Лысенкова, В.А. Филиппова, Л.В. Прищепова // Актуальные проблемы медицины : сб. науч. ст. респ. науч.-практ. конф. и 22-й итоговой науч. сессии Гомел. гос. мед. ун-та, Гомель, 14-15 нояб. 2013 г.: в 4 т. / Гомел. гос. мед. ун-т; редкол.: А.Н. Лызиков [и др.]. – Гомель : ГомГМУ, 2014. – Т. 3. – С. 70-72.

УДК 54

**Н.П. Машерова, О.Ф. Скурко**

*Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КУРСАНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ХИМИИ**

Самостоятельная работа студентов и курсантов является неотъемлемой частью образовательного процесса в высшей школе. Самостоятельная работа направлена на формирование умений и навыков приобретения и обобщения знаний, применения знаний на практике, саморазвитие и самосовершенствование. Самостоятельная работа организуется самим студентом в рациональное с его точки зрения время, индивидуально или коллективно вместе с одноклассниками. Самостоятельная работа проводится вне аудитории – в библиотеке, научной лаборатории, в домашних условиях, общежитии и т. д. Жизнедеятельность курсантов регулируется распорядком дня, поэтому курсанты работают самостоятельно над учебным материалом в часы самоподготовки в определенное время в течение четырех академических часов. Самостоятельные занятия проводятся в составе взвода в аудитории, закрепленной за взводом. При необходимости курсанты могут заниматься в читальном зале библиотеки, специализированном, в том числе компьютерном, классе, у них всегда есть возможность получить консультацию преподавателя на любой кафедре.



В настоящее время в «Положении о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей)», утвержденном Приказом Министра образования Республики Беларусь, определено также понятие управляемой самостоятельной работы. Это самостоятельная работа, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя и контролируемая на определенном этапе обучения преподавателем. Основными условиями эффективной организации управляемой самостоятельной работы являются наличие научно-методического обеспечения по учебной дисциплине и осуществление контрольных мероприятий.

В Военной академии Республики Беларусь для ряда специальностей предусматривается изучение учебной дисциплины «Химия».

Учебные программы по данной дисциплине в зависимости от специальности рассчитаны на объем от 70 до 180 аудиторных часов и включают два раздела: «Общая химия» и «Специальные вопросы химии».

В разделе «Общая химия» рассматриваются фундаментальные вопросы: строение атома, учение о химической связи, основы химической термодинамики и кинетики, растворы, окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы, отдельные классы органических соединений. В этом разделе излагается комплекс химических знаний, которые, с одной стороны, необходимы для общенаучной подготовки специалистов с квалификациями «Инженер» или «Специалист по управлению-инженер», с другой стороны, являются основой для понимания сущности физико-химических процессов, протекающих при получении, хранении и использовании взрывчатых веществ, а также горючих и смазочных материалов, в том числе авиационных.

В разделе «Специальные вопросы химии» рассматриваются темы, посвященные теории и эксплуатационным свойствам горючих и смазочных материалов, взрывчатых веществ, порохов, пиротехнических составов.

Можно выделить, по крайней мере, два аспекта, которые позволяют успешно использовать элементы управляемой самостоятельной работы курсантов при изучении химии взрывчатых веществ:

- разработка новых взрывчатых веществ;
- чрезвычайные ситуации, связанные со взрывами.

*Разработка новых взрывчатых веществ.* В мире не прекращается работа по производству новых взрывчатых веществ, модифицированию составов разнообразных смесей, при этом соответствующие сведения не появляются в открытой литературе в течение ряда лет. Например, в 60-70 гг. XX века были созданы новые боеприпасы, называемые термобарическими или боеприпасами объемного взрыва [1]. Однако, до настоящего времени в учебной литературе материала об объемно-детонирующих веществах и их свойствах не имеется. Возник вопрос, каким образом ознакомить курсантов с темой, не изложенной в учебниках. Тема об объемно-детонирующих веществах и их применении была вынесена на управляемое самостоятельное изучение.

Основные этапы управляемой самостоятельной работы можно представить следующим образом:

- постановка учебной задачи преподавателем,
- самостоятельная работа курсантов по поиску информации,
- обсуждение найденной информации во время аудиторных занятий и консультаций в часы самоподготовки,
- совместная работа преподавателя и курсантов по оформлению материала в виде доклада и презентации,
- контрольное мероприятие на семинарском занятии, заключающееся в презентации материала с назначением докладчиков, оппонентов и экспертов,



– заключительный практический этап – выступление самых активных курсантов на научно-технических студенческих конференциях [2].

В результате проведенной работы у нас имеется информация об истории создания объемно-детонирующих боеприпасов, их применении, поражающих факторах, физико-химических свойствах веществ, которыми снаряжаются подобные боеприпасы.

*Чрезвычайные ситуации, связанные с взрывами.* Работа со взрывчатыми веществами и боеприпасами, процесс их хранения, транспортировка связаны с возможностью возникновения пожара и взрыва. Меры пожарной безопасности на различных объектах, правила безопасной работы с боеприпасами разработаны и отражены в нормативных правовых документах, учебной и научной литературе [3]. Эти правила учитывают многолетний опыт производства и практического использования взрывчатых веществ, порохов и изделий, их содержащих. Изучение вопросов безопасности не проводится в рамках курса химии, так как с соответствующими темами курсанты знакомятся при изучении специальных дисциплин и дисциплин специализаций. Однако мы считаем, что при изучении основных положений теории и свойств взрывчатых веществ необходимо уделять внимание вопросам, которые связаны с безопасностью жизнедеятельности будущих военных специалистов.

В начале изучения дисциплины курсанты из года в год задают одни и те же вопросы: «Мы будем что-нибудь взрывать? Мы будем получать в лаборатории взрывчатые вещества и взрывать их?». Эти вопросы свидетельствуют о том, что человек, ничего не знающий о физико-химических и взрывчатых свойствах взрывчатых веществ, не понимает, что эти вещества опасны, что работа с ними требует знаний и опыта работы с химическими реактивами. В истории человечества было много катастрофических взрывов. Например, взрыв в гавани канадского города Галифакс парохода «Мон-Блан», загруженного пикриновой кислотой, тротилом, пироксилином и бензолом (1917 г.); взрыв склада нитрата аммония на заводе по производству удобрений в немецком городе Оппау (1921 г.); взрыв на железнодорожной станции города Арзамас товарного поезда, в котором три вагона были загружены гексогеном и тротилом (1988 г.). В настоящее время примерно два-три раза в год в средствах массовой информации сообщается о сопровождающихся взрывами и пожарами происшествиях, которые имели место на территории того или иного государства. В процессе проведения управляемой самостоятельной работы рассматриваются подробности подобных чрезвычайных ситуаций, обсуждаются возможные причины случившегося. Мы считаем, что результатом этой работы является формирование у курсантов понимания того, что неправильное, небрежное, легкомысленное обращение с взрывчатыми веществами заканчивается неконтролируемыми взрывами, которые вызывают сильные разрушения и человеческие жертвы.

В заключение следует сделать следующие выводы. Для безопасного применения взрывчатых веществ и изделий, снаряженных ими, будущему специалисту необходимо понимать связь между химической природой взрывчатого вещества, его физико-химическими свойствами и взрывным действием. Проведение управляемой самостоятельной работы курсантов позволяет более глубоко изучить специальные вопросы химии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев, В. Боеприпасы объемного взрыва / В. Дмитриев // Зарубежное военное обозрение. – 1983. – № 9. – С. 48-53.
2. Мацнев, К.Д. Аспект обеспечения безопасности жизнедеятельности учебной дисциплины «Химия порохов и взрывчатых веществ»/К.Д. Мацнев, Н.П. Машерова//Чрезвычайные ситуации: теория и практика: материалы Междунар. науч.-практ. конф. курсантов (студентов), магистрантов, адъюнктов (аспирантов). – Гомель: ГГТУ, 2015. – С. 347-348.
3. Шкурко, М.Д. Основы устройства, службы и безопасной жизнедеятельности баз боеприпасов: учеб. пособие / М. Д. Шкурко, А. С. Пряхин, Н. Н. Филин [и др.] – Пенза: ПАИИ, 2002. – 205 с.



УДК 378.016:54

**А.В. Медведь<sup>1</sup>, О.Г. Харазян<sup>1</sup>, А.Ф. Макарович<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь,<sup>2</sup> Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь**ДЕЛОВАЯ ИГРА ПО ХИМИИ****«ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИЙ О СТРОЕНИИ АТОМА»**

Химическая подготовка будущих инженеров любой специальности имеет исключительное значение. Это связано с тем, что знания, умения, навыки, полученные при изучении химии, а также сформированные компетенции способствуют успешному усвоению дисциплин специальности. Нередко слабые знания абитуриентов и низкая мотивация к изучению химии препятствуют полноценному формированию профессиональных компетенций. В связи с этим становится актуальным совершенствование форм и методов обучения химии, которые обеспечат не только формирование знаний о свойствах различных материалов, но и развитие критического и творческого мышления, познавательной активности студентов, устойчивого интереса к химическим знаниям.

Решением указанной проблемы может стать организация *дидактических игр* на учебных занятиях по курсу «Химия». В педагогическом словаре дидактическая игра определяется как специально создаваемая или приспособленная для целей обучения игра [1]. Дидактические игры имеют важное значение в воспитании, обучении и развитии студентов. В процессе игры студенты приобретают новые знания, умения и навыки; повторяют, закрепляют, систематизируют и обобщают ранее изученный учебный материал. Дидактические игры, как правило, ограничены во времени, а игровые действия подчинены заранее продуманным правилам.

Неотъемлемыми элементами дидактической игры являются: 1) решение обучающих задач; 2) игровое действие. Внимание студентов направлено на игровое действие, именно поэтому они в процессе игры увлеченно решают обучающие задачи. Главной особенностью дидактической игры является её эмоционально-познавательное содержание.

*Основные требования, предъявляемые к дидактическим играм* [2]:

1. Игра должна основываться на свободном творчестве педагога и студентов.
2. Игра должна быть доступной, а цель игры – достижимой.
3. Оформление игры должно быть красочным и разнообразным.
4. Игра должна быть эмоциональной, вызывать удовольствие, высокое настроение.
5. В процессе игры активизация студентов должна осуществляться через элемент соревнования между командами или отдельными участниками игры.
6. В игровую деятельность должны быть вовлечены все студенты с учётом их интересов и способностей.
7. Необходимо повышать роль студентов в процессе организации и проведении дидактических игр.

Эффективным средством создания условий для творческой активности студентов выступает *деловая игра*. При конструировании деловой игры предполагается организация совместной деятельности игроков, имеющей характер ролевого взаимодействия в соответствии с правилами и нормами [3, 4]. Сотрудничество студентов в группах должно быть основано на обмене знаниями и совместной выработке стратегических решений. Потребность студентов в общении является одним из важнейших факторов для их включения в деловую игру. Студенты различных специальностей проявляют повышенный интерес к игровой деятельности на учебных занятиях. В то же время для преподавателя подготовка и разработка дидактической игры является процессом творческим и трудоёмким.



Рассмотрим сценарий *деловой игры по химии «История развития теорий о строении атома»*, разработанной для студентов 1-го курса специальностей «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов». Деловая игра разработана в форме судебного заседания, главными действующими лицами которого должны стать: судьи, обвинители, адвокаты, свидетели и присутствующие в зале заседания – студенты.

*Цели игры:*

- обучающая: повторить, закрепить и систематизировать теории о строении атома;
- развивающая: развитие логического мышления, умений публичного выступления, критического отношения к полученным знаниям, умений высказывать и отстаивать свою позицию;
- воспитательная: воспитание культуры ведения дискуссий, умений выслушивать мнение других.

На *подготовительном этапе игры* необходимо выбрать 4-х студентов, которые будут исполнять роль судей. В качестве главного судьи может выступить приглашённый преподаватель. Поскольку в игре принимает участие две группы студентов, то каждая из них должна выбрать обвинителя, адвоката, 4-х свидетелей. Остальные студенты могут выступать в роли публики в зале заседания.

На *данном судебном заседании должно быть заслушано четыре дела*: «Модель атома Томсона», «Планетарная модель атома», «Модель атома Бора», «Квантово-механическая модель атома».

Первая группа студентов должна предварительно подготовить защиту модели атома Томсона и модели атома Бора, а также обвинение планетарной модели атома и квантово-механической модели атома. Вторая группа студентов должна подготовить защиту планетарной модели атома и квантово-механической модели атома, а также обвинение модели атома Томсона и модели атома Бора. При подготовке защит и обвинений рассматриваемых моделей атома студенты могут подобрать и принести на судебное слушание плакаты, компьютерные модели и другие материалы, сопровождающие судебное дело.

*Ход судебного заседания:*

1. В начале разыгрывается заседание арбитражного суда, где слушается дело о модели атома Томсона. Судьям необходимо оценить состоятельность рассматриваемой теории.
2. Адвокат первой группы учащихся выступает в защиту модели атома Томсона и вызывает свидетеля.
3. Свидетель аргументированно высказывает своё мнение в пользу модели атома Томсона.
4. Обвинитель второй команды может задать вопросы свидетелю.
5. Обвинитель второй команды студентов обвиняет рассматриваемую теорию модели атома и вызывает своего свидетеля.
6. Свидетель аргументированно высказывает своё мнение против модели атома Томсона.
7. Защитник первой команды может задать вопросы свидетелю.
8. После прений сторон судьи выносят приговор.

Аналогичным образом должны быть заслушаны остальные три дела судебного заседания. В ходе игры студентами приводятся наиболее интересные сведения из истории представлений о строении атома, выражается критическое отношение к каждой из теорий модели атома.

После завершения игры преподаватель может выбрать вместе с публикой в зале заседания лучшего обвинителя, защитника и свидетеля данного судебного заседания. Также преподаватель должен провести обсуждение хода игры совместно с её участниками и выслушать их мнения, предложения и пожелания по методике проведения данной игры.

Опыт проведения дидактических игр по химии показал, что для успешной организации деловой игры необходимо тщательно продумать все её этапы, подготовить для студентов подробное описание правил игры, проконтролировать деятельность студентов на





подготовительном этапе игры. Таким образом, в ходе деловой игры полноценно реализуются обучающая, развивающая и воспитательная задачи педагогического процесса. Рассмотренная игра позволяет достигнуть высокого уровня усвоения и систематизации учебного материала по химии, сформировать устойчивый интерес к химическим знаниям, способствует развитию критического и творческого мышления, которое, в свою очередь, обеспечит будущим инженерам успешную профессиональную деятельность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумчик, В.Н. Педагогический словарь / В.Н. Наумчик, М.А. Паздников, О.В. Ступакевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2006. – 280 с.
2. Харазян, О.Г. Дидактические игры: физическое лото и физическое домино / О.Г. Харазян // Фізика: праблемы выкладання. – 2012. – № 5 – С. 25–33.
3. Екатериновская, М.А. Методические рекомендации по проведению деловых игр. Курс «Макроэкономика». Для студентов всех направлений (программа подготовки бакалавров) / М.А. Екатериновская, О.В. Орусова. – М.: Финансовый университет, кафедра «Макроэкономика», 2014. – 46 с.
4. Трайнев, В.А. Деловые игры в учебном процессе: методология разработки и практика проведения / В.А. Трайнев. – М.: Изд. Дом Дашков и К. – 2005. – 360 с.

УДК 54(076.1)

**С.С. Мелеховец**

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

### НЕКОТОРЫЕ ПРИЁМЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ РАСЧЁТАМ ПО ФОРМУЛАМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

*Главная сила математики состоит в том, что вместе с решением одной конкретной задачи она создаёт общие приёмы и способы, применимые во многих ситуациях, которые даже не всегда можно предвидеть.*

*М. Башмаков*

Введение профильного обучения способствует более полному и качественному удовлетворению образовательных запросов учащихся. На изучение профильных предметов отводится достаточно времени, что даёт возможность уделить больше внимания решению расчётных задач разных типов. Расчётные задачи *“способствуют более глубокому пониманию, усвоению и применению учащимися химических понятий, законов, теорий и фактов, ... именно они отражают количественную сторону химии как точной науки”* [1, с. 190].

Движущей силой образовательного процесса является противоречие между задачами, которые должны решать учащиеся, и имеющимся у них запасом знаний и умений. Умение решать расчётные задачи становится одним из определяющих факторов при оценке уровня знаний учащихся. Правильное использование задач на разных этапах процесса обучения открывает широкие возможности разнообразить методы преподавания. Подбирая или составляя задачи, необходимо учитывать, когда и с какой целью будут решать задачи учащиеся: в классе – знакомясь с определённым типом задач или отрабатывая навыки их решения; дома – в виде индивидуального домашнего задания на отметку; для контроля знаний – как вариант заданий самостоятельной или контрольной работы. В любом случае, необходимо разнообразить формулировки условий и формы постановки вопросов.

Решение в ходе обучения химии разнообразных задач интенсивно развивает интеллектуальную сферу сознания, особенно логическое мышление. Ученики активно занимаются поиском правильного решения, самостоятельно добывают новые знания, учатся планировать, проектировать, осуществлять, анализировать и корректировать собственную деятельность.



Расчёты по химическим формулам производятся не только в курсе общей химии, их можно сочетать с материалом практически каждой темы неорганической и органической химии. Расчёты по химическим формулам органических веществ предполагают: установление числа частиц (атомов, электронов, протонов) в веществе, нахождение числа  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле, расчёт относительных молекулярных масс, мольных и массовых долей элементов в веществе, нахождение массы элемента по известной массе вещества и массы вещества по известной массе элемента, вывод формул веществ по данным о качественном и количественном составе.

Вывод молекулярных формул органических соединений часто вызывает затруднения, которые можно объяснить тем, что, как правило, эти задачи преподносятся как особый вид задач без использования при этом переноса и обобщения ранее сформированных знаний. У учащихся не формируются теоретические знания о структуре разнообразных задач этого типа, о сходствах и различиях в их решении. Поэтому при изучении темы «Углеводороды», для актуализации знаний учащихся, важно вспомнить, что необходимо знать для написания формулы вещества, как по общей формуле найти число атомов, электронов, число связей, по какой формуле можно вычислить мольную и массовую долю элемента в веществе. Для конкретизации понятий о моле, молярной массе и других количественных характеристиках вещества вначале следует предложить учащимся несложные расчёты, возможно даже в уме. Например, найти число атомов в молекуле, вычислить молярную массу вещества по формуле, сравнить молярные массы веществ.

С помощью учителя ребята составляют таблицу «Расчёты по общим формулам» (табл. 1).

Таблица 1 – Расчёты по общим формулам

Класс соединений	Алканы	Циклоалканы	Алкены	Алкадиены	Алкины
Общая формула	$C_nH_{2n+2}$	$C_nH_{2n}$	$C_nH_{2n}$	$C_nH_{2n-2}$	$C_nH_{2n-2}$
Число атомов	$3n + 2$	$3n$	$3n$	$3n - 2$	$3n - 2$
Число электронов	$8n + 2$	$8n$	$8n$	$8n - 2$	$8n - 2$
Число химических связей	$\sigma: 3n + 1$ $\pi: -$	$\sigma: 3n$ $\pi: -$	$\sigma: 3n - 1$ $\pi: 1$	$\sigma: 3n - 3$ $\pi: 2$	$\sigma: 3n - 3$ $\pi: 2$
Молярная масса	$14n + 2$	$14n$	$14n$	$14n - 2$	$14n - 2$
Массовая доля элемента (С)	$\frac{12n}{14n + 2}$	$\frac{12n}{14n}$ (0,857)	$\frac{12n}{14n}$ (0,857)	$\frac{12n}{14n - 2}$	$\frac{12n}{14n - 2}$
Мольная доля Элемента (С)	$\frac{n}{3n + 2}$	$\frac{n}{3n}$ (0,333)	$\frac{n}{3n}$ (0,333)	$\frac{n}{3n - 2}$	$\frac{n}{3n - 2}$

Наиболее сложным, как правило, является нахождение числа связей. Можно предложить два способа:

1. Между  $n$  атомами углерода связей на одну меньше, т.е.  $(n - 1)$ , каждый атом водорода образует с углеродом одну связь. Таким образом, для любого алкана (общая формула  $C_nH_{2n+2}$ ) число связей равно:  $n - 1 + 2n + 2 = 3n + 1$ . Следует заметить, что этим способом можно найти число  $\sigma$ -связей. В случае ненасыщенных углеводородов, необходимо знать число  $\pi$ -связей в молекуле.

2. Валентность углерода в органических веществах равна 4, валентность водорода – 1. Это значит, что на образование связей каждый атом углерода тратит 4 электрона, а атом водорода – 1 электрон. Если разделить число валентных электронов на 2 (связь – это пара электронов), найдём общее число связей в молекуле. Например, в молекуле алкина (общая фор-



мула  $C_nH_{2n-2}$ ) число всех связей в молекуле равно:  $(4n + 2n - 2) / 2 = 3n - 1$  (число  $\pi$ -связей равно 2, число  $\sigma$ -связей равно  $3n - 3$ )

На первом этапе, при объяснении нового материала, задачи должны отличаться чёткостью содержания и простотой решения. Ход рассуждений в этом случае ведёт учитель, привлекая учащихся к выполнению несложных расчётов. Примеры:

Задача 1. *Найдите число атомов и число электронов в молекуле гексана.*

Задача 2. *Во сколько раз число электронов в молекуле бутина больше числа атомов в молекуле этилена?*

Более сложные задачи – нахождение формулы по данным о количественном составе:

Задача 3. *Установите формулу алкана, в молекуле которого 82 электрона.*

Задача 4. *Число электронов в алкане в 2,6428 раза больше числа связей в молекуле. Установите формулу алкана.*

Особый тип задач – вывод формулы на основе сопоставления данных о составе различных веществ. При решении таких задач необходим тщательный анализ условия, логическая последовательность в рассуждениях, которые приводят к выведению числовых отношений, составлению систем уравнений или пропорций.

Задача 5. *Число связей в алкане на 1 больше, чем общее число атомов в соответствующем алкене. Найдите формулы алкана и алкена.*

При закреплении знаний учащимся предлагаются такие же задачи, как и при объяснении нового материала и новые варианты задач, не разобранные вместе с учителем. В этом случае учащиеся рассуждают самостоятельно, предлагают свои, возможно новые, неординарные варианты решения.

Для домашнего задания можно предложить задачи с более сложными расчётами. С помощью задач, задаваемых для самостоятельного решения, учитель не только развивает навыки логического мышления, но также воспитывает самостоятельность в работе и волю к преодолению трудностей.

В качестве домашнего задания можно предложить ребятам составить и решить задачи, аналогичные или обратные решённым. На следующем уроке учащиеся обмениваются составленными задачами, решают их, затем «авторы» проверяют правильность решения. Этот приём позволяет более глубоко понять суть задачи, рассмотреть её, можно сказать, со всех сторон. Подбирая численные данные, ребёнок перебирает множество вариантов, многократно осуществляет одни и те же вычислительные операции, доводя их практически до автоматизма. Примеры задач, составленных учащимися:

1) Молярная масса алкина в 1,7778 раз больше числа электронов в его молекуле. Установите формулу алкина;

2) Молярная масса алкана в 4 раза больше числа атомов в его молекуле. Найдите число связей в молекуле данного алкана;

3) Число атомов углерода в алкане в 2 раза больше, чем число атомов углерода в алкине. Найдите формулы веществ, если молярная масса алкана в 3,9 раза больше числа электронов в алкине;

4) Число атомов углерода в молекулах алкана и алкена одинаково. Молярная масса алкена в 2 раза больше числа связей в алкане. Установите формулу алкана, если в его молекуле число электронов на 42 больше, чем в алкене.

В ходе обсуждения составленных ребятами задач развиваются навыки сотрудничества, взаимопомощи и самооценки. Учащиеся делятся опытом, а «когда учишь других, то учишься сам» [2, с. 69].

Для выделения существенных и несущественных признаков в задаче можно использовать приём изменения одной из частей задачи при сохранении в первоначальном виде других. В зависимости от того, какие данные приведены в условии, может изменяться способ



решения. Почти каждая химическая задача может быть решена несколькими способами, в процессе педагогического взаимодействия анализируются эти способы с точки зрения их эффективности. Приведём пример задачи на вывод формулы вещества по известным массовым долям элементов в нём:

1. В условии даны только массовые доли элементов в неизвестном углеводороде. (Обращаем внимание учащихся на то, что вычисления при данном способе решения должны быть максимально точными)

Задача 6а: Массовые доли углерода и водорода в молекуле углеводорода соответственно равны 81,82% и 18,18%. Установите формулу углеводорода.

Решение: Пусть масса вещества равна 100 г. Тогда  $m(C)=81,82$  г,  $m(H)=18,18$  г.

$$n(C) : n(H) = \frac{m(C)}{M(C)} : \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{81,82}{12} : \frac{18,18}{1} = 6,8183 : 18,18 = 1 : 2,667 = 3 : 8 \quad (C_3H_8 - \text{пропан}).$$

2. В условии есть данные, позволяющие найти молярную массу углеводорода.

Задача 6б: Массовые доли углерода и водорода в молекуле углеводорода соответственно равны 81,82% и 18,18%. Установите формулу углеводорода, если:...

Возможные варианты:

а) плотность углеводорода равна 1,9643;

б) относительная плотность данного углеводорода по гелию равна 11;

в) данный углеводород массой 23,57 г занимает при н.у. объём 12 дм<sup>3</sup>.

Решение: Найдём молярную массу углеводорода:

а)  $M = \rho \times V_m = 1,9643 \times 22,4 = 44$  г/моль;

б)  $M = D(He) \times M(He) = 11 \times 4 = 44$  г/моль;

в)  $M = \frac{m \cdot V_m}{V} = \frac{23,57 \cdot 22,4}{12} = 44$  г/моль.

Количество атомов углерода и водорода можно найти по формуле:

$$n(\text{элемента}) = \frac{M(\text{вещества}) \cdot \omega(\text{элемента})}{M(\text{элемента})}; \quad n(C) = \frac{44 \cdot 0,8182}{12} = 3; \quad n(H) = \frac{44 \cdot 0,1818}{1} = 8;$$

(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> – пропан).

3. В условии задачи указана принадлежность вещества к конкретному классу соединений.

Задача 6в: Массовые доли углерода и водорода в молекуле алкана соответственно равны 81,82% и 18,18%. Установите формулу алкана.

Решение: Общая формула алкана C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>. Воспользуемся формулой для расчёта массовой доли элемента в веществе:

$$\omega(\text{элемента}) = \frac{Mr(\text{элемента}) \cdot n}{Mr(\text{вещества})}; \quad \text{где } n - \text{число атомов данного элемента в молекуле;}$$

$$\omega(C) = \frac{12n}{14n + 2} = 0,8182,$$

$$12n = 0,8182 \times (14n + 2); \quad n = 3 \quad (C_3H_8 - \text{пропан}).$$

Для составления многовариантных задач можно воспользоваться табл. 2:

Таблица 2 – Многовариантные задачи

Вариант	Вещество	M, г/моль	w (C), %	w (H), %	$\rho$ , г/дм <sup>3</sup>	V, дм <sup>3</sup>	M, г	D
1	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	80	20	1,3393	8	10,714	O <sub>2</sub> – 0,9375
2	CH <sub>4</sub>	16	75	25	0,7143	14	10	He – 4
3	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	82,76	17,24	2,5893	5	12,95	H <sub>2</sub> – 29
4	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	81,82	18,18	1,9643	9	17,68	N <sub>2</sub> – 1,57



## Продолжение таблицы 2

5	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72	83,33	16,67	3,2143	2	6,4286	Ne – 3,6
6	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	114	84,21	15,79	5,09	18	91,61	O <sub>2</sub> – 3,5625
7	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	86	83,72	16,28	3,839	6	23,04	He – 21,5
8	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	80	20	1,3393	11	14,73	H <sub>2</sub> – 15
9	CH <sub>4</sub>	16	75	25	0,7143	4	2,857	N <sub>2</sub> – 0,5714
10	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	82,76	17,24	2,5893	3	7,768	Ne – 2,9

С целью дальнейшего совершенствования умения проводить анализ условия и решать задачи используются нестандартные задачи, задачи с избыточными и недостающими данными. Дети более чётко осознают и выделяют данные и искомые в задачах, устанавливают связи между ними, выбирают оптимальный способ решения.

Активная, самостоятельная работа мысли начинается только тогда, когда перед человеком возникает проблема, вопрос [3, с. 182]. Поэтому достаточно перспективным является приём “несформулированный вопрос”, когда вопрос в задаче логически вытекает из данных, но специально не формулируется. Анализ задачи начинается с внимательного прочтения условия, осмысления логики химических и математических отношений и зависимостей, затем самостоятельной постановки вопроса (или нескольких вопросов). Например:

Задача 7. В молекуле алкана массовая доля углерода в 3 раза больше его мольной доли.

Возможные вопросы: 1) установите формулу алкана; 2) найдите число атомов (протонов, электронов, химических связей) в молекуле; 3) чему равно число атомов (протонов, электронов, химических связей) в молекуле алкена (алкина) с таким же числом атомов углерода в молекуле). Вопросы с выходом на уравнения реакций, характеризующие химические свойства вещества: 1) какой объём кислорода необходим для сжигания данного алкана объёмом ... дм<sup>3</sup>; 2) какая масса хлора нужна для получения дихлорпроизводного данного алкана массой ... г? и т.п.

Таблица 3 – Свойства углеводородов

Вещество	Молекулярная формула	Молярная масса	Массовые доли элементов	Число атомов	Мольные доли элементов	Число электронов	Число связей
<i>Алканы</i>							
Метан	CH <sub>4</sub>	16	$\omega(C) = 0,75$ $\omega(H) = 0,25$	5	$\chi(C) = 0,2$ $\chi(H) = 0,8$	10	$\sigma = 4$
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	$\omega(C) = 0,8$ $\omega(H) = 0,2$	8	$\chi(C) = 0,25$ $\chi(H) = 0,75$	18	$\sigma = 7$
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	$\omega(C) = 0,8182$ $\omega(H) = 0,1818$	11	$\chi(C) = 0,2727$ $\chi(H) = 0,7273$	26	$\sigma = 10$
...	...	...	...	...	...	...	...
Декан	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	142	$\omega(C) = 0,8451$ $\omega(H) = 0,1549$	32	$\chi(C) = 0,3125$ $\chi(H) = 0,6875$	82	$\sigma = 31$
<i>Алкены</i>							
Этен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28	$\omega(C) = 0,857$ $\omega(H) = 0,143$	6	$\chi(C) = 0,333$ $\chi(H) = 0,667$	16	$\sigma = 5$ $\pi = 1$
Пропен	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42		9		24	$\sigma = 8$ $\pi = 1$
Бутен	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56		12		32	$\sigma = 11$ $\pi = 1$
...	...	...		...		...	...



Продолжение таблицы 3

Циклоалканы							
Циклопропан	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42	ω(C) = 0,857 ω(H) = 0,143	9	χ(C) = 0,333 χ(H) = 0,667	24	σ = 9
Циклобутан	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56		12		32	σ = 12
Циклопентан	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	70		15		40	σ = 15
Циклогексан	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	84		18		48	σ = 18
Алкены							
Этин	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26	ω(C) = 0,923 ω(H) = 0,077	4	χ(C) = 0,5 χ(H) = 0,5	14	σ = 3 π = 2
Пропин	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	40	ω(C) = 0,9 ω(H) = 0,1	7	χ(C) = 0,4286 χ(H) = 0,5714	22	σ = 6 π = 2
Бутин	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54	ω(C) = 0,8889 ω(H) = 0,1111	10	χ(C) = 0,4 χ(H) = 0,6	30	σ = 9 π = 2
Пентин	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	68	ω(C) = 0,8823 ω(H) = 0,1176	13	χ(C) = 0,3846 χ(H) = 0,6154	38	σ = 12 π = 2
...	...	...	...	...	...	...	...
Алкадиены							
Пропадиен	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	40	ω(C) = 0,9 ω(H) = 0,1	7	χ(C) = 0,4286 χ(H) = 0,5714	22	σ = 6 π = 2
Бутадиен	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54	ω(C) = 0,8889 ω(H) = 0,1111	10	χ(C) = 0,4 χ(H) = 0,6	30	σ = 9 π = 2
Пентадиен	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	68	ω(C) = 0,8823 ω(H) = 0,1176	13	χ(C) = 0,3846 χ(H) = 0,6154	38	σ = 12 π = 2
...	...	...	...	...	...	...	...

При текущем учёте знаний могут быть использованы задачи аналогичные решённым на уроке или заданным на дом. Чтобы обеспечить самостоятельность выполнения работы, лучше всего приготовить задания для каждого учащегося, не просто размножив 2-3 варианта, а предложив каждому учащемуся свои задачи. В процессе составления задач учителю удобно пользоваться табл. 3, в которой приведены данные о веществах.

Используя образцы задач и табличные данные, составить задачи для каждого учащегося достаточно легко. Можно составить таблицу с промежуточными данными расчётов и ответами, что позволит быстро проверить правильность решения. Приведём пример для задачи на сравнение количественных характеристик различных углеводородов:

Задача 8. В какой массе (объёме) газа А содержится столько же атомов, сколько их содержится в ... г (... дм<sup>3</sup>) газа Б (табл. 4)?

Таблица 4 – Примеры многовариантных заданий

Вариант	Газ А	m (А), г	V(А), дм <sup>3</sup>	n (А), моль	n атомов, моль	n (Б), моль	m (Б), г	V(Б), дм <sup>3</sup>	Газ Б	Вариант
1	CH <sub>4</sub>	12,8	17,92	0,8	4	0,3636	16	8,145	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	11
2	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	45,5	39,2	1,75	7	0,5	29	11,2	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	28	14,93	0,667	6	0,75	22,5	16,8	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	20

Решение задач определённого типа на материале разных тем позволяет очень быстро восстановить в памяти способы решения задач по пройденным темам, а самое главное – убедиться, что эти способы актуальны и для решения новых задач. Не важно, идёт речь о неор-



ганических веществах или органических, существуют некие единые подходы, всё подчинено одним и тем же правилам и законам. Осознание этого единства позволяет учащимся эффективно применять имеющиеся у них знания для решения самых разных задач, не только химических. Создаются благоприятные условия для интеграции знаний на внутри- и межпредметном уровне.

Таким образом, совершенствовать умения решать задачи можно, только постоянно их решая. Для того, чтобы возбудить интерес, не нужно указывать цель, а потом пытаться мотивационно оправдать действие в направлении заданной цели, но нужно, наоборот, создать мотив, а затем открыть возможность нахождения цели [4, с.189].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.
2. Запрудский, Н.И. Контрольно-оценочная деятельность учителя и учащихся: пособие для учителя / Н.И. Запрудский – Минск: Сэр-Вит, 2012. – 160 с.
3. Крутецкий, В.А. Психология обучения и воспитания школьников / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
4. Фридман, Л.М. Психологический справочник учителя / Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина. – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.

УДК 37.013.2

**Г.Ф. Мельникова**

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

### **СИСТЕМА КУРСОВ ПО ВЫБОРУ УЧЕБНОГО ПЛАНА БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОФИЛЬ ХИМИЯ» В КАЗАНСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

В связи с переходом на новый Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, в настоящее время в системе образования отмечаются значительные изменения. Новый стандарт имеет характерные отличия от предыдущих, которые выражены, прежде всего, в его ориентации на результаты образования и представленные в виде компетентностной модели выпускника.

Становление будущего учителя химии неразрывно связано с формированием его естественно-научного мировоззрения. Важную роль в этом процессе играют кафедры по подготовке учителей химии. Особенностью преподавания дисциплин исторической направленности на химических факультетах университетов является стремление сформировать целостный подход к пониманию процессов, происходящих в окружающем мире. Данный подход и используется при изучении всех разделов вариативных курсов по истории химии.

Историческая направленность гуманитарных дисциплин является необходимым условием подготовки высококвалифицированного учителя-химии. Это подтверждается и ФГОС третьего поколения, где одной из общекультурных компетенций, которой должен обладать выпускник бакалавра, является способность анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2) [2].

В стандарте третьего поколения мы видим, что появилось деление циклов на базовую и вариативную части. Для базовой части определен перечень обязательных дисциплин (без указания трудоемкости и краткого содержания) и сформулированы требуемые результаты обучения: что студент должен знать, уметь и чем владеть. На вариативную часть отводится 50% учебного времени, основной целью которой является расширение и углубление знаний, умений, навыков и



компетенций, определяемых содержанием базовых дисциплин для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального обучения в магистратуре [3].

Особое значение курсы по выбору имеют при подготовке бакалавров направления «Педагогическое образование». Согласно пункту 4.3.ФГОС конкретный вид профессиональной деятельности определяется высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей. Бакалавр по направлению подготовки «Педагогическое образование» готовится к следующим видам профессиональной деятельности: педагогическая; культурно-просветительская; научно-исследовательская.

Таким образом, главной целью «Педагогического образования» является подготовка профессионала, учителя, педагога, который способен решать многоплановые задачи профессиональной деятельности в условиях инновационного развития образования, а решение этих задач невозможно только силами дисциплин базовой части. Полная и всесторонняя подготовка возможна в условиях активного внедрения системных курсов по выбору.

К основным задачам использования исторического материала в учебном процессе следует отнести:

- отображение закономерностей исторического познания и выбор в качестве оптимальных исторических путей формирования знаний;
- вооружение студентов методами творческой деятельности ученых в подтверждении и иллюстрации теорий и законов химии;
- активизация научно-исследовательской деятельности студентов химических специальностей с использованием исторических материалов

На кафедре химического образования, химического института имени А.М. Бутлерова Казанского Федерального Университета накоплен определенный опыт внедрения интеграции историко-химических знаний в учебный процесс. Исторический материал широко используется в лекционной и лабораторной практике для мотивации в процессе обучения, для возбуждения интереса учащихся к предмету, для показа методов научного познания. Исторические факты, которые включены в основное содержание предмета, помогают показать силу и могущество науки в целом, помогает сформировать целостную научную картину мира. Биографии ученых, сведения об их научной и общественной деятельности способствуют нравственному воспитанию студентов.

В курс по выбору включены такие дисциплины, как «История и методология химии», «Роль химии в развитии естественнонаучных знаний», «Введение в историю и методологию химии».

Целью этих дисциплин является понимание роли и места науки в системе культуры, понимание процесса расхождения и отчуждения естественнонаучного и гуманитарного компонентов культуры как отражение диалектики познания природы человеком и осознание необходимости преодоления этих расхождений и воссоединения всех способов отражения и познания мира на основе принципа дополнительности, а также формирование у студента целостного системного представления о процессе развития химических идей, теорий, направлений, научных школ; о взаимосвязи теории и практики; о развитии методологии науки; о критерии практики как истинности научного знания; о роли личности ученого в научном процессе.

Следует также отметить, что в законе «Об образовании» закреплены два компонента стандарта – федеральный и национально-региональный. Причем устанавливается соотношение распределения времени между федеральным и национально-региональным компонентами:

- федеральный компонент – не менее 75% от общего нормативного времени, отводимого на освоение основных образовательных программ общего образования;
- национально-региональный компонент – не менее 10%.





Федеральный компонент стандарта обеспечивает единство образовательного пространства в стране, включает образовательные области и базовые предметы общенационального и общекультурного значения и является обязательной частью содержания общего среднего образования.

Национально-региональный компонент предусматривает возможность введения содержания, связанного с традициями региона. Он отвечает потребностям и интересам народов нашей страны и позволяет организовать занятия, направленные на изучение природных, социокультурных и экономических особенностей региона, национального (родного) языка и национальной литературы.

Здесь особое место занимают такие дисциплины: «Казанская школа химиков», «Развитие химии в Казани», «Химические производства Татарстана», где излагаются материалы о жизни и деятельности российских, а также казанских ученых, показываются их приоритеты в открытии ряда фундаментальных законов и явлений, в решении стратегически важных практических вопросов химии.

Целью данных дисциплин является получение студентами знаний об основных этапах зарождения и развития химической науки в Казани, ознакомление их с неотъемлемым компонентом истории и культуры родного города и формирование целостного взгляда на историю казанской химической школы и деятельность выдающихся ее представителей.

С целью формирования потребности в саморазвитии преподаватели знакомят студентов с историей познавательных противоречий в химии, послуживших толчком к рождению новой теории. Более того, студенты - будущие учителя химии выполняют проектные работы по истории химии [1].

Таким образом, осуществление исторической направленности в обучении учителей химии расширяет научно-теоретический кругозор студентов, а также усиливает воспитательное воздействие на их мировоззрение и повышает уровень знаний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельникова, Г.Ф. Музеи университета как фактор поликультурного воспитания молодежи / Г.Ф. Мельникова, С.И. Гильманшина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/127-21133>. – Дата доступа: 25.09.2015.
2. Приказ об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата): Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 июня 2013 г. №466.
3. Помелова, М.С. Интерактивные формы обучения в системе курсов по выбору / М.С. Помелова, О.И. Артюхин // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – №3. – С. 59-60.

УДК 378:372(853+854+857)

**Н.С. Михайлова**

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

### **ЗАЧЕМ ГУМАНИТАРИЯМ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ, ИЛИ ОБ ОТНОШЕНИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Согласно образовательным стандартам второго поколения ОСВО-2008 всех специальностей I ступени высшего образования учебная дисциплина «Основы современного естествознания» является обязательной для изучения студентами. Данная учебная дисциплина входит в обязательный компонент цикла естественнонаучных дисциплин учебных планов специальности, разработанных на основе образовательных стандартов второго поколения. Однако при разработке образовательных стандартов и типовых учебных планов третьего поколения ОСВО-2013 учебная дисциплина «Основы современного естествознания» утратила статус обязательной для изучения студентами всех



специальностей. Исключение дисциплины из перечня обязательных для ряда специальностей объяснимо сокращением срока получения высшего образования. Вместе с тем существует принципиальная возможность ввести изучение основ современного естествознания за счет объема часов компонента учреждения высшего образования учебных планов. Насколько это целесообразно? В данной статье нам хотелось бы обсудить эту проблему в аспекте подготовки студентов некоторых педагогических специальностей и специальности 1-86 01 01-01 Социальная работа (социально-педагогическая деятельность).

Практика преподавания дисциплины студентам выявила ряд проблем и трудностей. Проявилось негативное отношение студентов к естественнонаучным дисциплинам (ко всем либо к отдельным из них). С целью определения основных причин нами был проведен опрос студентов 4 курса педагогического факультета, изучающих дисциплину (случайная выборка: 79 студентов дневной формы получения высшего образования; средний возраст – 20,3 лет; девушки).

Негативное отношение часто проявляется там, где студентам чрезвычайно сложно освоить учебное содержание. Действительно, многие студенты испытывали значительные затруднения при освоении учебного содержания (87,34 % респондентов), только 12,66 % опрошенных отметили, что испытывают трудности не более, чем при изучении других дисциплин. Никто не выбрал ответ об отсутствии трудностей.

Можно ли это предположить, учитывая, что отметки в школьных аттестатах достаточно высокие? Средние баллы респондентов составили: по физике – 7,2 балла; по химии – 7,35 балла; по биологии – 8,26 балла. Однако, отметки, выставленные в школьных аттестатах, к сожалению, не всегда отражают реальные знания выпускников. Данное обстоятельство отмечают и сами студенты. Указанные ими отметки в школьном аттестате и оценка реальных школьных знаний на момент окончания школы позволили нам вычислить средние баллы и сравнить разницу: по физике – 1,39 баллов; по химии – 1,22 баллов; по биологии – 0,58 баллов (по всем предметам отметка в аттестате выше самооценки на указанную величину). Наименьшая разница по биологии объяснима тем, что при поступлении на педагогические специальности абитуриенты сдают централизованное тестирование по языку (русскому или белорусскому), биологии и истории Беларуси.

Среди основных факторов, которые оказывают влияние на изучение учебной дисциплины «Основы современного естествознания», студентами были выделены следующие:

- сложность перехода от изучения социогуманитарных и методических дисциплин к естествознанию (4,12 балла по 5-балльной системе);
- сложность учебной программы (4,06 балла по 5-балльной системе);
- более выраженные способности к гуманитарным наукам, чем к точным и естественнонаучным (3,77 балла по 5-балльной системе);
- забытые школьные знания (3,63 балла по 5-балльной системе) и др.

Интерес представляет выборка самых любимых, нелюбимых и трудных школьных предметов. При опросе студентам было предложено назвать 3 самых любимых, нелюбимых, наиболее трудных для них школьных предмета. По субъективной оценке опрошенных в тройку *нелюбимых учебных предметов* со значительным отрывом от остальных предметов вошли: *физика, математика, химия* (их указало соответственно 81,01 %, 72,15 %, 64,56 % опрошенных). Для сравнения – четвертую позицию нелюбимых предметов занял белорусский язык (11,39 % опрошенных). Биологию указало 5,06 % респондентов. Среди *наиболее трудных учебных предметов* студенты также выделили *физику* (88,61 % респондентов), *химию* (65,82 %), *математику* (56,59 %). На четвертом месте – иностранные языки (7,59 % опрошенных). Биологию, как трудный предмет, указал 1 студент (1,27 %). Среди *любимых школьных предметов* выделить предметы-лидеры сложнее: биология (40,51 %), русский язык (37,79 %), русская литература (34,18 %), история (30,38 %). Химию любимым предметом назвало 4 студента (5,06 %), физику – 1 (1,27 %).



Таким образом, естественнонаучные дисциплины, за некоторым исключением (биология), уже в средней школе вызвали у подавляющего большинства опрошенных студентов значительные затруднения и негативное отношение.

В современных условиях интенсивного развития информационно-коммуникационных технологий в глобальной сети Internet представлено большое количество разнообразных по глубине, уровню сложности, стилю изложения, наглядности (и др. параметрам) электронных источников научной и научно-популярной информации. Более того, в последние годы данная информация распространяется и в социальных сетях. При этом важно, чтобы студенты не только интересовались данного рода информацией и переходили по ссылкам для ее детального изучения, но и были способны критически воспринимать представленное, оценивать достоверность и качество информации. Интересуются ли студенты педагогических специальностей новостями в области естествознания? Это еще один аспект нашего небольшого исследования (таблица 1).

Таблица 1 – Самостоятельная познавательная деятельность респондентов в области естествознания

Читали ли вы в течение последних 3 лет научно-популярную или научную литературу, Интернет-источники, смотрели ли ТВ-передачи, представляющие новости, интересные факты, открытия, разработки ...?	Ответы студентов (в разрезе специальностей), % от общего кол-ва студентов данной специальности				
	ВСЕГО	ДО	НОСП	ОЛЛ	СР
<i>– по физике, физическим наукам</i>					
Нет, у меня другие увлечения и интересы	29,11	27,27	31,25	22,58	<b>42,11</b>
Редко, случайно	35,44	<b>45,45</b>	<b>50,00</b>	<b>29,03</b>	31,58
Периодически, время от времени, случайно	25,32	18,18	18,75	32,26	26,32
Да, время от времени, целенаправленно	10,13	9,09	–	–	5,26
Да, систематически или постоянно	–	–	–	–	–
<i>– по химии, химическим наукам</i>					
Нет, у меня другие увлечения и интересы	29,11	18,18	31,25	29,03	36,84
Редко, случайно	49,37	<b>72,73</b>	<b>68,75</b>	35,48	<b>47,37</b>
Периодически, время от времени, случайно	18,99	–	–	<b>38,71</b>	15,79
Да, время от времени, целенаправленно	2,53	9,09	–	–	5,26
Да, систематически или постоянно	–	–	–	–	–
<i>– по биологии, биологическим наукам</i>					
Нет, у меня другие увлечения и интересы	3,80	–	–	–	15,79
Редко, случайно	36,71	<b>45,45</b>	<b>50,00</b>	32,26	31,58
Периодически, время от времени, случайно	<b>39,24</b>	27,27	43,75	<b>45,16</b>	<b>36,84</b>
Да, время от времени, целенаправленно	17,72	18,18	6,25	22,58	21,05
Да, систематически или постоянно	–	–	–	–	–

Примечание: введены условные обозначения специальностей: ВСЕГО – распределение ответов всех респондентов; ДО – 1-01 01 01 Дошкольное образование; НОСП – 1-01 02 01-09 Начальное образование. Социальная педагогика; ОЛЛ – 1-03 03 08-02 Олигофренопедагогика. Логопедия; СР – 1-86 01 01-01 Социальная работа (социально-педагогическая деятельность).

Наиболее оптимистичной выглядит ситуация с самостоятельной познавательной деятельностью опрошенных студентов в сфере биологических наук и наиболее сложной – в сфере химических наук. Возможно, здесь имеет смысл исследовать вопрос представленности химического знания, достижений и перспективных направлений развития химии в молодежных социальных сетях.



Вызывает тревогу наблюдающееся в настоящее время сужение кругозора и эрудированности части студентов педагогического профиля, отсутствие стремления к познанию нового в области естествознания. Нужны ли специалисту с высшим образованием знания основ современного естествознания? Вопрос, ответ на который, по нашему мнению, однозначно утвердительный. Вместе с тем, только 5,06 % опрошенных студентов согласились с этим. Большая часть респондентов (59,49 %) ответили, что знания нужны, но в минимальном объеме, 35,44 % студентов ответило отрицательно. В разрезе некоторых естественнонаучных дисциплин результаты опроса отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Осознание студентами необходимости знаний основ современных естественнонаучных дисциплин

Нужны ли специалисту вашей профессии знания основ современной ...	Ответы студентов, % от общего кол-ва студентов		
	Да	Да, в минимальном объеме	Нет
Химии?	3,80	34,18	62,03
Физики?	5,06	32,91	62,03
Биологии?	41,77	43,04	15,19

В разрезе специальностей наиболее лояльными выступили студенты специальности 1-01 02 02-09 «Начальное образование. Социальная педагогика»: 75 % респондентов данной специальности указали на необходимость изучения основ современной химии и физики в минимальном объеме, все уверены в необходимости изучения основ современной биологии (56,25 % – в минимальном объеме; 43,75 % – в полном объеме, предусмотренном учебной программой «Основы современного естествознания»). Студенты специальности 1-03 03 08-02 «Олигофренопедагогика. Логопедия» оказались единственными, кто указал на необходимость обязательного изучения основ современной химии (6,45%) и физики (9,68 %) и биологии (58,06 %) в полном объеме. Студенты специальности 1-01 01 01 «Дошкольное образование» разделились даже во мнении о необходимости изучения основ современной биологии (27,27 % считают это излишним; 36,36 % что необходимо изучать в минимальном и полном объеме). Студенты специальности 1-86 01 01-01 «Социальная работа (социально-педагогическая деятельность)» уверены в необходимости изучения основ современной биологии (52,63 % – в минимальном объеме, 21,05 % – в полном объеме).

Изучение дисциплины «Основы современного естествознания» направлено на формирование у студентов естественнонаучной грамотности, на знакомство с основополагающими концепциями различных естественных наук, современным уровнем и перспективами их развития. Непонимание студентами важности естественнонаучных знаний для своей профессионально-педагогической деятельности и жизнедеятельности приводит к экологической неграмотности.

Резюмируя сказанное, отметим, что освоение основ современного естествознания, по нашему мнению, чрезвычайно важно для будущих педагогов – студентов специальностей 1-01 01 01 «Дошкольное образование» и 1-01 02 01 «Начальное образование», поскольку именно они в будущем будут знакомить детей с основами естествознания, формировать у детей начальные представления об окружающем мире, заниматься экологическим воспитанием детей. Важным мы считаем изучение данной дисциплины студентами и для других педагогических специальностей, как составляющей профессионально-педагогической подготовки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Основы современного естествознания : типовая учебная программа / ГУО «Респ.ин-т высш.шк.» ; ТД-ОН.003/тип. от 24.09.2008. – Минск : РИВШ, 2008. – 18 с.



УДК 373.545:54

**Н.И. Морозова, О.В. Колясников, А.С. Сигеев***Специализированный учебно-научный центр (факультет) –  
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова**Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Российская Федерация***ОСОБЕННОСТИ ШКОЛЬНЫХ ТВОРЧЕСКИХ (ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ)  
ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ПО ХИМИИ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В СУНЦ МГУ**

СУНЦ МГУ – одна из специализированных школ-интернатов, созданных более полувека назад для обеспечения более раннего старта в науку для одаренных детей со всей страны. При изначальном физико-математическом профиле школы, через некоторое время был открыт также химический профиль, впоследствии ставший химико-биологическим. В настоящее время химико-биологический профиль в СУНЦ МГУ представлен химическим классом (10-11 Л), биологическим классом (10-11 Н) и экологическим классом (10 М).

Учащимися химико-биологического профиля СУНЦ МГУ творческие/исследовательские работы выполняются массово. У биологического класса курсовые работы были включены в учебный план с момента основания этого класса – с 2003 года. В химическом классе обязательное выполнение творческой работы было введено позже, когда опыт работы с биоклассом показал полезность этой практики – в 2011 году. За это время было выполнено более 130 работ учащимися биокласса и около 110 работ в химклассе. С 2012 года информация о защитах работ, участии в конференциях, написании статей и т.п. публикуется в сети Интернет на странице «Творческие/исследовательские работы по химии» на официальном сайте СУНЦ МГУ [1].

За прошедшие годы был накоплен немалый опыт – как положительный, так и отрицательный. На основании его анализа был выработан оптимальный регламент проведения и защиты творческих работ, сформулированы требования к отчетности учащегося по курсовым работам [2, 3].

Выполнение работ по химии, в сравнении с другими тематическими областями, имеет свои особенности, связанные со спецификой предмета. Главная из них – это экспериментальная часть как обязательный этап работы. Наличие экспериментальной деятельности, в свою очередь, сопряжено, во-первых, с увеличением сроков выполнения работы по отношению к теоретическим работам, во-вторых, с материальными затратами (реактивы, посуда, оборудование), в-третьих, с необходимостью в большинстве случаев специфической научно-технической базы (лаборатории факультетов и институтов). Все это, вкуче с небольшим личным составом кафедры химии, приводит к невозможности одновременного выполнения большого числа работ.

Как преодолеваются эти ограничения? Во-первых, разнесением сроков выполнения работ для разных классов. Так, творческие работы в биоклассе (10Н) стартуют с самого начала. Они могут выполняться не только по химии, но и по биологии или физике. Выбор темы и сбор информации по теме происходят в 1-2 четверти, в середине ноября обычно проходит защита теоретической части курсовых, и в конце 2-й и всю 3-ю четверть учащиеся занимаются экспериментом. Итоговая защита работ происходит в апреле. Младший химический класс (10Л) выполняет творческие работы только по желанию. Основная творческая/исследовательская деятельность у химического класса происходит во 2-м семестре 11 класса, вплоть до конца апреля, работы защищаются после майских праздников. В недавно образованном экологическом классе (10М) планируется начинать выбор темы и сбор информации во 2-м семестре, а экспериментом заниматься в 1-м семестре 11 класса, так



чтобы приурочить защиту к началу января, когда проходит региональный этап Всероссийской олимпиады по экологии, для участия в котором требуется выполненная проектно-исследовательская работа.

Во-вторых, помогает привлечение материально-технической базы профильных факультетов и институтов. В частности, творческие работы 11 Л выполняются под руководством преподавателей кафедры химии в учебных практикумах и лабораториях химического факультета. В лабораториях различных НИИ учащиеся получают доступ к приборам и технологиям, недоступным на базе школы (масс-спектрометрия, электронная микроскопия, газовая хроматография и т.п.). Существует договор о сотрудничестве с Институтом элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова, готовится договор с Научно-исследовательским физико-химическим институтом им. Л.Я. Карпова и с Институтом Нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева. Разумеется, работа со сложными приборами должна курироваться специалистами, поэтому еще одна особенность исследовательских работ по химии – широкий контингент научных руководителей, не являющихся сотрудниками СУНЦ МГУ. Участие «сторонних» руководителей также позволяет решить проблему малого количества преподавателей кафедры химии, недостаточного для обеспечения всех творческих работ.

Стратегия «разделения потоков» и «привлечения ресурсов» обеспечивает высокий уровень выполняемых работ. Это позволяет массово рекомендовать данные работы к представлению на конференциях, а также к опубликованию. В традиционных для СУНЦ МГУ Колмогоровских чтениях, начиная с 2004 г., выступило с докладами по химии и биологии 44 учащихся, из них 9 в 2015 г. Более 60 раз работы учащихся СУНЦ были доложены на внешних конференциях и выставках работ школьников, таких как Харитоновские чтения, Балтийский научно-инженерный конкурс, конкурс «Ученые будущего», Чтения Вернадского, International Conference of Young Scientists, Kherad Science Fair, Expro Science MILSET Europe, European Science Day for Youth и др., из них 13 – в 2015 г. Еще 22 работы участвовало в конференциях студентов, аспирантов, молодых ученых («Ломоносов», «Актуальные проблемы современной физической химии и нанотехнологий», «Научный потенциал», Moscow Conference on Computational Molecular Biology и др.), в том числе 6 – в 2015 г. Пять работ опубликованы в реферируемых научных журналах.

Навыки представления и публикации своих исследований оказываются крайне востребованы нашими выпускниками. Как было показано в недавнем исследовании [4], выполненном на базе Интеллектуальной Системы Тематического Исследования Научно-технической информации МГУ (ИСТИНА), выпускники СУНЦ МГУ, имеющие опыт проектно-исследовательской деятельности в школе, существенно чаще публикуют свои работы в студенческом возрасте, чем другие студенты. Это может служить признаком значимости системы исследовательских/творческих работ для обеспечения раннего старта в науку выпускников СУНЦ МГУ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Творческие/исследовательские работы по химии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://internat.msu.ru/?page\\_id=1333](http://internat.msu.ru/?page_id=1333). – Дата доступа: 23.09.2015.
2. Рекомендации по написанию курсовой. Рекомендации по оформлению курсовой. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://internat.msu.ru/?page\\_id=4402](http://internat.msu.ru/?page_id=4402). – Дата доступа: 23.09.2015.
3. Как надо делать презентацию. Как надо делать тезисы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://internat.msu.ru/?page\\_id=2328](http://internat.msu.ru/?page_id=2328). – Дата доступа: 23.09.2015.
4. Колясников О.В. Сравнительное исследование эффективности формирования личностных образовательных результатов в традиционном обучении и при использовании метода исследовательской деятельности. [Текст] : дис. ... магистра псих.-пед. обр. / О.В. Колясников. – М.: МГППУ, 2015. – С. 59-63.



УДК 378.095:631.5:547

**Е.В. Мохова, М.Н. Шагитова***Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь***ПРИКЛАДНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛА «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»  
СТУДЕНТАМИ АГРОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Современная система образования в вузе базируется на принципах личностно-развивающего обучения, способствующего профессиональному самоопределению личности в условиях субъект-субъектных отношений в учебно-воспитательном процессе и отношений партнерства в практической деятельности. При этом можно указать на два критерия, которые, в конечном счете, определяют целесообразность и эффективность подготовки специалиста в конкретной профессиональной области, это социальная полезность и количество затрат на его подготовку. Как известно, наибольшее количество затрат требует фундаментальная (теоретическая) подготовка специалиста [1].

Учебная дисциплина «Химия» для студентов агрономических специальностей преподается на первом курсе обучения. Курс «Химия» состоит из трех разделов: неорганическая и аналитическая химия, органическая химия, физическая и коллоидная химия. 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 курса особое внимание уделяется биологически активным соединениям, а также тем органическим веществам, которые применяются в растениеводстве в качестве средств защиты растений [3].

Органическая химия имеет исключительно важное научное и практическое значение. Объектом её исследований в настоящее время являются более 20 млн. соединений синтетического и природного происхождения. Поэтому органическая химия стала крупнейшим и наиболее важным разделом современной химии.

Природные органические вещества и их превращения лежат в основе явлений Жизни. Поэтому органическая химия является химическим фундаментом биологической химии и молекулярной биологии - наук, изучающих процессы, происходящие в клетках организмов на молекулярном уровне. Исследования в этой области позволяют глубже понять суть явлений живой природы. Множество синтетических органических соединений производится промышленностью для использования в самых разных отраслях человеческой деятельности. Это – нефтепродукты, горючее для различных двигателей, полимерные материалы (каучуки, пластмассы, волокна, пленки, лаки, клеи и т.д.), поверхностно-активные вещества, красители, средства защиты растений, лекарственные препараты, вкусовые и парфюмерные вещества и т.п. Без знания основ органической химии современный человек не способен экологически грамотно использовать все эти продукты цивилизации.

Стремительное развитие методов синтеза и исследований органических соединений открывает широкие возможности для получения веществ и материалов с заданными свойствами.

Знакомство с общетеоретическими положениями и с основными методами органической химии позволяет осмысливать весь огромный фактический материал этой науки. Основное внимание на практических занятиях уделяется вопросам теоретического характера, задающим уровень и направленность изучения всего теоретического материала, вопросам по вы-



явлению закономерностей в изменении свойств и поведении рядов сходных веществ и обоснованию выявленных закономерностей с привлечением представлений структурной химии.

Предметом изучения в органической химии для студентов агрономического профиля являются не только углеводороды и их простые функциональные производные, но и природные соединения, которые представляют полифункциональные производные углеводов и составляют основной массив веществ живой материи. Студенты в рамках изучаемой дисциплины должны овладеть развитым пространственным воображением органических веществ, владеть теоретическими основами, понять, как протекают химические реакции в организме животных, а также их взаимодействие. Опыт показывает, что современные тенденции в развитии системы профессиональной подготовки будущих специалистов, использование инноваций в образовании в большой степени опираются на потенциал компьютерных технологий.

Прикладное изучение раздела «Органическая химия» студентами агрономических специальностей в знакомстве с современными методами исследования биохимического состава растений, способами применения специфических (цветных) реакций на белки, содержание витаминов, способами определения качества жиров, выделение ферментов из растений и их влияние на биохимические процессы в растениях, с целью повышения качества урожая, содержания углеводов, липидов и других наиболее важных биохимических веществ в сельскохозяйственных растениях, приемами поиска новых сведений в области биохимии растений, связанных с получением урожая сельскохозяйственных культур высокого качества.

Умения и навыки приобретаются на лекционных и лабораторных занятиях, в процессе прохождения учебной практики. Лекционный курс по «Химии. Органической химии» целесообразно осуществлять в проекционном режиме, поскольку без компьютерного моделирования и динамической визуализации представить и усвоить взаимодействия между реакционными частицами очень трудно, а научить прогнозировать продукты реакции – просто невозможно. Материал курса органической химии для студентов агрономических специальностей является основой для усвоения биологической химии, что формирует их как специалистов, способных к созидательной деятельности [4].

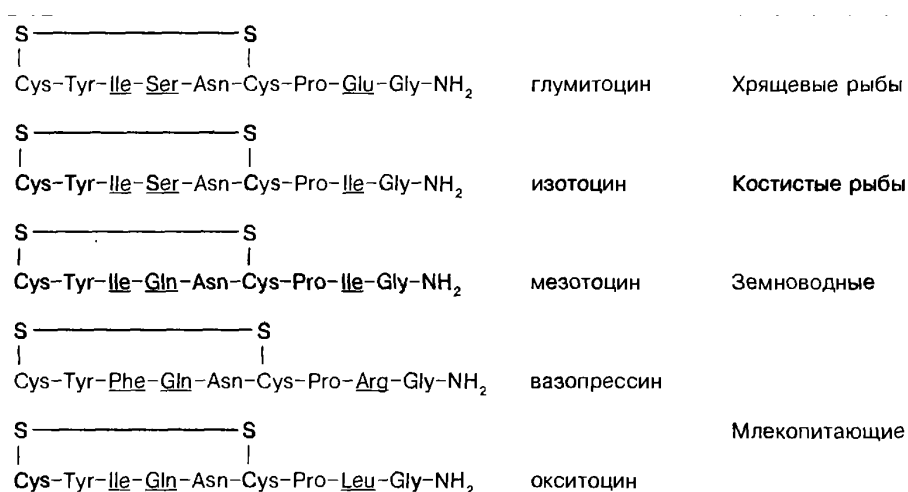


Схема 1 – Нейрогипофизные гормоны позвоночных

Так, при изучении лекции на тему «Белки и аминокислоты» студентам следует закрепить представления о химии белков, их биологической роли; рассмотреть структуру образования пептидной связи, что позволяет легче воспринять студентам этот материал. Поэтому, чем раньше будет понятен пройденный материал, тем в дальнейшем студентам легче интегрироваться в предметах биологического профиля и стать востребованным специалистом. Полипептиды и белки очень широко распространены как в растительном, так и в животном





мире – это обязательные компоненты любого живого организма. Их также отличает большое разнообразие. Особенно важно и проблематично использование связи их строения с активностью. Данные по связи «структура – активность» позволяют иногда получать синтетические полипептиды с активностью, превосходящей природную. Как видно из схемы 1, нейрогипофизные гормоны позвоночных представлены полипептидами из 9 аминокислот с дисульфидным мостиком между первым и шестым остатками цистина.

Химические свойства моносахаридов, как и других бифункциональных соединений, могут быть выделены в три группы: свойства спиртов, карбонильных соединений и специфические реакции, обязанные взаимному влиянию и взаимному участию спиртовых и карбонильных функций [2]. Рассматривая химические свойства углеводов в приложении к биологическим системам нельзя обойти их реакции брожения как внутриклеточные процессы многих организмов.

Липиды вместе с углеводами, белками и нуклеиновыми кислотами образуют один из четырех главных классов соединений, формирующих живую ткань и клетку. За основу класса липидов можно принять жирные кислоты, т.е. органические кислоты с достаточно длинной углеводородной цепочкой. В природе обнаружено свыше 500 жирных кислот, большая часть которых встречается редко, тогда как в организмах распространено сравнительно небольшое количество представителей этого класса.

Таким образом, при изучении свойств органических веществ в приложении к биологическим системам, у студентов агрономического профиля формируются знания общих закономерностей, связывающих строение органических соединений с их реакционной способностью, и умения прогнозировать изменения в направлении реакции даже при небольших изменениях в строении, а также глубокое понимание принципов и основ химии живой материи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мохова, Е.В. Практическое применение знаний биохимии витаминов для будущих зооинженеров / Е.В. Мохова // Современные методы обучения в химическом и экологическом образовании: материалы III Междунар. науч.- метод. конф. 19-21 мая 2015 г./ Горки, БГСХА, 2015. – С. 38-41.
2. Мохова, Е.В. Изучение темы лекций «Обмен углеводов» по дисциплине «Химия» с применением мультимедийной презентации / Е.В. Мохова // Педагогика высшей школы: сб. статей. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 119-122
3. Химия: учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие / О.В. Поддубная, И.В. Ковалева, М.Н. Шагитова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2011. – 452 с.
4. Шагитова, М.Н. Методика преподавания учебной дисциплины «Химия» для студентов агрономических специальностей / Перспективы развития высшей школы: материалы 8-й Международной научно-методической конференции / редкол.: В.К. Пестис [и др.] – Гродно: ГГАУ, 2015. – 213с.

УДК 378.4

**Д.И. Мычко**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

### **КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В штаб-квартире ООН в Нью-Йорке 25-27 сентября 2015 года состоялся крупнейший за последнее десятилетие саммит ООН по устойчивому развитию. Поводом для созыва саммита стало завершение разработки новой глобальной повестки дня в области социально-экономического развития нашей цивилизации в условиях экологических ограничений. С участием глав 193 государств-членов Организации Объединенных Наций на состоявшемся саммите принят итоговый документ под названием «Преобразование нашего мира: повестка дня в



области устойчивого развития на период до 2030 года» [1]. Как известно, стратегия устойчивого развития цивилизации конструируется в виде социально-эколого-экономической системы, определяющей характер взаимодействия общества и природы. Она направлена на взаимообусловленное воспроизводство его основных источников: человеческого, экономического и экологического капиталов, при котором достигается стабильное удовлетворение материальных и духовных потребностей нынешнего и, что наиболее важно, будущих поколений.

В Беларуси идеи этой концепции получили широкое признание в правительственных кругах и научной среде в силу осознания той экологической и социально-экономической ситуации, в которой находится мировое сообщество и наша страна. Об этом свидетельствует участие и выступление на саммите президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко [2].

В Республике Беларусь разработана и принята Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. (НСУР-2020), которая явилась одной из первых в мире национальных стратегий устойчивого развития в целях обеспечения эффективного участия страны в решении вопросов устойчивого социально-экономического развития в рамках мирового хозяйства. В ней определены приоритеты и механизмы развития белорусского общества [3, 4].

С целью подготовить формируемое поколение химиков к реализации стратегии устойчивого развития, побудить их принять ценностно-смысловые ориентиры этой стратегии в качестве личных убеждений, на химическом факультете БГУ автором разработан курс «Химия и устойчивое развитие», предназначенный для студентов, обучающихся по направлению «Химия (охрана окружающей среды)» [5]. Такой подход к развитию содержания химико-экологического образования согласуется с одной из задач, которую надо решить для достижения целей повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: «Обеспечить, чтобы все учащиеся приобрели знания и навыки, необходимые для содействия устойчивому развитию, в том числе с помощью обучения по вопросам устойчивого развития, пропаганды устойчивого образа жизни, прав человека, гендерного равенства, поощрения культуры мира и ненасилия, воспитания граждан мира и признания культурного разнообразия и вклада культуры в устойчивое развитие».

Содержание рассматриваемого курса разработано на основе информационной модели, методологическими ориентирами которой явились составляющие концепции устойчивого развития [6]. Оно структурировано в три блока: ценностно-смысловой, методологический и технологический.

Задача первого блока – сформировать у студентов представления о сути концепции устойчивого развития и основных механизмах ее реализации, помочь им осознать основные ценностные ориентиры, лежащих в основе новой стратегии развития человечества. Здесь представлена информация по истории становления концепции устойчивого развития, о социальных, экологических и экономических приоритетах перехода к устойчивому развитию, рассмотрены основные сценарии, принципы мониторинга и индикаторы устойчивого развития.

Методологический блок содержания курса знакомит с методологией решения задач стратегии устойчивого развития. Здесь рассматриваются общественно-политические, экономические и правовые механизмы управления природопользованием и природоохранной деятельностью, формы международного сотрудничества в деле охраны окружающей среды, международные научные программы по устойчивому развитию, вопросы, связанные с формированием экологического мышления и экологической этики. Основное место в этом блоке содержания занимают вопросы, посвященные изучению модели устойчивого развития Республики Беларусь, механизмам государственного планирования и управления природопользованием и природоохранной деятельностью. Здесь же рассмотрены национальные ресурсы и социально-экономический потенциал устойчивого развития Республики Беларусь (характеристика месторождений минеральных полезных ископаемых, производство важнейших



видов продукции на базе отечественного сырья, перспективы использования каменной и калийных солей, горючих сланцев, промышленных рассолов, железорудных ресурсов; состояние и перспективы развития нефтеперерабатывающего комплекса Беларуси). Особое внимание уделено химическому сектору экономики Республики Беларусь (предприятия концерна «Белнефтехим» и их основная продукция) и инновационному потенциалу научных организаций Национальной академии наук и вузов Беларуси.

Технологический блок содержания предназначен для формирования знаний о задачах, решаемых химией в интересах устойчивого развития, и используемых при этом научно-технологических подходах. Здесь на конкретных примерах рассматриваются: направления развития современной химической технологии, подходы к организации химических производств с использованием принципов «зеленой химии»; методы мониторинга окружающей среду и принципы функционирования используемых для этого химических сенсоров; химические аспекты атомной энергетики и использования нетрадиционных видов энергии (биотопливо, солнечная энергетика, химические источники тока и др.); использование современных материалов (полимеры, композиты, полупроводники, наноматериалы, керамика, биоматериалы, сплавы, материалы для строительства и т.д.).

Рассматриваемый курс предназначен для студентов второго года обучения, когда они уже обладают достаточным теоретическим уровнем химических знаний, чтобы осознанно разобраться в рассматриваемых вопросах. Широкий взгляд на решаемые химией проблемы устойчивого развития позволяет студентам-экологам лучше адаптироваться к особенностям своей будущей профессиональной деятельности, актуализировать учебную информацию в последующем обучении.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld> – Дата доступа: 29.09.2015.
2. Выступление на Саммите устойчивого развития ООН в рамках 70-й сессии Генассамблеи ООН Президента Республики Беларусь Александра Лукашенко. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://president.gov.by/ru/news\\_ru/view/vystuplenie-na-sammite-oon-po-ustojchivomu-razvitiju-12188/](http://president.gov.by/ru/news_ru/view/vystuplenie-na-sammite-oon-po-ustojchivomu-razvitiju-12188/) – Дата доступа: 29.09.2015.
3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. / Национальная комиссия по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редколлегия: Я.М. Александрович [и др.] – Мн.: Юнипак, 2004. – 200 с.
4. Стратегия устойчивого развития Беларуси: Преемственность и обновление: Аналитический отчет. – Мн.: Юнипак, 2003. – 208 с.
5. Мычко, Д.И. Химия и устойчивое развитие. Учебная программа для специальности 1-31 05 01 Химия по направлению 1-31 05 01 - 04 охрана окружающей среды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bsu.by/Cache/pdf/364723.pdf> – Дата доступа: 29.09.2015.
6. Мычко, Д.И. Химия и возможности устойчивого развития в эпоху глобализации: учеб.- метод. пособие / Д.И. Мычко. – Мн.: РИВШ, 2006. – 28 с. – (Серия «Концепция современного естествознания»).

УДК 372.854

**В.Н. Нарушевич**

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

#### **СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ БИОЛОГИИ И ХИМИИ КАК ОСНОВА ИНТЕГРАЦИИ МЕТОДИК ИХ ПРЕДМЕТНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Большинство современных исследований в области естественных наук базируется на глобальном синтезе научных знаний. В настоящее время все очевиднее становится то, что достигнуть успеха в познании фундаментальных свойств Вселенной возможно только на



основе интеграции знаний об окружающем мире, включающем мир химических превращений и царство живых существ. Процесс интеграции знаний приводит к тому, что границы между науками становятся все менее четкими. На их стыках возникают новые, пограничные науки, имеющие уже интегративный характер. Уже сейчас наибольший интерес вызывают исследования, имеющие междисциплинарный характер. Таким образом, содержание современного школьного биологического и химического образования должно отражать ведущую тенденцию современной науки – ее интегративный характер. Следствием этого должны стать и интеграционные процессы в методиках обучения биологии и химии.

Рассмотрим взаимосвязи между основными биологическими и химическими понятиями (Рисунок 1).

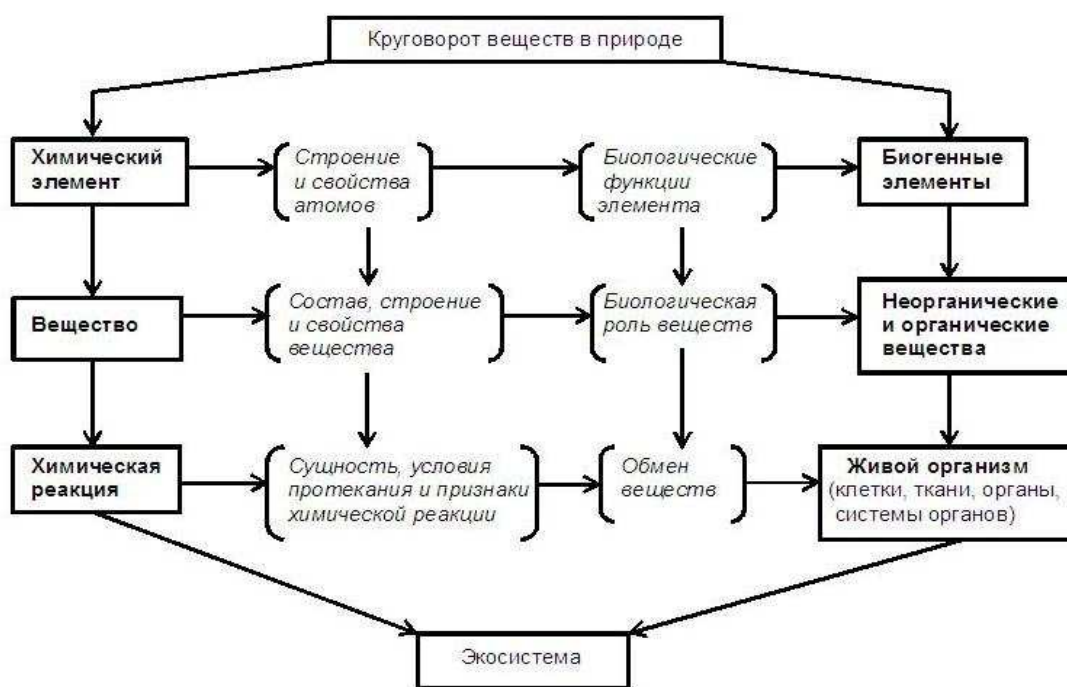


Рисунок 1 – Взаимосвязь основных биологических и химических понятий

Основными химическими понятиями являются *химический элемент*, *вещество* и *химическая реакция*. К важнейшим биологическим понятиям следует отнести понятия: *биогенные элементы*, *неорганические и органические вещества*, *живой организм*. В широком смысле указанные понятия представляют собой целые системы, объединяя более узкие понятия. Очевидно, что биологические и химические понятия тесно взаимосвязаны.

На схеме, представленной на рисунке 1, биологические и химические понятия отображены как две вертикальные параллели. Поэтому предложенную схему следует рассматривать как в вертикальном (внутринаучные и внутрипредметные связи), так и в горизонтальном (межнаучные и межпредметные связи) сечении. Проанализируем указанные взаимосвязи более подробно.

Химический элемент – это определенный вид атома с одинаковым положительным зарядом ядра. Поэтому в систему понятий о химическом элементе, прежде всего, входят понятия о строении и свойствах атомов. Одновременно свойства атомов определяют биологические функции элемента. Это обосновывает введение понятия о биогенных элементах, которое по сути уже является биологическим понятием. К биогенным элементам относятся химические элементы, постоянно входящие в состав организмов и имеющие определенное биологическое значение.



С системой понятий о химическом элементе тесно связана система понятий о веществе. Любое вещество характеризуется определенным составом, строением и свойствами. При этом состав определяет строение вещества, а строение – его физические и химические свойства. В основе разделения веществ на неорганические и органические вещества положено понятие о составе веществ. Специфика строения и свойств отдельных веществ обусловила особенности их поведения в биологических системах и соответственно определила биологическую роль.

Химическая реакция – это превращение одного или нескольких исходных веществ в отличающиеся от них по химическому составу или строению вещества. В систему понятий о химической реакции входят понятия о её сущности, условиях и признаках протекания. В живых организмах протекают биохимические реакции. Именно они лежат в основе процессов обмена веществ в организме. При этом с биологической точки зрения сам организм следует рассматривать как основную единицу жизни – активной формы существования материи, характеризующейся совокупностью физических и химических процессов, протекающих в клетке, позволяющих осуществлять обмен веществ и её деление.

Совокупность сообществ живых организмов, среды их обитания и обменных процессов между ними веществом и энергией характеризуется понятием об экосистеме. Иными словами, экосистема представляют собой биологическую систему, в которой происходит круговорот веществ и энергии. При этом с химической точки зрения следует говорить о круговороте химических элементов, обеспечивающем циркуляцию образуемых ими веществ между атмосферой, гидросферой, литосферой и живыми организмами. Таким образом, понятия об экосистеме и круговороте химических элементов «замыкают» предложенную схему, отражающую взаимосвязь основных химических и биологических понятий.

Выявленные взаимосвязи между основными биологическими и химическими понятиями обуславливают широкие возможности интеграции этих наук и, как следствие, создают предпосылки для интеграции методик предметного обучения и создания единой системы методической подготовки учителя биологии и химии.

Цели обучения биологии и химии являются своеобразной проекцией общих целей средней общеобразовательной школы на каждый конкретный учебный предмет. Поскольку биология и химия относятся к одной содержательной области, следовательно, цели обучения этих предметов основаны на единых целях естественнонаучного образования. К ним относятся цели формирования всесторонне развитой личности; усвоения основ учебных предметов образовательной области «Естественнознание»; изучения основных составляющих естественнонаучной картины мира; изучения прикладного компонента естественных наук; усвоения основных представлений о научном методе исследования и его месте в системе общечеловеческих культурных ценностей; формирования и развития познавательных способностей у школьников [1].

Анализ структуры и специфики содержания школьного биологического и химического образования показывает, что при отборе содержания школьных курсов биологии и химии используются единые дидактические принципы: научности, доступности, системности, систематичности, историзма, связи обучения с жизнью. Помимо указанных принципов, определены ведущие идеи, которые необходимо закладывать в содержание естественнонаучных учебных предметов. Это идеи интегративности, методологизации, экологизации, экономизации и гуманизации. Единными для предметов естественнонаучного цикла являются и критерии оптимизации объема и сложности учебного материала.

Структура содержания школьных курсов биологии и химии, несмотря на их специфику, имеет единый набор *дидактических единиц*: понятия, законы и теории, методы исследований, факты и вклад ученых в науку [2].



Аналогично следует отметить сходство методов обучения биологии и химии, которые, несмотря на свою специфику, направлены на реализацию единых дидактических функций:

*Обучающая функция* является ведущей функцией методов обучения биологии и химии. Специфика заключается, прежде всего, в отличии объектов изучения. В химии объектами изучения являются химические свойства веществ и химические процессы, а в биологии – это живые объекты, биологические явления и их закономерности.

*Развивающая функция* заключается в том, что, обучая и химии, и биологии, учителя стремятся к общеинтеллектуальному развитию учащихся, учат их сравнивать, анализировать, систематизировать учебный материал, развивают творческие способности школьников.

*Воспитывающая функция* «реализуются через содержание учебного материала, ведущими методами при этом являются формирование культуры умственного труда, умение работать с учебником, приборами, рационально выполнять задания и др.» [3].

*Побуждающая функция* проявляется в том, что учитель в процессе обучения побуждает школьников к активным действиям по усвоению учебного содержания, постоянно стремится повысить мотивацию обучения.

*Контролирующая функция* проявляется в управлении и контроле за реализацией метода в ходе взаимодействия учителя с учащимися.

Методы обучения химии и биологии многочисленны, и их многообразие постоянно увеличивается, поскольку происходит постоянное совершенствование образовательного процесса, появляются новые средства обучения, а следовательно непрерывно развиваются сами методики предметного обучения. Это приводит к необходимости классификации методов обучения. В практике обучения химии наиболее удобна к использованию классификация методов обучения, предложенная Р.Г. Ивановой [4]. Любая классификация является относительной и не может быть безупречной, однако сравнительно-сопоставительный анализ литературных источников свидетельствует о возможности использования единой классификации методов обучения биологии и химии.

1. *Общие методы обучения* (по характеру познавательной деятельности учащихся): объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые (эвристические) и исследовательские.

2. *Частные методы обучения* (по источнику знаний): словесные, наглядные и практические.

3. *Конкретные методы обучения* – формы совместной деятельности учителя и учащихся при обучении химии и биологии.

Основываясь на классификации методов обучения химии, предложенной В.П. Гаркуновым [5], можно предложить классификацию методов обучения биологии и химии, построенную на трех критериях: структуре процесса обучения, его содержании и взаимной деятельности учителя и учащихся. В этом случае можно выделить три основные группы методов обучения химии и биологии: 1) общелогические (индукция, дедукция, аналогия); 2) методы химического и биологического исследования (наблюдение, химический и биологический эксперимент, моделирование, метод теоретического исследования); 3) общепедагогические (методы изложения, беседы, самостоятельная работа и др.).

В методике обучения химии и биологии используются единые дидактические требования к выбору конкретных методов обучения, который обусловлен многими факторами. При выборе методов обучения основополагающими являются цели урока и содержание учебного материала. Учитель реализует задачи по развитию творческих способностей школьников, совершенствованию, самообразованию и подготовке и их к непрерывному образованию, а также по подготовке к жизни. Для формирования конкретных химических и биологических понятий и их развития необходимы специфические методы обучения. При выборе методов для достижения оптимального сочетания слова и наглядности следует учитывать степень самостоятельности учащихся, характер учебного содержания



(знакомое или совсем новое), а также возможности школы. Важно также учитывать уровень развития учащихся, подготовленность самого учителя, его стремление разнообразить уроки и поддержать у детей интерес к знаниям [3]. Оптимальный выбор методов может быть сделан лишь при условии хорошего знания качественных свойств каждого метода, т.е. учета его достоинств и недостатков с точки зрения эффективности обучения.

Таким образом, именно межнаучные связи биологии и химии обеспечивают предпосылки для интеграции содержания и методов обучения соответствующим учебным предметам, а также для создания целостной системы методической подготовки будущего учителя биологии и химии на интегративной основе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нарушевич, В.Н. Интегративный подход к методической подготовке будущих учителей биологии и химии / В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский // Веснік ВДУ. – 2011. – №3. – С. 120-124.
2. Нарушевич, В.Н. Интегративный подход как методологическая основа методической подготовки будущего учителя-естественника / В.Н. Нарушевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVI(63) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 16-17 марта 2011 г. / Вит. гос. Ун-т ; редкол.: И.А. Щурок (гл. ред.), А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – Т.2. – С. 157–159.
3. Пономарева, И.Н. Общая методика обучения биологии / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова; Под ред. И.П. Пономаревой. – М.: Академия, 2003. – 272 с.
4. Чернобельская, Г.М. Теория и методика обучения химии / Г.М. Чернобельская. – М.: Дрофа, 2010. – 318 с.
5. Методика преподавания химии : учебн. пособие // Под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.

УДК 378

**А.С. Неверов<sup>1</sup>, З.А. Неверова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь,

<sup>2</sup> Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь

#### **ПЕРВЫЙ МЕТОДИСТ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ (250 ЛЕТ СО ДНЯ СМЕРТИ М.В. ЛОМОНОСОВА)**

Михаил Васильевич Ломоносов родился в селе Мишанинском (рядом с Денисовкой) Холмогорского уезда Архангельской губернии в ноябре 1711г. Отец Ломоносова – Василий Дорофеевич был крестьянином-рыбаком, мать – Елена Ивановна Сивкова – дочь дьякона.

Грамоте Ломоносов обучился поздно – к двенадцати годам. Учился он сначала у соседнего крестьянина, а потом у местного дьяка Сабельникова. Очень скоро он превзошел в искусстве чтения не только сверстников, но и своего наставника дьяка. Но круг чтения ограничивался на первых порах церковными книгами – псалтырем и часословом. И только после настойчивых поисков Ломоносову удалось достать учебные книги – «Граматику» Смотрицкого и «Арифметику» Магницкого. Позже Ломоносов называл эти книги «вратами своей учености».

Испытывая страстную тягу к учению, Ломоносов понимал, что полученных им знаний недостаточно, чтобы быть образованным человеком. Поэтому зимой 1730 г. Ломоносов отправился в Москву с тремя рублями, занятыми у соседа, и связкой своих книг – грамматикой и арифметикой, составлявших тогда всю его библиотеку. В Москве он стал добиваться зачисления в Славяно-греко-латинскую академию (иначе Спасские школы) – лучшее в то время учебное заведение страны. Однако сделать это было практически невозможно. Крестьянских детей туда не принимали. Пойдя на хитрость (он назвал себя сыном холмогорского дворянина) и успешно выдержав вступительные экзамены, Ломоносов был зачислен в младший класс академии.



В академии Ломоносов за пять лет постиг то, что иным не удавалось и за восемь. Самостоятельно изучая древнерусскую летопись, труды греческих и римских авторов, книги по философии, физике, математике, он к концу обучения становится человеком замечательной учености. Поэтому, когда из Сената приходит распоряжение послать в Петербургскую академию наук двенадцать самых лучших учеников, то в числе отобранных оказался и Ломоносов.

В Петербургской академии окончательно определились его научные интересы и склонности. Со страстью отдаваясь изучению любимых предметов, Ломоносов добился блестящих успехов. В сентябре 1736 г. Ломоносова как лучшего студента Академии направляют в Марбург (Германия) для изучения химии и горнорудного дела.

В июне 1741 г. Ломоносов, полный сил и энергии, возвращается в Россию и приступает к работе в Академии наук. Но лишь в 1745 г. после энергичных обращений к императрице Елизавете Петровне Ломоносов был, наконец, определен в звании профессора химии. Он проработал в Академии свыше 20 лет, доказав, что «гений умеет торжествовать над всеми препятствиями, какие ни противопоставляет ему враждебная судьба».

Яркую страницу в творческой биографии Ломоносова представляет его педагогическая деятельность. С приходом его в Петербургскую академию состояние учебного дела в ней стало заметно улучшаться. С первых шагов он начал борьбу за широкое развитие педагогической деятельности в стенах академии, за подготовку национальных кадров. Став адъюнктом, Ломоносов предложил обучать русское юношество «химической теории и практике и притом физике и натуральной и минеральной гистории со всяком возможным старанием» [1, с. 10].

К моменту начала педагогической деятельности Ломоносова в империи не существовало учебников на русском языке. Это заставило его немедленно заняться разработкой учебных пособий по различным предметам. В 1742 году Ломоносовым уже было написано руководство «Первые основания горной науки, или Горная книжица»; в 1743 году он подготовил «Краткое руководство к риторике, на пользу любителей сладкоречия сочиненное»; в 1745 году для студентов перевел с латинского учебник по физике. После его напечатания Ломоносову предписывалось прочесть цикл лекций по физике с использованием необходимых физических приборов. Первая лекция ученого прошла, по отзывам современников, в торжественной обстановке 20 июня 1746 г.

Занятия с гимназистами и студентами убедили Ломоносова в необходимости преобразования учебной части Академии наук. Ломоносов предложил всех студентов разделить на три класса: «... первого класса студенты ходят на все лекции, для того чтобы иметь понятие обо всех науках и чтобы всяк мог видеть, к какой кто науке больше способен и охоту имеет; второго класса студенты должны ходить на лекции только того класса, в котором их наука, третьего класса студенты те, которые определены уже к одному профессору и упражняются в одной науке» [2, с. 458]. Во главе учебного заведения должен стоять только педагог. Инспектор и ректор обязаны помогать учителям, «осматривать прилежание учеников и учителей», следить за осуществлением учебного процесса, постоянно посещать классы, общежитие. Руководителям школ следовало уважительно обращаться к учителям, не допускать к ним грубого отношения.

Ломоносов выступил сторонником классно-урочной системы. Это была новая идея в русской педагогике, которую Ломоносов сам воплотил на практике. Он считал, что в рамках урока можно более полно использовать воспитательную функцию обучения. По мнению Ломоносова, обучение должно быть построено по определенной схеме, с учетом особенностей восприятия:

- 1) проверка выполнения «домашних экзерциций» (домашних упражнений);
- 2) сообщение новых знаний, выполнение «дневных заданий» на уроке.

Он добивался соблюдения принципа доступности обучения. Учитывая особенности детского познания, советовал идти в обучении от простого к сложному.





Предлагал проводить совместные занятия учащихся, на которых они могли оказывать друг другу помощь. Исключение составляли экзамены.

Постройка химической лаборатории позволила Ломоносову приступить к чтению курса химии. Он назвал его «Истинной физической химией». Сохранившиеся варианты планов и программ курса физической химии свидетельствуют о тщательном его построении. Лекции Ломоносов сопровождал демонстрацией физико-химических опытов. Анализ химических работ Ломоносова позволяет считать его первым методистом в области преподавания химии [3].

Учебные планы, составленные Ломоносовым, показывают, что он стремился осуществить разностороннее образование, избежать перегрузки учащихся. Впервые в русской педагогике он выступил сторонником синтеза классического, естественнонаучного и реального образования. Он поставил задачу приобщения учащихся к духовным ценностям прошлых веков, развития их любознательности, творчества.

В его методах обучения ярко выделяются элементы политехнического образования. Он знакомил учащихся и студентов не только с теоретическими вопросами, но и с их практическим обоснованием и воплощением. Включение молодежи в непосредственный производственный процесс, совместный научный поиск, обучение будущих ученых методике исследования были характерными для Ломоносова-педагога. По мнению Ломоносова, учебные планы должны создаваться на основе учета некоторых педагогических условий: обучения на родном языке, последовательности изучения наук, их постепенного усложнения, светскости образования, единства и преемственности планов средней и высшей школы. Он высоко ценил самостоятельный поиск, самостоятельное изучение источников учениками и студентами. В работе преподавателя над методикой преподавания Ломоносов рекомендовал тщательно отбирать материал для урока, опираться на научные достижения.

Ломоносов предлагал использовать поощрения и наказания. Особо отличившихся награждали золотыми и серебряными медалями, книгами, математическими приборами «в присутствии всей Гимназии». В качестве наказаний Ломоносов применял выговоры, угрозы. За «постыдные шалости» наказание осуществлялось на глазах всех учащихся. Как метод и как условие воспитания и обучения Ломоносов расценивал порядок и дисциплину. Соблюдение гимназистами и студентами прочного распорядка дня, чистоты в учебных помещениях и общежитии, правил поведения способствует воспитанию «нравов». В воспитании и образовании Ломоносов считал важными такие методы, как убеждение и пример. «Добрые» и «приличные» поступки взрослых (ректора, инспекторов, учителей) являются необходимыми в становлении ребенка. Он считал, что педагог, прежде всего, должен любить Родину, быть образцом нравственности для учащихся: «Учители с учениками не должны поступать ни гордо, ни фамильярно. Первое производит к ним ненависть, второе — презрение. Умеренность не даст места ни тому, ни другому, и, словом, учитель должен не токмо словами учения, но и поступками добрый пример показывать учащимся».

Важное место в ломоносовской программе отводилось высшему образованию. По мнению ученого, университеты должны быть ведущими в стране учебно-научными центрами, которые оказывали бы решающее влияние на развитие науки и распространение просвещения в России.

В 1754 г. Ломоносов выступил с идеей открытия Московского университета. Он был открыт в 1755 году. В нем функционировало три факультета: философский, юридический, медицинский. В отличие от западноевропейских университетов Ломоносов предложил изменить структуру высшего образования в России, отказавшись от богословского факультета.

Перед университетом Ломоносов поставил несколько целей, объединенных идеей служения на «пользу и славу Отечества»:

1) развитие науки (особенно в области философии, истории, русской грамматики, права, медицины);



2) популяризация научных знаний (через печать, библиотеку, лекции, диспуты);

3) решение педагогических задач (подготовка образованного молодого поколения через университет и гимназии, контроль и руководство учебно-воспитательным делом в учебных заведениях).

Обучение в университете велось преимущественно на русском языке; была создана значительная группа русских профессоров, боровшихся за передовую науку, национальное просвещение и демократическую педагогику. Весь первый состав студентов состоял из разночинцев. Университет был автономен, освобожден от политического надзора, сборов, имел свой суд.

Особенностью Ломоносовской программы являлась ориентация на общественные потребности в кадрах. Поэтому он рекомендовал при установлении числа университетских кафедр исходить не из количества имевшихся в то время кандидатов, пригодных для замещения профессорских вакансий, а из потребностей страны. Это необходимо для того, чтобы «план университета служил во все будущие годы»

Таким образом, Ломоносовский период в педагогике и просвещении недаром называют новым периодом русской образованности. Ломоносову удалось заложить прочный фундамент для дальнейшего развития народного образования в России. Его идея непрерывности начального, среднего и высшего образования во многом определила дальнейший прогресс отечественной науки. В конце XVIII в. он разработал оригинальную педагогическую теорию, отличающуюся заботой о человеке, опорой на национальные традиции. Самобытность первого русского академика как педагога состоит в том, что он смело боролся со старыми представлениями в педагогической области, разрабатывал и внедрял оригинальные идеи по воспитанию и образованию молодежи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ломоносов, М.В. Полн. собр. соч.: в 10 т. / М.В. Ломоносов – Т. 9. – Служебные документы, 1742–1765 гг. / подгот. к печати Г.П. Блок; ред.: А.И. Андреев, Г.П. Блок, Г.А. Князев. – М., 1955. – 1018 с.
2. Ломоносов, М.В. Полн. собр. соч.: в 10 т / М.В. Ломоносов – Т. 10. – Служебные документы и письма, 1734–1765 гг. [ред.: А. И. Андреев, Г. П. Блок, Г. А. Князев]. – М., 1957. – 934 с.
3. Перевалова, Л.А. Педагогические взгляды М.В. Ломоносова / Л.А. Перевалова – М.: Педагогика, 1964. – С. 115

УДК 372.854

**Л.Н. Никитенко**

*Государственное учреждение образования «Минский городской институт развития образования», г. Минск, Республика Беларусь*

### **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ**

Интенсивные изменения, происходящие в системе образования нашей страны, задают новые ориентиры в обществе и предъявляют требования к развитию творческой личности в современных условиях [1, 2]. Одной из особенностей организации образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования в 2015/2016 учебном году является введение с 1 сентября 2015 г. профильного обучения на III ступени общего среднего образования. В связи с этим на передний план изучения учебного предмета «Химия» в средней школе выходят задачи приобретения учащимися опыта химически грамотного использования веществ и материалов, применяемых в быту; воспитания убежденности в необходимости использования потенциала химии для исследования природы, рационального природопользования и экологически грамотного поведения [2].

Ключевой проблемой в решении задачи повышения эффективности и качества учебного процесса по химии является активизация экспериментальной исследовательской деятельности учащихся [3, 4, 5, 6]. Знания, полученные в готовом виде, как правило,



вызывают затруднения у учащихся в их применении к объяснению наблюдаемых явлений и решению конкретных практических задач.

Экспериментальная исследовательская деятельность именно та организация учебной работы, при которой учащиеся осваивают элементы научных методов, овладевают умением самостоятельно добывать новые знания, планировать поиск, применять знания по химии в реальной жизни [4, 5, 6]. В процессе такого обучения школьники учатся мыслить логически, научно, творчески, испытывают уверенность в своих возможностях. И задача учителя – создание условий для формирования экспериментальных исследовательских умений и навыков учащихся.

Формирование экспериментальных исследовательских умений и навыков учащихся возможно на учебных занятиях (уроки, стимулирующие занятия, факультативные занятия) и при подготовке ко внеурочным мероприятиям (предметные недели, предметные олимпиады, конкурсы экспериментальных исследовательских работ, школа юного химика и т.д.). Лабораторные и практические занятия по химии, экспериментальные исследования помогают учащимся развивать как общеучебные умения и навыки (познавательные, организационные, технические, коммуникационные), так и специальные [4].

Как элемент практико-ориентированного обучения можно предложить учащимся экспериментальные исследовательские домашние работы, которые включают различные виды деятельности: наблюдение, описание веществ, выделение существенных признаков веществ, умение анализировать и делать выводы. Данная работа готовит учащихся к решению задач, возникающих в практической деятельности человека, формирует готовность к применению знаний и умений в процессе жизнедеятельности в повседневной жизни. При подборе домашнего задания нужно исходить из того, что оно должно быть не тягостным, а привлекательным, необычным, посильным, обязательно проверенным и оцененным. Примером такого домашнего задания исследовательского характера для учащихся 7 класса может быть домашний эксперимент «Наблюдение за изменением окраски вишневого варенья в растворе лимонной кислоты и питьевой соды» (в рамках изучения вопроса «Изменение окраски индикаторов в кислой и щелочной среде»).

Конечно же, экспериментальная исследовательская деятельность учащихся целесообразна в учебно-воспитательном процессе лишь тогда, когда учащиеся достаточно свободно могут ориентироваться в определенной системе знаний, что повышает долю их самостоятельности.

В процессе организации экспериментальной исследовательской деятельности учащихся по химии учителю важно решать следующие задачи:

- Выявлять склонности учащихся к участию в экспериментальной исследовательской деятельности;
- Развивать интерес учащихся к познанию мира, сущности процессов и явлений;
- Развивать умение учащихся самостоятельно, творчески мыслить;
- Оказать помощь учащимся в выборе профессии.

При организации исследовательской работы на уроках химии можно использовать памятки для учащихся «Учусь наблюдать» и «Учусь ставить эксперимент».

#### *Памятка «Учусь наблюдать»*

1. Осмысли цель наблюдения: «Для чего проводится наблюдение?».
2. Уточни предмет наблюдения: «Что ты будешь наблюдать?».
3. Наблюдение осуществляй по заранее разработанному плану.
4. Выбери способ наблюдения. Наблюдать можно визуально или при помощи приборов.
5. Наблюдение необходимо проводить несколько раз.
6. Проводи фиксацию наблюдаемых явлений.



7. Описание наблюдаемых процессов может быть выражено в словесной форме, представлено аналитически или графически.

*Памятка «Учусь ставить эксперимент»*

1. Что я хочу узнать во время проведения эксперимента?
2. Что я уже знаю об этом явлении?
3. Что я предлагаю сделать?
4. Какие приборы и материалы мне нужны?
5. Каков план моих действий?
6. Как я буду действовать, какие результаты я при этом получу?
7. Моё объяснение результата.
8. Мои выводы.

Учащиеся средней школы № 212 города Минска приобрели опыт исследовательской деятельности при выполнении следующих экспериментальных исследовательских работ:

- «*Шунгит. Мифы и реалии*» (исследование адсорбционных свойств шунгита).
- «*Изготовление оригинальной медали выпускника в школьной лаборатории*» (исследование свойств фенолформальдегидных смол, входящих в состав бытовых клеев).
- «*И в Сухарево будут яблони цвести*» (изучение загрязненности территории микрорайона Сухарево города Минска тяжелыми металлами из-за большого количества автомобилей и опасными газами, выделяющимися в атмосферу в результате деятельности местной ТЭЦ).
- «*Не страшны нам эти Е!*» (изучение видового состава продуктов питания в школьной столовой, содержащих пищевые добавки; разработка рекомендаций по здоровому питанию для учащихся школы).
- «*А теперь мы идем к Вам!*» (исследование состава и свойств образцов мыла, жидкостей для мытья посуды, стиральных порошков; разработка рекомендаций по использованию изученных образцов бытовой химии для одноклассников и друзей).
- «*Изготовление самодельного прибора для проведения химического эксперимента в школьной химической лаборатории*» (изготовление фильтра оригинальной конструкции).
- «*Мой любимый карандаш*» (изготовление оригинальных самодельных карандашей, использование их в процессе подготовки выставки детских рисунков).
- «*Раритет или подделка?*» (изготовление образцов «искусственного янтаря» в школьной лаборатории для производства образцов декоративно - прикладного искусства).
- «*Подарок пчелки*» (изучение состава и свойств образцов меда; разработка рекомендаций для учащихся по распознаванию натурального меда в домашних условиях).
- «*Юный парфюмер*» (экстракция пахучих веществ из природных материалов).
- «*Саморазлагающиеся биополимеры*» (изучение свойств современных саморазлагающихся биополимерных упаковочных материалов, акция «Спасем планету от мусора!»).

Умение учащихся применять полученные при подготовке экспериментальных исследовательских работ знания по химии помогает им учиться с увлечением, достойно представлять свои работы на предметных олимпиадах, в конкурсах исследовательских работ и определиться с их будущей профессией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: принят Палатой представителей 2 декабря 2010 года: одобр. Советом Респ. 22 декабря 2010 г.: – Минск: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2011. – 400 с.



2. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь «Об организации образовательного процесса при изучении учебного предмета "Химия" в учреждениях общего среднего образования в 2014/2015 учебном году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.gov.by>. – Дата доступа: 25.08.2014.

3. Братенникова, А.Н. К вопросу об эффективности использования метода проектов при обучении химии в высшей и средней школе / Е.И. Василевская, А.Н. Братенникова // Метод проектов в университетском образовании: сб. науч.-метод. статей. / сост. Ю.Э. Краснов; редкол.:М.Г. Богова [и др.]; под общей ред. М.А. Гусаковского. Минск: БГУ, 2008. – Вып. 6. – С. 123-129.

4. Братенникова, А.Н. Метод проектов в контексте преемственности формирования ключевых компетенций (На примере обучения химии в средней и высшей школе) / Е.И. Василевская, А.Н. Братенникова // Метод проектов в университетском образовании: сб. науч.-метод. статей. Вып. 6./ сост. Ю.Э. Краснов; редкол.:М.Г. Богова [и др.]; под общей ред. М.А. Гусаковского. – Минск: БГУ, 2008. – С. 130-142.

5. Богомоллова, О.В. Об организации проектной деятельности учащихся // Химия в школе. – 2007. – № 8. – С. 27-28.

6. Исаев, Д.С. Формирование экспериментальных умений учащихся при использовании практикумов исследовательского характера [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/500007/>. – Дата доступа: 25.08.2014.

УДК 378.016:54

**В.Э. Огородник**

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

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

Одним из средств практико-ориентированной методической подготовки будущих учителей химии являются ситуационные задачи. Они позволяют не только проверить знания и умения студентов, но и ставят их перед необходимостью поиска решения в реальной ситуации, с которой может столкнуться учитель химии. Следовательно, практико-ориентированные ситуационные задания способствуют развитию профессиональной самостоятельности будущих учителей химии, раскрывают прикладной характер методики обучения химии как науки, учат применять полученные знания и умения в практической деятельности [1]. Разработанный нами лабораторный практикум по методике преподавания химии [2] содержит целый банк, состоящий из 300 таких задач, сгруппированных в соответствии с тематикой занятий.

Классификация ситуационных задач, представленных в лабораторном практикуме, по содержанию позволяет разделить их на 3 группы: 1) общеметодические, 2) специально-методические и 3) частно-методические.

*Общеметодические задачи* – это ситуационные задачи, решение которых требует от студента владения общей методикой обучения. При этом все эти задачи построены на конкретном химическом содержании. В каждом занятии практикума они выделены отдельным блоком. Эти задачи связаны с постановкой цели, отбором содержания, выбором методов и средств обучения. В свою очередь мы выделяем общеметодические задачи, связанные с: а) постановкой цели и отбором содержания, б) выбором методов и средств обучения, в) контролем результатов обучения, г) подготовкой, проведением и анализом урока. Приведем примеры таких задач:

а) В концепции учебного предмета «Химия» указано, что методологической основой отбора и конструирования содержания химического образования на уровне общего среднего образования выступают компетентностный, системный, интегративный, культурологический и личностно-деятельностный подходы. Проанализируйте программу учебного предмета



«Химия» с точки зрения практической реализации указанных методологических подходов в химическом содержании курса. Приведите конкретные примеры.

б) Молодой учитель химии, читая методическую литературу, наткнулся на мысль о том, что после изучения периодического закона, периодической системы химических элементов и теории строения вещества все вопросы школьного курса химии рассматриваются на основе дедуктивного метода. Как бы Вы на месте опытного учителя объяснили, каким образом в данном случае дедуктивный подход реализуется в школьной практике обучения химии. Составьте план характеристики химического элемента по его положению в периодической системе и план характеристики вещества после изучения теории химической связи.

в) В ходе практической работы контролируются экспериментальные умения и навыки учащихся. Для этого необходимо разделить всю практическую работу на отдельные операции, которые последовательно записываются в так называемый учетный лист. Кроме того, в нем указываются фамилии учащихся. При проведении практической работы учитель фиксирует правильность и ошибки проведения учащимися каждой конкретной операции. Составьте учетный лист к проведению практической работы «Получение кислорода и изучение его свойств» в VII классе.

г) Принцип систематичности предполагает поэтапное, последовательное и взаимосвязанное предъявление и изучение учебного содержания. Понятие об оксидах вводится в теме «Кислород» после изучения химических свойств кислорода (реакций горения в кислороде простых и сложных веществ). Составьте краткий конспект, раскрывающий методику введения понятия об оксидах на основе реализации принципа систематичности.

*Специально-методические задачи* – это ситуационные задачи, которые отражают предметно-специальную (химическую) и специально-методическую (химико-методическую) специфику. Эти задачи иллюстрируют специфику методики обучения химии через специфические для химии методы и средства обучения. В этой группе мы выделяем ситуационные задачи, связанные с: а) подготовкой и проведением учебного химического эксперимента, б) методикой обучения учащихся решению химических задач (экспериментальных, расчетных, качественных), в) спецификой средств наглядности в обучении химии (модели, таблицы, электронные средства обучения), г) организацией безопасной работы в школьном химическом кабинете. Приведем примеры таких задач:

а-1) Обучать школьников решению экспериментальных задач необходимо поэтапно. На первоначальном этапе решать экспериментальные задачи следует у доски. При этом важно проанализировать условие задачи, решить задачу теоретически, составив план эксперимента, а затем провести сам эксперимент. Составьте экспериментальную задачу на распознавание веществ, которую можно использовать при изучении темы «Кислород». Опишите методику работы с учащимися при ее решении.

а-2) Лабораторные опыты предполагают выполнение учащимися химических опытов на любом этапе урока с целью продуктивного усвоения ими учебного материала. Выделяют три основные формы организации проведения лабораторных опытов: индивидуальную, фронтальную и групповую. На практике наиболее часто используется фронтальная форма проведения лабораторных опытов. Она предполагает одновременное последовательное выполнение учащимися конкретных операций по команде учителя. Опишите методику фронтального проведения лабораторного опыта «Сборка простейших приборов для получения и собирания газов».

б-1) Огромную роль при обучении химии в лицейских и гимназических классах химико-биологического направления имеет использование экспериментальных задач. Именно они формируют у школьников умение применять теоретические знания на практике, а также способствуют развитию экспериментальных умений в целом. При этом целесообразно, чтобы содержание этих задач «увязывалось» с биологическим материалом и тем самым отражало



специфику обучения химии в классе данного направления. Составьте 5 экспериментальных задач с межпредметным химико-биологическим содержанием по теме «Азотсодержащие органические соединения» (11 класс).

б-2) Сравните два приведенных ниже варианта экспериментальной задачи на распознавание веществ. Какой из них более сложен для учащихся? Спрогнозируйте возможные затруднения при выполнении учащимися обоих вариантов. Предложите еще более усложненный вариант этой задачи.

*1 вариант.* В двух пронумерованных пробирках находится глицерин и метаналь. В две чистые пробирки налейте раствор сульфата меди(II) и прилейте к нему раствор гидроксида натрия. В каждую из пробирок с полученным осадком гидроксида меди(II) добавьте по одному веществу из пронумерованных пробирок. Исходя из полученных результатов, укажите, в какой пробирке находился глицерин, а в какой метаналь.

*2 вариант.* В двух пробирках находится глицерин и метаналь. Распознайте эти вещества с помощью одного реактива.

в) В последнее время широко обсуждается вопрос об использовании виртуального (компьютерного) эксперимента в практике обучения химии. При этом среди методистов-химиков и учителей-практиков встречается много сторонников и противников его применения. Выявите достоинства и недостатки виртуального химического эксперимента и обоснуйте свою позицию в указанном споре коллег.

г) Учитель химии, как правило, выполняет обязанности заведующего школьным химическим кабинетом. При этом он должен заботиться об оснащении кабинета, сохранности учебного оборудования и т.д. Такую работу заведующий химическим кабинетом должен тщательно планировать. Составьте примерный план работы школьного кабинета химии на учебный год.

*Частно-методические задачи* – это ситуационные задачи, которые построены на содержании конкретных тем и разделов учебного предмета «Химия» и связаны с методикой организации их изучения учащимися. Приведем примеры таких задач:

а) При изучении темы «Кислород» учащиеся знакомятся с реакциями окисления. При этом они узнают, что оксиды образуются не только при окислении простых, но и некоторых сложных веществ. При составлении уравнений таких реакций часто используется дробный метод расстановки коэффициентов. Продумайте методику объяснения учащимся составления уравнений реакции окисления сложных веществ на примере горения ацетилена. Составьте соответствующий алгоритм. (Тема: «Кислород» 7 класс).

б) В практике изучения темы «Основные классы неорганических соединений» учителя часто используют так называемый опорный конспект. Его смысл как средства обучения состоит в том, что он позволяет достаточно компактно выстроить систему определенного содержательного блока, облегчает понимание его структуры и, соответственно, способствует лучшему усвоению. При этом опорный конспект через зрительное восприятие обеспечивает лучшее запоминание учебной информации. Составьте опорные конспекты по характеристике каждого из основных классов неорганических соединений. (Тема: «Основные классы неорганических соединений» 7 класс).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Огородник, В.Э. Возможности использования практико-ориентированных ситуационных задач в курсе методики обучения химии// Свиридовские чтения: сб. статей/ ред. кол.: Т. Н Воробьева (отв. ред.) [и др.]. – Мн.: БГУ. – 2009. – Вып.5. С. 272-279
2. Огородник, В.Э. Методика преподавания химии: практикум / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский. – Минск: Аверсэв, 2014. – 317 с.



УДК 372.854

**С.И. Орлова<sup>1</sup>, Г.В. Лисичкин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 37», г. Москва, Российская Федерация,

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Российская Федерация

## **ЗНАЮТ ЛИ ХИМИЮ СТУДЕНТЫ-ГУМАНИТАРИИ?**

В ряду естественных наук химии отведено особое место. Она обладает огромным потенциалом обучения и развития. Без знания и понимания элементарных химических основ невозможно представить себе современную картину мира. Кроме того, большинство явлений, окружающих человека в повседневной жизни, имеют химическую природу. Поэтому, для обеспечения сознательного и разумного решения возникающих проблем, даже бытового характера, необходимо, чтобы каждый человек владел минимумом химических знаний.

Как известно, после окончания средней школы изучение химии продолжают лишь выпускники, поступившие в естественнонаучные, инженерные (технические) и медицинские вузы. Для основной же части выпускников химическое образование заканчивается в XI классе. Таким образом, средняя школа должна обеспечить выпускнику твердое владение минимумом химических знаний. В связи с этим, возникает естественный вопрос: каков уровень химических знаний и компетенций у молодёжи, закончившей среднюю общеобразовательную школу год, два или три назад, т.е. что представляют собой остаточные знания по химии у недавних выпускников?

*Таблица – 1 Усреднённые результаты анкетирования студентов факультета учителей начальных классов и исторического факультета Челябинского государственного педагогического*

*университета за 2013, 2014 и 2015 гг. (131 человек)*

Вопрос	Доля положительных ответов, %		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Добрая ли у Вас осталась память об учителе химии?	86	82	80,5
Ваше отношение к школьной химии?	70	86	86
Воспроизведение знаний школьной программы:			
Простое и сложное вещество	78	75	75
Физическое и химическое явление	58	55	52
Школьный лабораторный эксперимент	17	48	39
Элементарный расчёт	23	41	37
Применение знаний в стандартной ситуации	58	57	51
Применение знаний в незнакомой ситуации	29	27	27
Знаки химических элементов	91	91	87
Формулы химических соединений	85	84	80

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 Челябинского государственного педагогического университета (ЧГПУ). В результате обработки анкет было установлено, что у студентов всех факультетов есть значительные пробелы в знаниях по химии школьного уровня. Для наибольшей достоверности данных, в настоящей работе примем во внимание результаты лишь тех студентов, которые прошли тестирование три раза в 2013 г., 2014 г. и в 2015 г. соответственно. Базу исследования составили исторический факультет (67 человек), факультет учителей начальных классов (64 человека).

Подводя итог проделанной работы, нужно отметить, что в целом эксперимент прошёл успешно. Выбранный метод оценки остаточных знаний оказался достаточно информативен и позволил выявить уровень знаний по химии у студентов-гуманитариев и определить пробелы школьного химического образования.

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.

Вышеуказанные проблемы современного школьного химического образования нуждаются в скорейшем решении. Для достижения более прочных знаний по химии у молодого поколения необходимо найти такие средства обучения, которые были бы интересны и понятны обучаемому, а главное, находили бы прямое применение в повседневной деятельности любого человека. В роли таких средств могут выступить практико-ориентированные рекомендации к школьному учебнику химии.

УДК 004.372.854

**М.А. Осина, Д.Г. Нарышкин**

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

## **ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ РАВНОВЕСИЙ В СИСТЕМЕ ОСАДОК-РАСТВОР**

Расчет равновесий в гетерогенных системах и в учебной и в технологической практике сводится к задачам двух типов: расчет растворимости и определение условий осаждения осадка. Гетерогенные равновесия между осадком малорастворимой соли и ее насыщенным раствором часто осложнены процессами гидролиза. Расчет равновесий в таких системах представляет непростую расчетную задачу.

Корректный расчет в таких сложных многокомпонентных системах должен основываться на построении химической модели системы – описании всех независимых равновесий в растворе системой химических уравнений, математической модели системы – описании системой уравнений связей между равновесными концентрациями и константами равновесия процессов, уравнений материального баланса и электронейтральности раствора.

Такой подход методологически более целесообразен, поскольку акцентирует внимание на сущности процессов, протекающих в исследуемой системе.

1. Расчет растворимости в гетерогенных системах.



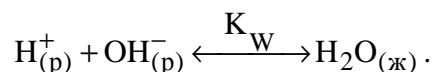
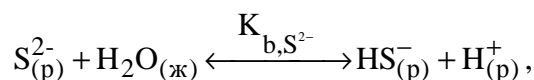
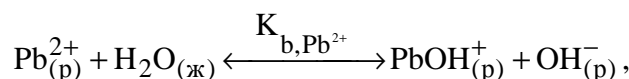
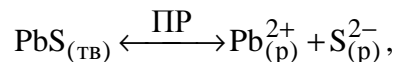
$\text{PbS} = \text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-}$ $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HS}^- + \text{OH}^-$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ $\text{Pb}^{2+} + \text{OH}^- = \text{PbOH}^+$	$\text{PP}_{\text{PbS}}$ $K_b = K_w / K_{\text{dis.H}_2\text{S.2st}}$ $K_w$ $1 / K_{\text{dis.Pb(OH)}_2.2st}$
$K_b := 2.755 \times 10^{-3} \quad K_w := 10^{-14} \quad \text{PP}_{\text{PbS}} := 6.2 \cdot 10^{-28} \quad K_{\text{d.H}_2\text{S.2st}} := 3.63 \cdot 10^{-12} \quad K_{\text{dis.2.PbOH}} := 3.0 \cdot 10^{-8}$	<p>Given</p>
<p>Уравнение, определяющее равновесие реакции</p> $\text{PbS} = \text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-}$	$[\text{C}_{\text{Pb}^{2+}}][\text{C}_{\text{S}^{2-}}] = \text{PP}_{\text{PbS}}$
<p>Уравнение, определяющее равновесие реакции взаимодействия карбонат-ионов с водой диссоциации:</p>	$\frac{[\text{C}_{\text{HS}^-}][\text{C}_{\text{OH}^-}]}{[\text{C}_{\text{S}^{2-}}]} = K_b$
<p>Уравнение, определяющее равновесие диссоциации воды</p>	$[\text{C}_{\text{H}^+}][\text{C}_{\text{OH}^-}] = K_w$
<p>Уравнение, определяющее равновесие реакции гидратации иона <math>\text{Pb}^{2+}</math></p>	$\frac{[\text{C}_{\text{PbOH}^+}]}{[\text{C}_{\text{Pb}^{2+}}][\text{C}_{\text{OH}^-}]} = K_{\text{dis.2.PbOH}}^{-1}$
<p>Уравнение, определяющее материальный баланс по свинцу и сере:</p>	$[\text{C}_{\text{Pb}^{2+}}] + [\text{C}_{\text{PbOH}^+}] = [\text{C}_{\text{S}^{2-}}] + [\text{C}_{\text{HS}^-}]$
<p>Уравнение, определяющее электронейтральность раствора:</p>	$2[\text{C}_{\text{Pb}^{2+}}] + [\text{C}_{\text{H}^+}] + [\text{C}_{\text{PbOH}^+}] = 2[\text{C}_{\text{S}^{2-}}] + [\text{C}_{\text{HS}^-}] + [\text{C}_{\text{OH}^-}]$
<p>Символьное решение системы уравнений:</p>	$\text{Find}([\text{C}_{\text{H}^+}], [\text{C}_{\text{OH}^-}], [\text{C}_{\text{Pb}^{2+}}], [\text{C}_{\text{S}^{2-}}], [\text{C}_{\text{HS}^-}], [\text{C}_{\text{PbOH}^+}])^T \text{ float, 2} \rightarrow$ $\begin{pmatrix} -1.0 \cdot 10^{-7} & -1.0 \cdot 10^{-7} & -2.7 \cdot 10^{-12} & -2.3 \cdot 10^{-16} & 6.3 \cdot 10^{-12} & 9.0 \cdot 10^{-12} \\ 1.0 \cdot 10^{-7} & 1.0 \cdot 10^{-7} & -2.0 \cdot 10^{-12} & -3.1 \cdot 10^{-16} & -8.6 \cdot 10^{-12} & -6.6 \cdot 10^{-12} \\ -3.6 \cdot 10^{-12} & -2.8 \cdot 10^{-3} & 2.3 \cdot 10^{-25} & 2.8 \cdot 10^{-3} & -2.8 \cdot 10^{-3} & -2.1 \cdot 10^{-20} \\ 1.0 \cdot 10^{-7} & 1.0 \cdot 10^{-7} & 2.0 \cdot 10^{-12} & 3.1 \cdot 10^{-16} & 8.6 \cdot 10^{-12} & 6.6 \cdot 10^{-12} \\ -1.0 \cdot 10^{-7} & -1.0 \cdot 10^{-7} & 2.7 \cdot 10^{-12} & 2.3 \cdot 10^{-16} & -6.3 \cdot 10^{-12} & -9.0 \cdot 10^{-12} \\ -3.3 \cdot 10^{-7} & -3.0 \cdot 10^{-8} & 3.0 \cdot 10^{-7} & 2.0 \cdot 10^{-21} & -1.9 \cdot 10^{-16} & -3.0 \cdot 10^{-7} \end{pmatrix}$
$[\text{C}_{\text{H}^+}] := 1.0 \cdot 10^{-7} \quad [\text{C}_{\text{Pb}^{2+}}] := 2.0 \cdot 10^{-12} \quad [\text{C}_{\text{S}^{2-}}] := 3.1 \cdot 10^{-16} \quad [\text{C}_{\text{HS}^-}] := 8.6 \cdot 10^{-12} \quad [\text{C}_{\text{PbOH}^+}] := 6.6 \cdot 10^{-12}$	

Рисунок 1 – Расчет равновесных концентраций всех частиц, образующихся при растворении  $\text{PbS}$  в воде с учетом гидролиза соли по катиону и аниону

Более точный расчет растворимости сульфида свинца  $\text{PbS}$  в воде предполагает учет гидролиза катионов и анионов соли на растворимость твёрдой фазы: концентраций  $\text{Pb}$  – содержащих или  $\text{S}$ -содержащих частиц [1]:

$$\text{PbS} = [\text{Pb}^{2+}] + [\text{PbOH}^+] = [\text{S}^{2-}] + [\text{HS}^-].$$

Химическая модель системы будет включать равновесия:

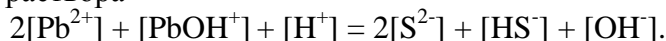




Каждое из этих равновесий количественно характеризует соответствующая константа равновесия (рис. 1), а систему – уравнения материального баланса



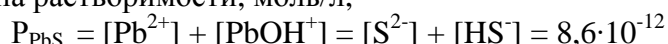
и электронейтральности раствора



И задача сводится к решению системы семи нелинейных алгебраических уравнений.

Практическое применение полученных знаний требует умения не только математически формализовать конкретную реальную задачу, но и решить ее, проведя довольно сложные расчеты, которые без применения современных систем компьютерной математики [2] реализовать (рис. 1) практически невозможно.

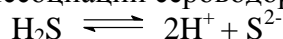
Полученная величина растворимости, моль/л,



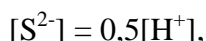
значительно выше значения, рассчитанного традиционным для учебной литературы [3, 4] способом, предполагающим отсутствие гидролиза.

## 2. Определение условий осаждения осадка.

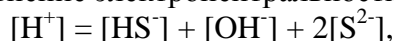
При определении условий осаждения осадка, например FeS в растворе сероводородной кислоты в [5,6], считают, что при диссоциации сероводородной кислоты



концентрация



но тогда не соблюдается ни уравнение электронейтральности



ни уравнение материального баланса по сере.

Константы диссоциации по первой и второй ступени и константы воды при 298K:				
$K_{d1} := 1.10 \cdot 10^{-7}$	$K_{d2} := 3.63 \cdot 10^{-12}$	$K_w := 1 \cdot 10^{-14}$	$C_0 := 0.1$	
Уравнения, описывающие поведение исследуемой системы. <span style="float: right;">Given</span>				
Уравнение, определяющее равновесие диссоциации кислоты по 1 ступени:		$\frac{[\text{C}_{\text{H}^+}] \cdot [\text{C}_{\text{HAn}^-}]}{[\text{C}_{\text{H2An}}]} = K_{d1}$		
Уравнение, определяющее равновесие диссоциации кислоты по 2 ступени:		$\frac{[\text{C}_{\text{H}^+}] \cdot [\text{C}_{\text{An}^{-2}}]}{[\text{C}_{\text{HAn}^-}]} = K_{d2}$		
Уравнение, определяющее равновесное соотношение между ионами водорода и гидроксида:		$[\text{C}_{\text{H}^+}] \cdot [\text{C}_{\text{OH}^-}] = K_w$		
Уравнение, определяющее электронейтральность раствора:		$[\text{C}_{\text{H}^+}] = [\text{C}_{\text{HAn}^-}] + 2 \cdot [\text{C}_{\text{An}^{-2}}] + [\text{C}_{\text{OH}^-}]$		
Уравнение, определяющее материальный баланс:		$[\text{C}_{\text{HAn}^-}] + [\text{C}_{\text{An}^{-2}}] + [\text{C}_{\text{H2An}}] = C_0$		
Find( $[\text{C}_{\text{H}^+}], [\text{C}_{\text{HAn}^-}], [\text{C}_{\text{An}^{-2}}], [\text{C}_{\text{H2An}}], [\text{C}_{\text{OH}^-}]$ ) <sup>T</sup> float, 5 →				
$\begin{pmatrix} 0.00010483 & 0.00010483 & 3.63\text{e-}12 & 0.099895 & 9.5396\text{e-}11 \\ -0.00010494 & -0.00010494 & 3.63\text{e-}12 & 0.1001 & -9.5296\text{e-}11 \\ 2.0489\text{e-}7 & 0.19866 & -0.098645 & -0.000012573 & -0.0013679 \\ 0.0078125 & 0.0078125 & 0.10139 & -0.023437 & -0.20139 \end{pmatrix}$				

Рисунок 2 – Расчет pH и  $[\text{S}^{2-}]$  в водном растворе  $\text{H}_2\text{S}$



Действительно, при подстановке  $[S^{2-}]$  в уравнение электронейтральности получим  $[H^+] = [HS^-] + [OH^-] + 2 \cdot 0,5[H^+]$ .

Поэтому обсуждать результаты расчетов [5-7] не имеет смысла.

Решение задачи сводится к расчету (рис. 2-4) равновесных концентраций сульфид-ионов  $S^{2-}$  в водном растворе  $H_2S$  и сравнению произведения концентрации ионов  $Fe^{2+}$  и  $S^{2-}$  с произведением растворимости  $FeS$ .

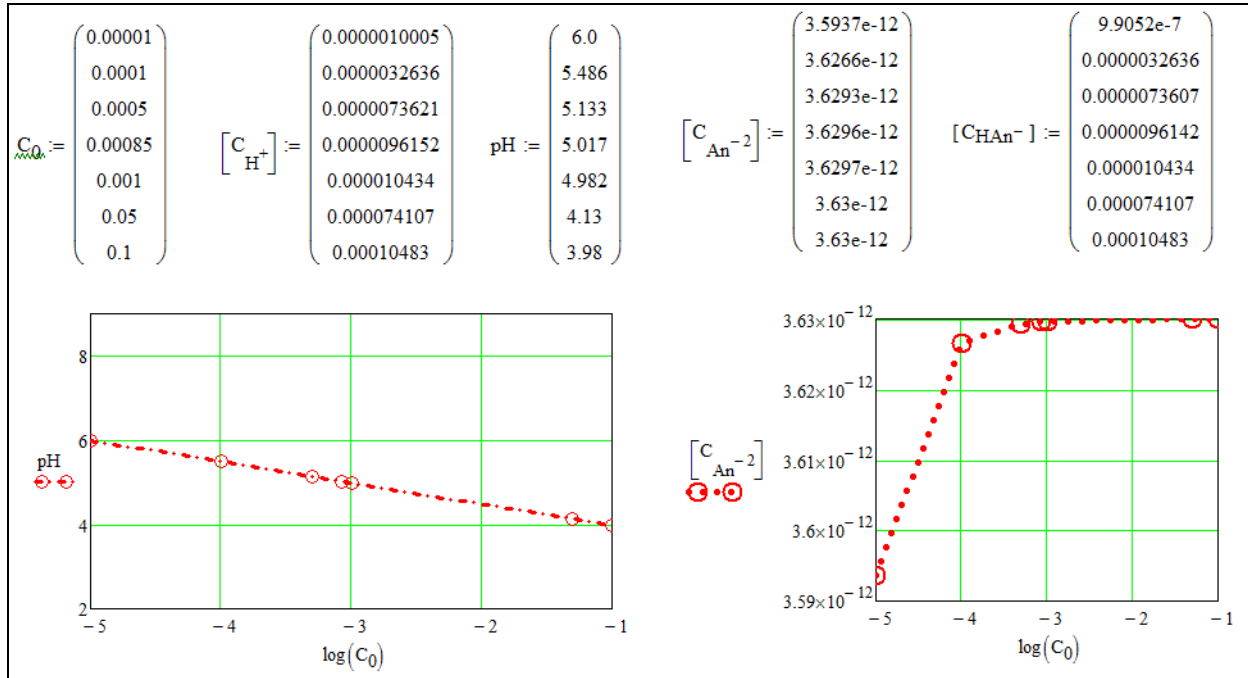


Рисунок 3 – pH и равновесные концентраций сульфид-ионов водного раствора сероводородной кислоты в зависимости от концентрации кислоты

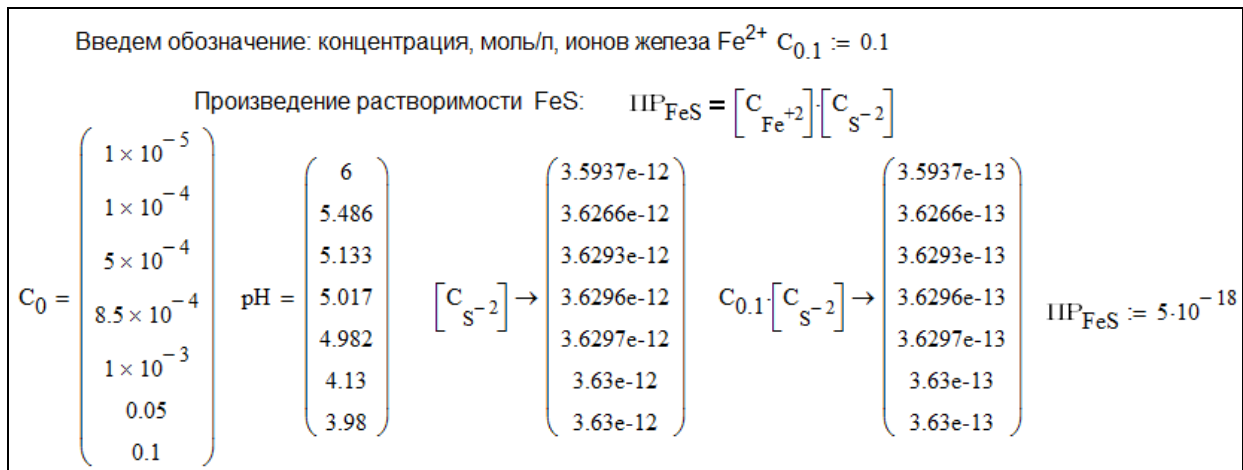


Рисунок 4 – Результаты расчета: сравнение произведения концентраций ионов железа и равновесных концентраций сульфид-ионов с произведением растворимости  $FeS$

Условием осаждения  $FeS$  является соотношение:  $C_{0.1} \cdot [C_{S^{2-}}] > IP_{FeS}$ . Добавляя  $HCl$  (рис. 5), можно сместить равновесие диссоциации сероводородной кислоты, тем самым регулировать интервал pH процесса растворение-осаждение сульфида железа в растворе сероводородной кислоты.

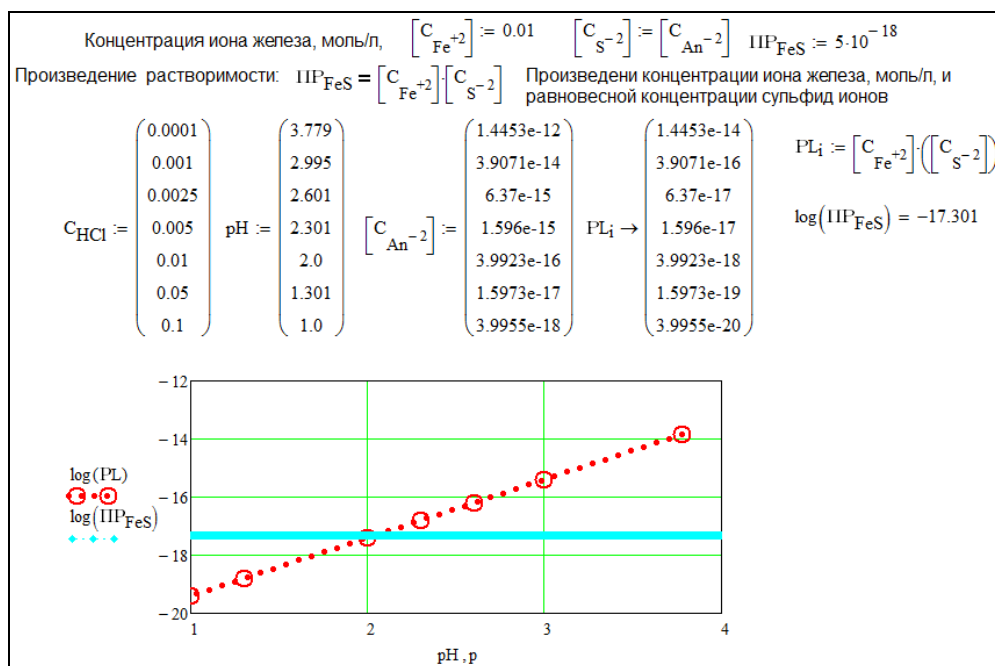


Рисунок 5 – Результаты расчета: определение интервала pH раствора процесса растворение-осаждение сульфида железа в растворе сероводородной кислоты

Значения констант равновесия приведены по [7]. Расчеты проведены с помощью 15 версии Mathcad [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кунце, Удо. Основы качественного и количественного анализа / У. Кунце, Г. Шведт; пер. с нем. А.В. Гармаша. – М.: Мир, 1997. – 424 с.
2. Очков, В.Ф. Mathcad 12 для студентов и инженеров: учебное пособие / В.Ф.Очков. –СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с.
3. Химия: учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / А.А. Гуров, Ф.З. Бадаев, Л.П. Овчаренко, В.Н. Шаповал. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во МГТУ, 2004. – 777 с.
4. Коровин, Н.В. Общая химия: учебник для студ. высш. проф. образования / Коровин Н.В. – М: Изд. «Академия», 2013 – 496 с.
5. Крылова, Л.Ф. Физическая химия: Сборник задач: учеб.-метод. пособие / сост. Л.Ф. Крылова, Г.А. Костин, Г.И. Шамовская. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014. – 169 с.
6. Кнорре, Д.Г. Физическая химия: учебник / Д.Г. Кнорре, Л.Ф. Крылова, В.С. Музыкантов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высшая школа, 1990. – 416 с.
7. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Санкт-Петербург: Специальная литература, 2002. – 231с.

УДК 372.854

**А.Н. Пахоменко, Н.В. Барашков, Я.С. Волкова**

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

### РАЗРАБОТКА КНИГИ ДЛЯ ЧТЕНИЯ ПО ХИМИИ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕМ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

В 1972 г. конференция Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды обратила внимание мировой общественности, глав государств и правительств на невозможность дальнейшего экономического роста без учета социальных и экологических последствий. В 1983 году была создана Международная комиссия по



окружающей среде и развитию, в состав которой вошли государственные и общественные деятели, ученые, представители деловых кругов [1]. Результаты работы этой комиссии были опубликованы в виде доклада «Наше общее будущее». В этом труде в качестве стратегии дальнейшего развития цивилизации была предложена концепция устойчивого развития. Эта концепция призвана учесть баланс трех компонентов: сохранения благоприятной окружающей среды, социально ориентированное развитие общества и повышение качества жизни за счет экономического роста. Таким образом, устойчивым называется такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

На конференции ООН по окружающей среде и развитию, проходившей в июне 1992 г. в Рио де Жанейро с участием глав государств и правительств, были обозначены основные факторы, влияющие на достижение устойчивого развития. Многие из них находятся в сфере деятельности химии [2]:

- Возобновляемые или неисчерпаемые источники энергии и новые топлива;
- Качественная и доступная пища, включая питьевую воду;
- Возобновляемые источники ресурсов;
- Глобальные климатические изменения;
- Проблемы загрязнения воздуха, воды и почвы;
- Проблема ограничения производства и потребления токсичных и вредных веществ.

В связи с этим в девяностые годы двадцатого века начало формироваться новое направление в химии – «Химия в интересах устойчивого развития». В поддержку этого направления в 1998 году П.Т. Анастасом и Дж.С. Уорнером были сформулированы 12 принципов «Зеленой химии» [3].

1. Химический продукт должен быть таким, чтобы после его использования он не оставался в окружающей среде, а разлагался на безопасные продукты.

2. Методы синтеза надо выбирать таким образом, чтобы все материалы, использованные в процессе, были максимально переведены в конечный продукт.

3. Методы синтеза следует выбирать так, чтобы используемые и синтезируемые вещества были как можно менее вредными для человека и окружающей среды.

4. Создавая новые химические продукты, надо стараться сохранить эффективность работы, достигнутую ранее, при этом токсичность должна уменьшаться.

5. Лучше предотвратить опасные потери, чем перерабатывать и чистить остатки.

6. Вспомогательные вещества при производстве – такие как растворители или разделяющие агенты – лучше не использовать совсем, а если это невозможно, их использование должно быть безвредным.

7. Исходные и расходуемые материалы должны быть возобновляемыми во всех случаях, когда это технически возможно и экономически выгодно.

8. Где возможно, надо избегать получения промежуточных продуктов (присоединение блокирующих групп в процесс синтеза, создание и снятие защиты и т.д.).

9. Всегда следует отдавать предпочтение каталитическим процессам (по возможности, наиболее селективным).

10. Нужно развивать аналитические методики, чтобы следить в реальном времени за образованием опасных продуктов.

11. Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать так, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрывы и пожар, были минимальны.

12. Обязательно следует учитывать энергетические затраты, их влияние на окружающую среду и стоимость продукта. Синтез, по возможности, надо проводить при температуре, близкой к окружающей среде, и при атмосферном давлении.



Саммит ООН по устойчивому развитию, прошедший в Нью-Йорке 25-27 сентября 2015 года, позволил актуализировать наиболее важные направления, утвердив глобальные цели в области устойчивого развития после 2015 года.

Значительную роль в достижении устойчивого развития отводят образовательному процессу. При этом различают образование об устойчивом развитии и образование в интересах устойчивого развития. Образование об устойчивом развитии включает в себя предметы и отдельные темы, изучающие историю, структуру и содержание концепции устойчивого развития. При этом образование в интересах устойчивого развития требует изменения всего образовательного процесса для формирования личности учащегося, готового к деятельности в интересах устойчивого развития. При этом с разных сторон изучаются процессы, приводящие к устойчивости или неустойчивости общества, предпосылки возникновения таких процессов, их последствия, а также способы коррекции сложившейся ситуации.

Существуют три пути развития школьного химического образования в рамках этой концепции [4]:

- введение в состав элективных курсов материалов по «зеленой химии»;
- упоминание о принципах этой концепции в соответствующих темах школьного курса химии;
- создание отдельных факультативов.

На наш взгляд, для реализации идей химии в интересах устойчивого развития в преподавании школьного курса химии наиболее подходит второй путь. При этом существует потребность в дополнительных информационных материалах, облегчающих работу педагогов и изучение информации учащимися. В качестве сборника таких материалов может выступать «Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития». Для ее создания нам необходимо было выявить в школьном курсе химии темы, пригодные для дополнения элементами химии в интересах устойчивого развития; подобрать материалы к разделам школьных курсов химии, позволяющие наряду с классической химией изучать элементы зеленой химии.

Для создания «Книги для чтения по химии в интересах устойчивого развития» наиболее применимы принципы зеленой химии, связанные с использованием:

- возобновляемого экологически чистого сырья;
- каталитических процессов;
- нетрадиционных способов осуществления химических процессов;
- необычных растворителей.

Также важно расширение знаний учащихся об окружающем мире с использованием принципов устойчивого развития.

В качестве тем, пригодных для внедрения элементов зеленой химии, нами выбраны 3 темы при преподавании курса химии в 7 классе, 2 темы – в 8 классе, 8 тем – в 9 классе, 1 тема – в 10 классе и 3 темы – в 11 классе.

В 7 классе подготовлены дополнительные материалы по темам «Окислительные процессы», «Понятие о кислотах», «Вода в природе». Так, например, в теме «Окислительные процессы» расширено понятие «виды топлива». Наряду с традиционными видами топлива приведены примеры использования альтернативных видов, таких как водородное топливо, биогаз, биодизельное топливо. Также показаны альтернативные варианты использования биомассы в качестве топлива или возобновляемого сырья для его производства.

Для изучения курса химии в 8 классе в «Книгу для чтения по химии в интересах устойчивого развития» включены темы «Вода и растворы в жизнедеятельности человека» и «Химические способы получения металлов из их природных соединений».



Наибольшее количество тем было дополнено при рассмотрении тем химии 9 класса. Так были предложены материалы по темам «Кислород и сера — элементы VIA-группы», «Углерод и кремний — элементы IVA-группы», «Оксиды углерода и кремния», «Насыщенные углеводороды. Метан», «Химические свойства этанола», «Химия и охрана окружающей среды», «Оксиды фосфора и фосфорная кислота», «Минеральные удобрения».

Для расширенного изучения химии в 10 классе была предложена тема «Водород». В дополнительных материалах к этой теме приводятся современные технологии производства, хранения и использования водорода в качестве топлива двигателей внутреннего сгорания и топливных элементов.

При формировании дополнительных материалов для изучения курса химии в 11 классе были использованы темы «Реакция полимеризации алкенов», «Получение и применение спиртов» и тема «Жиры». В дополнительных материалах по теме «Реакция полимеризации алкенов» обсуждаются вопросы борьбы с избытком пластмассовых отходов и возможности создания биологически разлагаемых пластиков. При этом в теме «Получение и применение спиртов» и теме «Жиры» дополнительные материалы содержат информацию о возможностях использования возобновляемого сырья (биомассы) для производства продукции нефтехимической промышленности – биоэтанола и биодизельного топлива.

Все материалы подготовленной «Книги для чтения по химии в интересах устойчивого развития» содержат иллюстрированные материалы, снабженные подписями и схемами. К темам, предложенным для дополнительного изучения, подготовлены вопросы и задания как теоретического, так и практического характера. Некоторые задания помогают учащимся научиться делать правильный и осмысленный выбор в бытовых ситуациях, основываясь на ценностях устойчивого развития. Например, в задании к теме «Кислород и сера — элементы VIA-группы» после рассмотрения понятия «Озоноразрушающие вещества» учащимся предлагается сделать выбор продукции бытовой химии, содержащей различные маркировки, так, чтобы при использовании этой продукции минимизировать ущерб для озонового слоя. Некоторые темы сопровождаются набором задач для самостоятельного решения. Например, тема, посвященная видам топлива, сопровождается задачей, по определению количества выбросов углекислого газа при сжигании разных видов топлива.

Таким образом, предлагаемая к использованию Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития, позволит повысить потенциал учащихся как формирующихся личностей, которым придется продвигать идеи устойчивого развития, внедрять их в жизнь, использовать новые технологии и делать осознанный и обоснованный выбор своего стиля жизни.

«Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития» подготовлена в рамках дипломной работы студентов факультета естествознания Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова, выполненной на базе студенческой научно-исследовательской лаборатории «Химия в интересах устойчивого развития». В настоящее время «Книга для чтения по химии в интересах устойчивого развития» готовится к изданию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / под ред. С.А. Евтеев; Р.А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
2. Мычко, Д.И. Химия и возможности устойчивого развития в эпоху глобализации / Д.И. Мычко. – Хімія: проблеми викладання. – 2005. – №7. – С. 2-14.
3. Anastas, P.T. Green Chemistry: Theory and Practice / P.T. Anastas, J.C. Warner. – New York: Oxford University Press, 1998. – 30 p.
4. Двучичанская, Н.Н. Аспекты химического образования в контексте концепции устойчивого развития / Н.Н. Двучичанская, Г.Н. Фадеев // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2013. – №6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/792.html>. – Дата доступа: 01.10.2015.





УДК 378.095:63:544.344.016

**О.В. Поддубная***Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь***ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ» СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ» И «ЭКОЛОГИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

Перед специалистами сельского хозяйства стоят ответственные задачи по повышению плодородия почв и продуктивности земледелия, по рациональному и экологически безопасному применению средств химизации при возделывании сельскохозяйственных культур по современным технологиям. Поэтому агрономические кадры и экологи должны четко представлять возможности и владеть физико-химическими методами анализа, чтобы грамотно внедрять достижения современной науки в области химизации в земледелие[1].

Актуальность изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов» обусловлена острой необходимостью жесткого контроля состава и качества сельскохозяйственной продукции в современных условиях растущего загрязнения биосферы.

Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов основаны на зависимости физических свойств вещества от его природы, причем аналитический сигнал представляет собой величину физического свойства, функционально связанную с концентрацией или массой определяемого компонента. Изучение качественного и количественного химического состава сельскохозяйственных объектов позволяет определить возможность их практического применения и дает возможность повышать уровень продуктивности растениеводства. Значение агрохимических исследований возрастает и в связи с увеличением загрязнения окружающей среды. Грамотное и квалифицированное ведение сельского хозяйства невозможно без знания основ химии и ее методов. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные и перспективные методики определения качества сельскохозяйственных объектов и приобрел практические навыки проведения лабораторных анализов[2].

Современная концепция обучения в высшей школе предполагает изучение значительной доли дисциплин в форме СРС (не менее 60% от общего объема изучаемых дисциплин по фундаментальным наукам). Поэтому становятся актуальными методические разработки, рассчитанные на успешное освоение теоретических положений дисциплин.

Основная цель курса «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов» заключается в изучении классических методов химического анализа сельскохозяйственной продукции, воды и почв, совершенствовании в изучении современных физико-химических и экспрессных тест-методов; освоении особенностей пробоотбора и пробоподготовки природных объектов различных видов; получении базовых представлений о современных способах количественного перевода образцов в раствор.

На кафедре химии УО БГСХА на основе компетентностного подхода разработан учебно-методический комплекс(УМК) по дисциплине «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов»[3]. Дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования, осваиваемого студентами специальностей 1-74 02 05 Агрохимия и почвоведение и 1-33 01 06 Экология сельского хозяйства. Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении дисциплин «Химия», «Фи-



зиология и биохимия растений», «Сельскохозяйственная микробиология», а также отдельных разделов «Основы высшей математики» и «Физики».

В сельском хозяйстве необходим контроль почв, поливных вод, удобрений, гербицидов, сельскохозяйственной продукции. В охране окружающей среды установлено около 2000 ПДК (предельно допустимых концентраций) веществ. Для их соблюдения необходим контроль ее объектов. В последнее время роль химического анализа очень возросла, так как интенсификация производства, повышение качества продукции невозможны без систематического контроля исследуемых объектов.

Изучая дисциплину «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов», студенты приобретают навыки в использовании методов теоретического и экспериментального исследования в химии, изучении современных приборов и методик для проведения анализа сельскохозяйственных объектов и окружающей среды. Среди методов анализа сельскохозяйственной продукции приоритет принадлежит физико-химическим методам, так как они высокочувствительны и могут быть автоматизированы. Дисциплина является практико-ориентированной и относится к компоненту учреждения высшего образования. Согласно учебному плану на изучение дисциплины отведено общих 136 часов, из которых для специальности 1-33 01 06 Экология сельского хозяйства – аудиторных 72 часа: 36 часов составляют лекции, и для лабораторных занятий отводится 36 часов, а для специальности 1-74 02 05 Агрехимия и почвоведение – аудиторных 68 часов: из них 34 часа лекций и 34 часа лабораторных занятий[3].

В современной аналитической практике это, в первую очередь, оптические, хроматографические и электрохимические методы. В любом производстве необходимы входной контроль сырья и используемых материалов, контроль промежуточных продуктов, выходной контроль продукции, контроль отходов производства, воздуха, помещений, воды. Только так можно обеспечить высокое качество продукции[2]. В Беларуси в последнее время этому вопросу также уделяют большое внимание.

Учитывая данный подход, УМК включает лекции, соответствующие основным разделам курса и методики выполнения лабораторных работ. Последовательность изучения тем соответствует иерархии реального изучения: от получения исходной информации до выполнения лабораторных методик анализа качества сельскохозяйственных объектов. В УМК также приведены примерные темы контрольных заданий, что поможет студентам самостоятельно ориентироваться в информационном поле изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием научных материалов;
- подготовка зачетной лабораторной работы по оценке качества сельскохозяйственных объектов.

Итоговой формой контроля по дисциплине «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов», согласно учебному плану, является зачет в четвертом семестре. Форма контроля состоит из текущего контроля (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (контрольная работа по пройденным темам) и итоговый контроль (зачет)[3].

Оценка каждого вида деятельности текущего контроля знаний проводится по схеме:



1. Посещение занятий.
2. Проверка лабораторных журналов, домашних заданий.
3. Допуск к выполнению лабораторных работ.
4. Прием лабораторных работ.
5. Проверка текущей успеваемости по тестовым и контрольным расчётным заданиям.

Промежуточный контроль проводится в виде рубежной контрольной работы. Итоговый контроль проводится по тестам или в форме устного опроса. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла по дисциплине с учетом результата итогового контроля в зачетную систему:

- ~ 0-50 баллов – незачтено;
- ~ 51-100 баллов – зачтено.

Число средних баллов по всем модулям, которое дает право получения зачетной оценки без итогового контроля знаний, – 51 балл и выше. Если студент во время семестра не набрал 51 балл, он идет на итоговый контроль, т.е. на сдачу зачета[3].

Такой подход к освоению физико-химических методов анализа сельскохозяйственных объектов формирует у студентов знания и умения по подбору методов и методик исследования водных источников и почв, в зависимости от условий, и в соответствии с поставленными задачами с целью достижения экономически эффективного и экологически безопасного использования природных объектов, а также грамотно использовать информацию.

Таким образом, информация и знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов», являются основой при освоении последующих учебных дисциплин «Методы агрохимических исследований», «Радиоэкология», «Сельскохозяйственная экотоксикология» и УИРС.

#### 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. Танганов, Б.Б. Курс лекций по физико-химическим методам анализа / Б.Б. Танганов // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – №10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/kurs-lektsiy-po-fiziko-himicheskim-metodam-analiza>. – Дата доступа: 04.09.2015.
3. Поддубная, О.В. Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов/ О.В. Поддубная, К.В. Седнев // Учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие. – Горки : БГСХА, 2014. – 404 с.

УДК 378.14.015.62

**О.С. Подоляк**

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

### **СТИМУЛИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПРОФИЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ САМОРАЗВИТИЮ В ПЕРИОД ИХ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

Набирающие силу процессы глобализации и интеграции, международное сотрудничество, охватывающее все без исключения сферы жизни современного общества, развитие информационных технологий, а также социально-экономические процессы, активно происходящие в мире особенно в последние годы, не могли не обусловить ряд динамических трансформаций и в сфере образования. Эффективная система образования всегда рассматривалась социумом как основа и его собственного благоденствия, и благополучия его граждан, так как, будучи близко к самой человеческой сущности, именно оно составляет основу становления человека, являясь более древней, глубокой и масштабной областью бытия, чем, например, политика или экономика. В свете данных обстоятельств, очередное изменение це-



лей, средств, методов и самой парадигмы образования закономерно привело к тому, что общество обоснованно начало предъявлять все более высокие, а порой и более жесткие требования как к подготовке учащихся в общей средней школе, так и, что гораздо более важно, профессиональных кадров в высшей.

На сегодняшний момент высшее профессиональное образование все чаще рассматривается уже не столько с позиции простого результата, дающего выпускнику возможность практически всю жизнь проработать в единожды очерченных профессиональных рамках, сколько в качестве стартовой площадки для постоянного процесса саморазвития и самосовершенствования человека, открывающей ему множество реальных перспектив для профессионального, а значит и карьерного, роста. Да и сами молодые специалисты на собственном опыте убеждаются, что стать конкурентоспособным и успешным в условиях современного рынка труда сможет лишь тот, кто является не только «высокообразованной, нравственной и культурной личностью», но и стремиться к самоактуализации, социальной и профессиональной мобильности, способен к обдуманному принятию ответственных решений в быстро изменяющихся, нередко нестандартных и критических социально-культурных и профессиональных ситуациях, прогнозирует их возможные последствия, готов к творчеству, новаторству и сотрудничеству. Таким образом, среди целей современного высшего профессионального образования на первый план выходят две, взаимосвязанные между собой: создание и поддержка психолого-педагогических условий, обеспечивающих полноценное развитие личности каждого студента на основе его индивидуальных способностей, склонностей и интересов, и поиск вариантов стимулирования готовности студентов к профессиональному саморазвитию в период их обучения в вузе [1, 2]. Остановимся более подробно на второй цели.

И с теоретической, и с практической точки зрения готовность студента к профессиональному саморазвитию является комплексной междисциплинарной проблемой, так как само понятие «готовность» может рассматриваться в контексте различных подходов, например, как отдельное интегрированное качество личности, как способность к деятельности или как совокупность целого ряда качеств и свойств личности, последовательно формирующихся в ходе ее развития. В то же время, в отношении определения понятия *«готовность студента к профессиональному саморазвитию»* в целом, большинство психологов и педагогов, занимающихся исследованием данной проблемы, более единодушны, понимая под ним *особое личностное состояние студента, предполагающее наличие у него мотивационно-ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности, одновременно направленное на раскрытие индивидуальности обучаемого через осмысление им своих потенциальных возможностей как в самой профессиональной деятельности, так и в учебе, претворяющей эту деятельность.*

Понятно, что на этапе учебы в вузе подавляющее большинство студентов в полной мере еще не участвуют в профессиональной деятельности. Тем не менее, студенческие годы — это время становления нового уровня самосознания, выработки собственной жизненной позиции, профессионального самоопределения и начала профессиональной самореализации человека. На основе их у молодых специалистов формируется индивидуальный стиль деятельности, происходит интенсивное развитие рефлексии. И чтобы помочь завтрашним выпускникам на тернистом пути профессионального саморазвития, взаимодействие всех участников образовательного процесса в вузе необходимо строить на основе:

- создания особой воспитывающей среды, предполагающей положительное отношение к своей профессиональной деятельности со стороны преподавателей вуза, их личный пример потребности постоянно совершенствоваться как специалиста;
- диалогичности общения, включающей как обучение студентов самой культуре ведения конструктивного диалога, так и формирование у них умения отстаивать свою точку зрения, с уважением относясь к мнению других;



– практико-ориентированной деятельности, способствующей вовлечению студентов в квазипрофессиональную реальность, субъективное «проживание» которой способствует развитию у последних не только познавательной активности, но и профессиональной мотивации, тем самым обеспечивая их осознанное включение в профессию и накопление бесценного личного опыта.

Именно практико-ориентированная деятельность (в ходе производственной педагогической, а нередко и в ходе учебных и преддипломной практик) рассматривается большинством специалистов в области профессиональной подготовки будущих преподавателей средней школы как основополагающий фактор стимулирования готовности студентов к профессиональному саморазвитию в период их обучения в вузе. С этой же целью, правда гораздо реже, элементы практико-ориентированной деятельности используются и при аудиторной работе со студентами: на лекциях, семинарских или лабораторных занятиях. Одним из наиболее эффективных методов в этом случае является *метод case-study или метод конкретных ситуаций* [3, 4].

Рассмотрим, в чем же заключается успешность данной образовательной технологии при ее использовании в педагогике высшей школы. *Во-первых*, самостоятельное активное разрешение противоречий в искусственно созданной профессиональной среде позволяет каждому студенту перегруппировать имеющиеся у него теоретические знания, практические навыки и накопленный жизненный опыт именно под определенную, конкретную ситуацию, самому выявить пробелы в них и настроиться на скорейшую их ликвидацию. *Во-вторых*, и это отражено в названии метода, задачи-ситуации представляют собой описание (с использованием слов, образных средств и статистики) реальных событий, имеющих место в процессе профессиональной деятельности, или могут специально разрабатываться на основе фактического материала. *В-третьих*, эти конкретные ситуации не содержат в себе изначально заложенного единого верного решения, не служат для иллюстрации «правильного» или «неправильного» выбора, а призваны лишь создать условия для обсуждения, тем самым способствуя развитию аналитических умственных способностей обучаемых. *В-четвертых*, после изучения какой-либо конкретной ситуации каждый студент, в идеале, должен принять определенное решение по ее урегулированию, в которое, после последующего обсуждения данной ситуации и различных предложенных путей ее решения сначала в мини-группе (3-4 человека), а затем и в своем студенческом коллективе (учебной подгруппе/группе) с участием преподавателя, он может внести определенные корректировки или привести обоснованные доказательства, почему его способ выхода из анализируемой ситуации является наиболее оптимальным. Таким образом, студенты приобретают необходимые им навыки профессионального личностного общения, учатся уважать и учитывать чужую точку зрения (особенно, если она отлична от их собственного мнения), пытаются искать компромиссы. *В-пятых*, нередко при коллективном обсуждении конкретных ситуаций студентами предлагаются такие способы и пути их разрешения, которые сам преподаватель по каким-либо причинам даже не рассматривал.

В отношении таких дисциплин, используемых в процессе профессиональной подготовки будущих преподавателей химии и биологии, как «Методика преподавания химии» и «Методика преподавания биологии и школьный биологический эксперимент» определение кейсовых ситуаций будет следующее: «это ситуации, содержание которых иллюстрирует действия или деятельность учителя и учащихся на занятиях (во время внеклассной работы) по химии и/или биологии, а также взаимоотношения между всеми участниками процесса обучения». Решение этих ситуаций способствует развитию у учителя-стажера уверенности в себе и своих силах, позволяет предотвратить ошибочные или неверные действия при подготовке и проведении различных занятий по предметам естественнонаучного цикла, приучает анализировать содержание и структуру урока, различные методики его проведения.



В ходе семинарских и лабораторных занятий по вышеназванным учебным курсам студентам для обсуждения могут быть предложены следующие профессиональные ситуации:

1. Вы – начинающий учитель химии. Во время урока, например, по теме «Оксиды» (7 класс) учащиеся задают вам вопрос, на который Вы не можете ответить в данный момент («А что это за цифры на золотых и серебряных украшениях?»). Ваши действия.

2. Во время урока биологии в 10 классе «Селекция, её задачи и основные направления. Методы селекции и её достижения», на котором было запланировано изучение нового материала при помощи компьютерной презентации, ломается проектор. Показ презентации невозможен. Ваши действия.

3. Вы организуете экскурсию для учащихся 9 класса на водоочистительную станцию города. Ваши действия по подготовке класса к данной экскурсии и ваши обязанности при ее проведении.

4. Вы побывали на экскурсии в зоопарке с 6 классом. При ее обсуждении один из учеников спросил: «Мы видели сегодня акулу, бобра, слона, орла, манула, гигантскую улитку, лягушку и кобру. Они, наверное, любят сладкое как и я. Но ни у кого из них я не заметил зубной щетки. Как же они борются с кариесом?» Как вы ответите на данный вопрос?

5. Александра Григорьевна всегда отличалась аккуратностью, благодаря чему заслужила титул самой чистоплотной домохозяйки в своем подъезде. И вот однажды она обнаружила в своей ванне странный налет. – Что это? – с ужасом спросила она у подруги. Та ответила, что это, возможно, грибы. Тот же вопрос Александра Григорьевна задала вам — ее соседу по лестничной клетке, зная, что вы учитель химии и биологии в школе. Могут ли это быть грибы? А другие организмы? Предложите способы, с помощью которых можно выяснить природу этого налета.

Кроме метода конкретных ситуаций (практико-ориентированной деятельности) с целью стимулирования готовности студентов к профессиональному саморазвитию во время их учебы в вузе обучаемые должны активно вовлекаться (причем, не только на занятиях по методике преподавания естественнонаучных дисциплин, но и в ходе изучения ряда общенаучных и общепрофессиональных дисциплин, конечно с поправкой на профессиональное направление) и в другие виды деятельности, например:

– деятельность научно-познавательного характера, осуществляемую в форме дискуссий («Перспективы развития, социально-этические проблемы молекулярной генетики и геномной инженерии»), дебатов («ГМО: за или против»), практикумов («Химчистка в нашем доме»), деловых игр («Металлы в окружающей среде и здоровье человека»), «творческих лабораторий» и т.д.;

– деятельность практико-преобразовательного характера, ориентированную на создание студентами какого-либо собственного («авторского») продукта – тематических карт («Ведущие предприятия химической промышленности Республики Беларусь»), стенгазет, компьютерных презентаций, интерактивных выставок, дидактических или деловых игр – и его представление общественности (на уровне кафедры, факультета);

– деятельность ценностно-ориентационного характера, предполагающую участие студентов в проектах нравственной тематики, отражающих их впечатления от процесса познания: написание сочинений, рассказов, эссе, оформление тематических постеров.

Таким образом, формирование готовности студентов к профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию требует от преподавателей вуза организации целенаправленной работы с обучаемыми, которая представляет собой систему более подробного планирования и активного руководства данным процессом. Со стороны же завтрашнего выпускника, главным критерием его готовности к постоянному и непрерывному профессиональному росту, а также показателем того, что профессиональное обучение приобрело для него личностный смысл является устойчивое положительное отношение студента к себе как субъекту



предстоящей профессиональной деятельности, что предполагает формирование и развитие у него ряда профессионально-значимых качеств личности, владение различными формами профессиональной активности, приобретение навыка рефлексии своего профессионального опыта и т.д.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлова, Н.С. Основы самообразовательной деятельности: пособие по курсу «Технологии и техники самообразовательной деятельности» / Н.С. Михайлова; под ред. Т.А. Бабиной. – Гродно: ИПКиПК ГрГУ, 2011. – 230 с.
2. Демченко, Е.Д. Применение современных технологий в педагогическом самообразовании / Е.Д. Демченко, Е.В. Скачкова // *Дополнительное образование*. – 2004. – № 1. – С. 27-29.
3. 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.
4. Сечко, О.И. Активизация учебно-познавательной деятельности учащихся с применением ситуационных задач / О.И. Сечко // *Методика преподавания химических и экологических дисциплин: сб. научных статей Международной научно-методич. конф., Брест, 13-14 ноября 2014г.* / БрГТУ; БрГУ им. А.С.Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. — Брест: БрГТУ, 2014. – С. 147-149.

УДК 372.8.54

**Л.И. Равленко, Т.А. Коваль**

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

### **РОЛЬ КУРСА ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ**

Одной из актуальных проблем химического образования является проблема формирования в вузе профессиональной компетентности у будущего учителя. Под профессиональной компетентностью понимают интегральное свойство личности, хорошо осведомленной в определенной области, т. е. обладающей компетенцией – кругом вопросов, в которых хорошо разбирается. Основная идея профессиональной компетентности заключается в том, что образование должно давать не отдельные разрозненные знания, умения и навыки, а развивать способность студентов к деятельности в различных условиях, т.е. применять полученные знания к решению задач в различных условиях [1].

Курс физической и коллоидной химии занимает определенное место среди дисциплин химического цикла, обеспечивающих подготовку учителя химии. В этом курсе отчетливо проявляются возможности, связанные с внутри - и межпредметной интеграцией знаний, умений и навыков, необходимых для формирования конкурентно способного специалиста. Одной из важнейших задач курса является развитие у студентов профессионального логического мышления, которое находится в зависимости от методической деятельности преподавателя, от организационных форм работы в целом. Учитель, не владеющий логикой изложения знаний, анализа и обобщения учебного материала, не является хорошим специалистом [2]. Лекционные, лабораторные, практические занятия по физической и коллоидной химии нацелены на формирование логического мышления у студентов. Только в результате логически выстроенной очередности изучения теоретических основ, опираясь на знания о строении химического вещества, химический эксперимент, закономерности протекания химических реакций, можно сформировать у студентов правильное представление о работе учителя химии.

Особенностью преподавания физической и коллоидной химии является то, что здесь большие резервы кроются в специфическом методе преподавания – химическом эксперименте, который во многом способствует развитию логического мышления. Химический эксперимент подбирается с учетом того, что будет необходимо студенту для преподавания химии в школе. При проведении химического эксперимента большое внимание уделяется осуществлению взаимосвязи теоретических знаний с содержанием химического эксперимента. Лабораторные



работы организованы таким образом, чтобы студенты, помимо приобретения навыков и умений проведения химического эксперимента, развивали наблюдательность и умели делать правильные выводы. Выполняя экспериментальные лабораторные работы, студенты учатся самостоятельно мыслить, планировать ход эксперимента, подбирать необходимые реактивы и оборудование. Для выполнения лабораторных работ требуется теоретическая подготовка студентов к работе. Они должны проработать не только лекционный материал по данной теме, но и ознакомиться с темой по школьному учебнику, выяснить требование школьной программы по химическому эксперименту, определить значимость лабораторной работы в изучении данной темы, знать методику выполнения данной работы и как использовать ее в школьной практике.

Самостоятельная работа студентов при подготовке к лабораторным работам предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента, она может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности. Опыт преподавания свидетельствует о важности ориентации процесса обучения на личность студента и выявление его творческих возможностей.

Так, например, при выполнении работы «Определение скорости и константы окисления йодоводородной кислоты пероксидом водорода» студенты изучают механизм протекания ряда необходимых для эксперимента химических реакций, подбирают оборудование и реактивы, собирают установку для проведения опыта, находят варианты для осуществления этого опыта в школьных условиях. По результатам эксперимента строят графики, определяют скорость реакции, рассчитывают константу скорости реакции, температурный коэффициент и энергию активации реакции, делают соответствующие выводы. Защита работы сопровождается комментарием по технике и методике выполнения отдельных разделов работы, обращается внимание на возможность проведения данных опытов при изучении этой темы в школе. Будущий учитель должен быть подготовлен к научному анализу химических явлений, исследованию и раскрытию закономерностей химических процессов.

Студенты должны хорошо владеть химическим языком, уметь описывать и объяснять химические явления, предвидеть ход химических реакций, доказывать правильность выводов. Однако творческие способности индивидуальны. Не все студенты могут самостоятельно осуществить химический эксперимент, объяснить сущность его и принцип работы приборов и устройств, осуществить анализ полученных данных. В связи с этим в определенные дни проводятся консультации по предмету, на которых можно выяснить все то, что не понятно и вызывает затруднения при подготовке работы к защите. Большое значение придаем защите выполненных работ, выступлению студентов перед своими товарищами с подготовленными рефератами и презентациями.

Курс физической и коллоидной химии предусматривает химико-экологическое образование студентов. Многие считают, что химия загрязняет окружающую среду, но в то же время без химической продукции - катализаторов, сорбентов, химических реактивов не представляется возможным осуществление охраны окружающей среды. Практически все методы очистки, переработки отходов, оценки уровня загрязнения являются химическими, поэтому решающая роль в разрешении экологических проблем принадлежит химии. При изучении таких тем физической и коллоидной химии, как «Скорость химических реакций», «Гомогенный и гетерогенный катализ», «Сорбционные процессы», «Дисперсные системы» студенты готовят сообщения о связи полученных знаний по данным темам с проблемами охраны окружающей среды. Обращать внимание студентов на эти проблемы важно, так как задачу экологического образования в школе решает учитель химии, получивший соответствующую подготовку в университете.

Таким образом, курс физической и коллоидной химии способствует подготовке высококвалифицированных, компетентных учителей химии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ





1. Шишов, С.Е. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость? / С.Е.Шишов, И.Г. Аганов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2002. – №2 (23). – С. 62.

2. Зайцев, О.С. Методика обучения химии: теоретический и прикладной аспекты / О.С.Зайцев. – М.: Владос, 1998, – 391с.

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*

## **СПЕЦИФИКА УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ПО ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Базовые знания по химии в условиях техногенного общества необходимы любому грамотному специалисту технического профиля. В особенности это касается спасателей, по роду своей деятельности постоянно сталкивающихся с проблемами безопасного функционирования производств, ликвидации техногенных катастроф с участием большого количества разнообразных химических веществ, которых, к сожалению, происходит все больше.

Так, совсем недавно в порту китайского города Тяньцзинь произошла техногенная катастрофа, которую называют крупнейшим неядерным ЧП за всю историю человечества. Сильнейший пожар начался на складе, где хранились взрывчатые вещества. Кроме того, на складах находились запасы нефти и угля, цианиды, толуилендиизоцианат, карбид кальция и множество видов других токсичных веществ [1,2]. Над пепелищем поднимался дым интенсивного желтого цвета, цианиды были обнаружены в воздухе на существенном расстоянии от эпицентра взрыва. Столб пламени был виден за 10 км. Взрывная волна принесла разрушения примерно на таком же расстоянии от эпицентра; по силе взрывы были эквивалентны ~20 тоннам тротила. Действия пожарных были затруднены невозможностью использования воды для тушения пламени, что могло вызвать непредсказуемую химическую реакцию [1,2]. После ликвидации пожара изолировать место аварии практически невозможно и с дождями химическое загрязнение будет распространяться далеко вокруг. Главная опасность для людей – попадание ядовитых веществ в грунтовые воды и источники питьевой воды [2]. Существует возможность, что опасные вещества попадут в Бохайский залив Жёлтого моря; с потоками ветра достигнут территории РФ. Подобные случаи далеко не единичны и по прогнозам будут учащаться.

Нельзя не учитывать и то, что разнообразные синтетические и композиционные материалы, полимеры, продукты бытовой химии прочно вошли во все области нашей жизни, следовательно, в условиях современного общества практически любая катастрофа или пожар становятся техногенными, с участием опасных химических веществ.

Специалистам МЧС, помимо общих постулатов химической теории, что обычно стандартно входит в курс общей химии для инженерных специальностей, требуется понимание сути процессов, происходящих в реальных ситуациях и их последствий. Спасателям необходимо знание конкретных физико-химических свойств множества органических и неорганических соединений, их способности к воспламенению, действия различных веществ на организм человека, особенностей процессов деструкции и горения тех или иных материалов. Помимо четких представлений о соединениях галогенов и халькогенов, особенностях ядовитых газов, химических свойствах нитратов и нитритов, перекисей, соединениях сурьмы, ртути, мышьяка, висмута, кадмия, хрома и т. д., учащимся МЧС требуется понимание методов дезактивации химических заражений, мер личной и



промышленно-технической безопасности и возможных последствий при нарушении параметров технологических циклов. Это достаточно большой объем фактических химических знаний, причем они традиционно рассматриваются в разных разделах химии: физической, неорганической, радиационной, электрохимии, биохимии и др. Эти знания необходимы спасателю и для обеспечения собственной безопасности, и для максимально эффективного спасения людей, оказавшихся в зоне бедствия.

Следовательно, курсантам МЧС и других военно-инженерных вузов необходимо не просто базовое химическое образование, но специализированное, включающее различные разделы, обычно не изучаемые студентами инженерных специальностей; позволяющее решать профессиональные практические задачи.

В настоящий момент в программе химии для технических вузов, как правило, не предусмотрено изучение свойств конкретных неорганических веществ и их преобразований, так как подразумевается, что учащиеся имеют базовые знания из школьной программы. Однако эти знания явно недостаточны для будущих военных инженеров. Кроме того, до недавнего времени отсутствовали специализированные учебники для курсантов МЧС по свойствам неорганических веществ, их биологическому действию, технике безопасности, механизму коррозии или действия огнезащитных составов (большинство их которых – неорганические соединения). Классические монографии по неорганической, физической, электро- и биохимии, предназначенные для студентов-химиков, для курсантов военного вуза чересчур объемны, сложны и содержат много не требующейся им теоретической составляющей [3, 4]. Имеется достаточно большое количество узкоспециализированных учебников и справочников для курсантов МЧС [5-8], однако они незначительно соотносятся с тематическим содержанием специальной химии и предназначены в основном для учащихся старших курсов. В последнее время появились учебные пособия по химии [9-11] относительно небольшого объема и включающие сведения прикладной направленности, однако это зарубежные издания, и они не содержат всех необходимых военным специалистам разделов. В связи с этим коллективом авторов, преподающих химию и связанные с нею дисциплины («Теория возникновения и прекращения горения»; «Опасные факторы природного и техногенного характера») в системе вузов МЧС РБ, была существенно переработана учебная программа и в соответствии с нею издан учебник «Специальная химия» [12], включающий профессионально трансформированные и доступно изложенные сведения не только по курсу общей химии, но и некоторых разделов неорганической, физической, радиационной, электро- био- и нанохимии.

Цель учебного пособия состоит в оказании помощи обучающимся при изучении дисциплины «Специальная химия», которая является базовым теоретическим фундаментом многих общеинженерных и специальных дисциплин, преподаваемых в учреждениях образования МЧС. Оно написано с учетом многолетнего опыта ее преподавания в учреждениях высшего образования МЧС Республики Беларусь – Командно-инженерном институте, Гомельском инженерном институте, Институте переподготовки и повышения квалификации – и предназначено для курсантов и студентов дневной формы обучения, слушателей и студентов заочной формы обучения.

Пособие включает 17 глав. В них, наряду с изложением основного материала, отражающего название каждой главы, особое внимание уделяется рассмотрению специальных вопросов, важных при подготовке специалистов для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям: в главе 1 рассмотрены основные законы химии, которые описывают процессы, протекающие при горении веществ и материалов в различных агрегатных состояниях; в главах 2 и 3 приведены физико-химические и пожароопасные свойства химических соединений элементов основных групп Периодической системы Д.И. Менделеева; в главе 4 рассмотрены важнейшие биологические свойства соединений основных групп, их влияние на человека; в главе 5 приведены



основные типы химических связей и критерии оценки химической активности веществ в различных агрегатных состояниях; в главе 6 перечислены наиболее распространенные окислители и восстановители, охарактеризованы их пожаро- и взрывоопасные свойства; в главе 7 рассмотрены методы расчета тепловых эффектов химических реакций, показана связь пожароопасных свойств веществ и их смесей с изменением энергии Гиббса соответствующих реакций; в главе 8 приведены методы определения скорости химических процессов, протекающих при различных чрезвычайных ситуациях, механизмы протекания реакций, в том числе реакций горения. В главе 9 рассмотрены строение, особенности и аномальные свойства воды, возможности ее использования в качестве огнетушащего средства; глава 10 посвящена вопросам, связанным с криоскопией и эбуллиоскопией, которые необходимо учитывать при эксплуатации пожарной аварийно-спасательной техники и использовании огнетушащих средств. В главе 11 рассмотрены вопросы возможности протекания гидролиза солей при растворении их в воде, в том числе при приготовлении огнетушащих составов; в главе 12 особое внимание уделено пожарной опасности процессов электролиза, вопросам коррозии пожарных аварийно-спасательных автомобилей и пожарно-технического оборудования, состоящего на вооружении органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям; в главе 13 изучены процессы испарения горючих жидкостей, зависимости давления их насыщенных паров от температуры, которые находят применение при проведении пожарно-технических расчетов, вопросы фракционной перегонки жидкостей, имеющие место при горении нефтепродуктов в резервуарах, приведены пожарная опасность и отдельные ее показатели применительно к легковоспламеняющимся и горючим жидкостям; в главе 14 рассмотрены вопросы использования дисперсных систем в качестве средств пожаротушения (порошки, суспензии, пены, эмульсии, гели, аэрозоли) и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (адсорбенты), уделено внимание дисперсным системам как опасным факторам ЧС (пыли, дым); в главе 15 приведены потенциальные опасности для человека и окружающей среды, связанные с использованием радиоактивных веществ; в главе 16 изучены физико-химические и токсичные свойства химически опасных веществ, особенности развития ЧС, связанных с их производством, хранением и транспортировкой; в главе 17 рассмотрены физико-химические свойства ртути, источники ртутной интоксикации, воздействие ртути на организм человека и меры первой медицинской помощи, сущность универсальной технологии и комбинированного способа демеркуризации.

В большинстве глав приводятся как типичные расчетные задачи по рассматриваемому разделу, так и множественные исторические и биографические справки, которые оживляют повествование и иллюстрируют непростой путь развития современных научных знаний. С учетом того, что в настоящее время студенты привыкли к большому количеству зрелищного иллюстративного материала при работе с мультимедийными технологиями, учебное пособие содержит много красочных подробных схем, иллюстраций и фотографий, в особенности различных аварий и техногенных катастроф, способов применения современных огнетушащих средств.

Данное пособие не имеет аналогов в Республике Беларусь; помимо теоретических вопросов курса общей химии, адаптированных для учащихся военно-технических специальностей, содержит большое количество специфической информации по пожаро-, взрывоопасным и токсическим свойствам неорганических веществ, вопросам их использования в качестве огнетушащих средств. Учебное пособие рекомендовано Министерством образования также для студентов технических вузов по специальности «Химия» и может оказаться полезным студентам БГТУ, БГПА, БГУ и другим.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Китай: химическая угроза многомиллионному Тяньцзиню сохраняется / Гринпис России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/2015/14-08-2015-VzryvChina/>. – Дата доступа 29.09.2015.



2. Последствия катастрофы в Китае ужасны / Правда.Ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravda.ru/news/expert/17-08-2015/1271203-damba-0/>. – Дата доступа 29.09.2015.
3. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: Юрайт, 2010. – 885 с.
4. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии: учебник для вузов в 2-х т. / К. Хаускрофт, Э. Констебл. – пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – Т. 1. – 540 с.; Т. 2. – 528 с.
5. Петров, С.В. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учебное пособие / С.В. Петров, В.А. Макашев. – М.: ЭНАС, 2008. – 222 с.
6. Физико-химические основы процессов горения и взрыва. Практикум: учебное пособие / под ред. А.Н. Гончарова. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2008. – 216 с.
7. Красицкий, В.А. Учение о радиоактивности. История и современность / В.А. Красицкий – Мн.: БГУ, 2009. – 279 с.
8. Бариев, Э.Р. Чрезвычайные ситуации с химически опасными веществами: учебное пособие / Э.Р. Бариев, Г.Ф. Ласута, А.В. Врублевский, В.В. Богданова, А.П. Еремин. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2008. – 256 с.
9. Хаханина, Т.И. Неорганическая химия / Т.И. Хаханина, В.И. Гребенькова, Н.Г. Никитина. – М.: Высшее образование, 2008. – 288 с.
10. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды / Т.И. Хаханин. – М.: Юрайт, 2010. – 129 с.
11. Каракеян, В.И. Безопасность жизнедеятельности / В.И. Каракеян, И.М. Никулина. – М.: Высшее образование, 2009. – 370 с.
12. Рева, О.В. Специальная химия: учебное пособие / О.В. Рева, В.В. Богданова, А.В. Врублевский [и др.]. – Минск: КИИ, 2015. – 471 с.

УДК 372.854

**О.В. Розновская**

*Государственное учреждение образование «Средняя школа № 4 г. Витебска»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

## **АКТУАЛЬНОСТЬ МЕТАМЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ПРЕДМЕТНОМ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

Современные требования, которые предъявляются к выпускнику школы, определяют изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса. Формирование у учащихся универсальных знаний, целостной картины мира, создание условий для саморазвития и самореализации обуславливают резкий подъем в развитии методик предметного обучения. Именно они призваны обеспечить успешность любых изменений в образовательном процессе.

В настоящее время в Республике Беларусь на старшей ступени общего среднего образования активно осуществляется переход на профильное обучение. Реализация профильного обучения предусматривает возможность использования различных комбинаций учебных предметов, что обеспечивает гибкость и вариативность такого обучения, а также интеграцию полученных знаний, их систематизацию и метапредметность.

Целостность образовательного процесса, интеграция учебных предметов может быть достигнута на основе реализации метаметодического подхода, который возник внутри интеграционных подходов в педагогике в противовес усиливающейся предметной дифференциации обучения. Такой подход позволяет теоретически обосновать интеграционные тенденции в методической области и имеет целью создать у учащегося целостную картину мира во взаимодействии предметных методик с учетом возрастной специфики мировосприятия [2].

Актуальность метаметодического подхода обусловлена, с одной стороны, необходимостью ориентации учащегося в окружающем пространстве на деятельностном уровне, а с другой стороны – необходимостью развития учащегося и его самопознания. Обоснованием теоретических аспектов метаметодического подхода к обучению занимается целый ряд ученых-дидактов и методистов-предметников. Особый вклад в решение этой



проблемы вносит НИИ общего образования РГПУ имени А.И. Герцена. Однако до сих пор единого понимания сущности понятия «метаметодический подход» в современной педагогической науке нет. Авторские трактовки этого понятия представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трактовка понятия «метаметодический подход» в работах современных ученых-дидактов и методистов-предметников

Автор	Трактовка
А.Н. Валицкая [4]	Рассматривает с позиций культуротворческой школы как способ объединения предметных методик с целью воссоздания соответствующего образа мира и человека в нем.
Н.С. Подходова, И.М. Титова, Е.П. Суворова [5,7]	Предполагает создание в обучении <i>целостной развивающей среды</i> , основывающейся на четком распределении функций каждого учебного предмета в процессе развития личности учащегося.
Е.Я. Аршанский [1]	Рассматривает как производное интегративного подхода, реализация которого позволяет разрабатывать <i>единые интегративные методики обучения разным учебным предметам</i> , сохраняя предметную специфику каждого из них.
М.П. Воюшина [4]	Ставит целью создать у ребенка <i>целостную картину мира</i> через взаимодействие предметных методик с учетом возрастной специфики мировосприятия.
А.В. Хуторской [8]	Предполагает выделение в содержании образования <i>фундаментальных образовательных объектов (ФОО)</i> , метапредметных первосмыслов, которые могут входить в обычные учебные курсы в виде метапредметной темы или раздела, обеспечивая выполнения учащимися метапредметной деятельности, стоящей «за» конкретными учебными предметами.
Л.А. Энеева [9]	Рассматривает как теоретическую основу <i>интеграции учебных занятий</i> .
А.Б. Афанасьева [3]	Понимает как способ реализации межпредметных связей <i>внутри уроков интегративного типа на самостоятельном предмете либо в системе дисциплин</i> , объединенных межпредметными связями, и осуществляется во взаимосвязи частных методик различных дисциплин в педагогическом взаимодействии.

Таким образом, сущностная характеристика метаметодического подхода определяется его направленностью на:

- создание в обучении учащихся единой целостной развивающей среды;
- формирование у учащихся целостной картины мира на основе содержательной интеграции учебных предметов, выявлении метапонятий, метазнаний и метаумений;
- продуктивный диалог методистов-предметников, обеспечивающий разработку единых интегративных методик обучения разным учебным предметам;
- достижение учащимися конкретных метапредметных результатов обучения.

Метаметодический подход – это реорганизация предметного материала, при которой усиливается то, что хранит предметная форма. С помощью метапредметного содержания учебные предметы объединяются в единое целое. Элементы общепредметного содержания определяют системообразующую основу образования, как по вертикали отдельных ступеней обучения, так и на уровне горизонтальных метапредметных связей.

Метапредметный подход позволяет демонстрировать учащимся процессы становления научных и практических знаний, реорганизовывать учебные курсы, включая в них актуальные



вопросы, задачи и проблемы. Принцип метапредметности, по утверждению Ю.В. Громыко, состоит также в обучении учащихся общим приемам, техникам, схемам, образцам мыслительной работы, которые лежат над предметами, но воспроизводятся при работе с любым предметным материалом [6].

Таким образом, перспективность реализации метаметодического подхода диктуется, с одной стороны, необходимостью ориентации ребенка в окружающем мире (на деятельностном уровне), а с другой стороны, – необходимостью развития ребенка и его способностей к самопознанию. Учащийся нового поколения уже не может получать разрозненную информацию по учебным предметам, у него необходимо формировать целостное мировоззрение и миропонимание.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Метаметодический подход: потребности, возможности и перспективы интеграции предметных методик / Е.Я. Аршанский // *Хімія: проблеми викладання*. – 2009. – № 11. – С. 14-23.
2. Афанасьева, А.Б. Метаметодика и ее реализация при освоении этнокультуры в начальной школе / А.Б. Афанасьева // *Начальная школа*. – № 12. – 2007. – С.7-13.
3. Афанасьева, А.Б. Полихудожественное развитие ребенка в условиях метаметодического подхода в этнокультурном образовании / А.Б. Афанасьева // *Искусство в школе*. – 2008. – № 3. – С. 77-80.
4. Валицкая, А.П. Урок – событие в культуротворческой школе / А.П. Валицкая / *Урок как событие культуры. Сценарии: уч.-метод. пособие* // Валицкая А.П., Антонова О.А., Жигалко Е.А. – СПб, 2006. – С. 3-14.
5. Воюшина, М.П. Инновационная образовательная система «Диалог»: подходы, принципы, структура / М.П. Воюшина, Е.П. Суворова // *Сб. науч. тр. / РГПУ им. А.И. Герцена*. – СПб., 2013. – Выпуск 1: Образование в поликультурном обществе. – 280 с.
6. Докшина, Н.В. Реализация метаметодики как актуального развития образования / Н.В. Докшина // *Культурная жизнь Юга России*. – № 5(51). – 2013. – С.60–62.
7. Подходова, Н.С. Метаметодика как новое научное направление / Н.С. Подходова, И.М. Титова // *Сб. науч. тр. по непрерывному образованию / РГПУ им. А.И. Герцена*. СПб., 2004. – Вып. 4: Метаметодика: продуктивный диалог предметных методик обучения. – С. 5-17.
8. Скрипкина, Ю.В. Метапредметный подход в новых образовательных стандартах: вопросы реализации / Ю.В. Скрипкина // *Интернет-журнал "Эйдос"* – 2011. – № 4. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2011/0425-10.htm>. – Дата доступа: 18.07.2015.
9. Энеева, Л.А. Становление этнокультурной и общероссийской идентичности субъектов образовательного процесса в учреждениях Северного Кавказа : автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.01 / Л. А. Энеева, Рос. акад. образов. «Институт педагогического образования». – Спб. – 2010. – 49 с.

УДК 373:54

**О.Н. Рыжова, А.В. Воронцов, Н.Е. Кузьменко**  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,  
г. Москва, Российская Федерация*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ СТУДЕНЧЕСКОГО КОНТИНГЕНТА: ПРИЕМНАЯ КАМПАНИЯ–2015**

Ежегодно химический факультет МГУ зачисляет 235 студентов – прием достаточно большой даже по масштабам Московского университета, и это накладывает особую ответственность на людей, организующих приемную кампанию. Надо привлечь на факультет как можно больше абитуриентов и затем отобрать молодых людей, не только увлеченных химией, но и способных к обучению на сложном естественнонаучном факультете, учебный план которого включает большой объем практических занятий и насыщен математическими и физическими дисциплинами.

Приемная кампания каждого года не похожа на предыдущую. Какими особенностями обладал новый прием 2015 года? Во-первых, на фоне продолжающегося падения



численности абитуриентов в России конкурс на факультет хотя и незначительно, но вырос – с 2,0 в 2014 до 2,1 человека на место (Рис. 1). Во-вторых, возросло число первокурсников-иностранцев (это граждане Беларуси, Молдовы и Казахстана), зачисленных на бюджетной основе. Некоторые из этих студентов, победители и призеры Международной Менделеевской олимпиады и олимпиады «Ломоносов», были зачислены вне конкурса, без вступительных испытаний, а другие – успешно сдали дополнительный университетский вступительный экзамен плюс четыре заместительных экзамена вместо российских Единых государственных экзаменов по математике, русскому языку, химии и физике.

В текущем году химический факультет представил к зачислению без вступительных испытаний рекордное количество абитуриентов из числа победителей и призеров химических олимпиад высшей категории (Всероссийской, а также олимпиад I уровня из федерального Перечня, ежегодно формируемого Министерством образования и науки РФ) – 87 человек. По этому показателю факультет лидирует со значительным отрывом – такие факультеты МГУ, как мехмат или физфак, зачисляющие на первый курс гораздо больше (400-450 человек), смогли привлечь только 38 и 42 лауреатов профильных олимпиад школьников, соответственно. Это плоды многолетней кропотливой работы химического факультета, сумевшего удержать руководство олимпиадами школьников разного уровня. Международная Менделеевская олимпиада, Всероссийская олимпиада школьников, Московская городская олимпиада школьников по химии организационно и методически опираются именно на химфак. Отбором и подготовкой команды России к Всемирной олимпиаде также занимаются сотрудники химического факультета. Коллеги с других факультетов не смогли (или не захотели) взять на себя такое хлопотное и затратное во всех смыслах дело, как организация олимпиад. Так, российские олимпиады по физике и математике курирует в основном МФТИ, олимпиады по биологии – Московский педагогический университет. В результате, абитуриентские «сливки» по этим дисциплинам снимают другие вузы, а не МГУ.

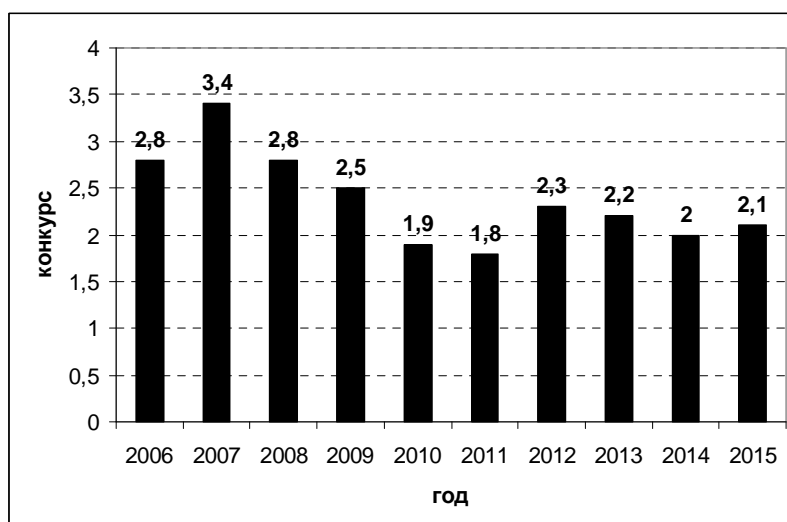


Рисунок 1 – Динамика конкурса (число претендентов на 1 место) на химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова за последние 10 лет

Если говорить об университетских олимпиадах, то в 2014/2015 учебном году олимпиада «Ломоносов» по химии вернулась на наивысший I уровень федерального Перечня. Это означает, что в 2015 г. химфак смог принимать без вступительных испытаний не только победителей, но и призеров этой олимпиады – это существенная льгота по сравнению с предыдущим годом, когда химический «Ломоносов» неожиданно и незаслуженно опустился на II



уровень (вместе с аналогичной олимпиадой по физике). В результате наш факультет мог предоставить призерам только 100 баллов вместо ЕГЭ по химии. Особенно пострадали победители «Ломоносова» по химии – абитуриенты факультета фундаментальной медицины, полностью лишившиеся обычных льгот при зачислении.

Одним из новшеств прошедшей кампании стало требование, чтобы для того, чтобы воспользоваться своей олимпиадной льготой, выпускник должен был подтвердить ее, набрав не менее 65 баллов на соответствующем ЕГЭ. Это разумное требование, оно, в частности, позволяет вывести систему олимпиад из-под прицела критиков, утверждающих, что олимпиадная траектория зачисления – это коррупционно опасный путь.

Мы всегда анализируем региональный состав наших первокурсников. И в этом году широта охвата нового приема в смысле географии не изменилась – на первом курсе представлены 46 регионов России. Факультет традиционно гордится широким представительством регионов, что является как отражением постоянно проводимой факультетом работы по поиску и привлечению абитуриентов, так и того обстоятельства, что МГУ предоставляет общежитие всем иногородним студентам (для сравнения – престижный Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, зачисляющий огромное количество первокурсников, практически не обеспечивает их общежитием). Однако надо констатировать, что в 2015 г. несколько изменилось соотношение числа студентов из столичного региона (Москва и Московская область) и число студентов, поступивших из других регионов России (Рис. 2). Число москвичей увеличилось на фоне сокращения числа студентов из Московской области и других, более далеких российских регионов.

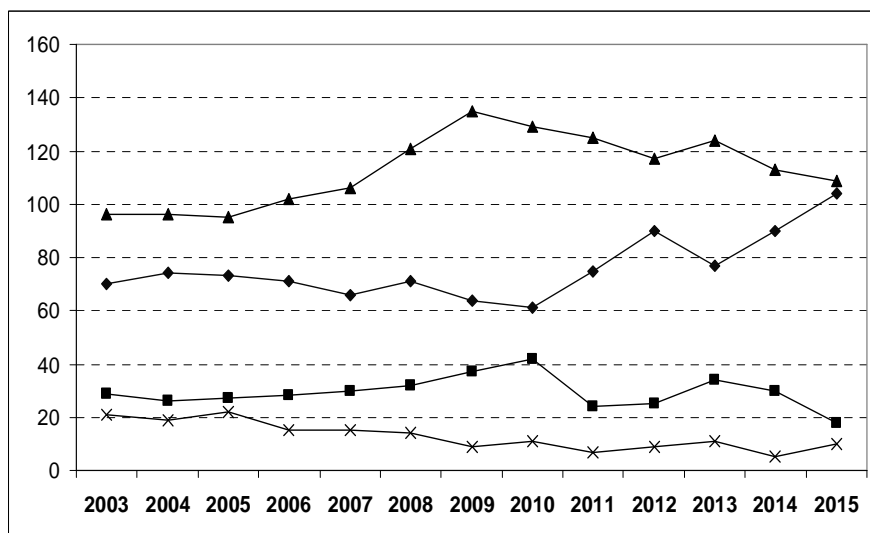


Рисунок 2 – Изменение географии студентов I курса химического факультета МГУ  
(▲ – число студентов из регионов России; ◆ – число студентов-москвичей;  
■ – число студентов, представляющих Московскую область;  
x – иностранные студенты, поступившие на бюджет)

Мы выполнили традиционный анализ корреляции между оценкой ЕГЭ и оценкой, полученной абитуриентами химического факультета на дополнительном вступительном испытании (ДВИ). Отметим, что минимальный положительный балл за ДВИ был таким же, как минимальная оценка ЕГЭ – 36 баллов. В ДВИ приняли участие 352 абитуриента химического факультета, 18.8% получили оценку ниже 36 баллов, т.е. «двойку». Можно заметить (см. Рис. 3), что по-прежнему существует категория абитуриентов, имеющих достаточно высокие баллы ЕГЭ, и не справившихся с заданиями письменного экзамена по





химии. Это согласуется с данными опроса, проведенного в июне «Левада-центр»: почти каждый второй россиянин (48% респондентов) считает, что ЕГЭ оценивает знания хуже, чем его предшественник – традиционный школьный экзамен [1].

Надо сказать, что российская общественность, выпускники школ и их родители зачастую не успевают «приспособиться» к постоянным изменениям в правилах приема, о которых не только они, но и приемные комиссии факультетов узнают буквально накануне начала приема документов. Получается, что каждый ребенок из российской семьи, где есть несколько детей-погодков, поступает в вуз по иным правилам. Объяснить, к примеру, почему в прошлом году в первую «волну» зачисления можно было принять всех, а в 2015 г. – только 80% набора, невозможно. Это вносит организационную неразбериху и смущение в умы выпускников и их родителей, и очень возможно, что вузы недосчитываются многих качественных потенциальных студентов, не захотевших ждать и нервничать дополнительное время до второй «волны» зачисления, а согласившихся зачислиться туда, где их сразу берут.

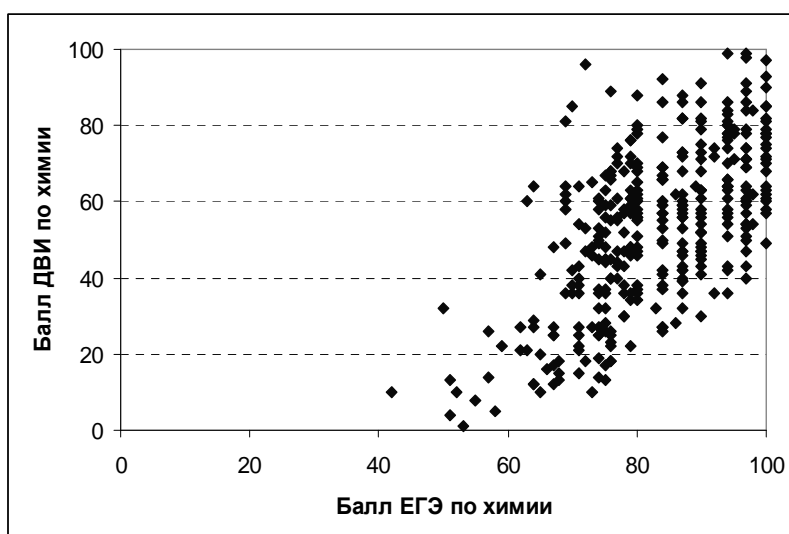


Рисунок 3 – Корреляция между баллами ЕГЭ и оценкой за дополнительный письменный вступительный экзамен по химии абитуриентов химического факультета МГУ в 2015 г.

Однако на химическом факультете имелись и абитуриенты с высокими суммами баллов, которые были представлены к зачислению в первой «волне», но предпочли другие вузы. Мы проанализировали, как сложилась судьба этих «отказников». Из 43 человек 30 предпочли другие факультеты МГУ (в частности, 6 – родственник факультет наук о материалах и 6 – факультет фундаментальной физико-химической инженерии), а 11 человек ушли в другие вузы (больше всего ушло в МФТИ – 5 человек).

В 2015/2016 учебном году мы, как всегда, планируем выполнить анализ результатов I сессии. Мы ежегодно анализируем и сравниваем показатели академической успеваемости первокурсников, зачисленных по разным траекториям. В этом году сравнение будет особенно интересным, поскольку зачислено много олимпиадников.

Какие можно сделать выводы? Нам надо жестче конкурировать с коллегами с других факультетов МГУ и с другими вузами, вести информационную работу по привлечению подготовленных и мотивированных школьников из регионов и из-за рубежа.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Для поступления в вуз по системе ЕГЭ школьных знаний недостаточно. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://4ege.ru/analitika/51544-vciom-dlya-postupleniya-v-vuz-po-sisteme-ege-shkolnyh-znaniy-nedostatochno.html>. – Дата доступа: 08.10.2015.



УДК 373:54

**О.Н. Рыжова, А.Т. Ребрикова, Н.Е. Кузьменко**  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,  
г. Москва, Российская Федерация*

## **ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОНКУРСНЫХ И ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧАХ**

Образовательное сообщество России подвергает постоянной критике положение Единого государственного экзамена (ЕГЭ) не только как единственного инструмента оценивания качества знаний выпускников, но и как основной формы отбора абитуриентов в вузы. В 2009 г. вступил в силу закон, согласно которому ЕГЭ стал основной формой итоговой государственной аттестации выпускников средней школы. Два экзамена – русский язык и математика – обязательны для всех, а ЕГЭ по химии является экзаменом по выбору, причем традиционно одним из наименее популярных. В ЕГЭ по химии участвуют только выпускники, планирующие в дальнейшем поступление в высшие или средние специальные учебные заведения химического, биологического, медицинского или инженерного (например, строительного) профиля. Очевидно, что основная часть выбирающих Единый государственный экзамен по химии – это молодые люди, планирующие серьезное изучение этой дисциплины в высшей школе.

В настоящее время Московский государственный университет – один из немногих российских вузов, имеющих право на проведение одного дополнительного к ЕГЭ вступительного испытания по профилю каждого из своих факультетов; соответственно, экзамен по химии сдают абитуриенты химического факультета и факультетов фундаментальной медицины и фундаментальной физико-химической инженерии.

Ровно четверть века назад, с 1990 г., в МГУ экзамен по химии стал проводиться в письменной форме. В текущем году десятилетний юбилей отмечает и федеральная многопредметная олимпиада «Ломоносов». За прошедший срок нами накоплен и опубликован солидный массив (более 2100) оригинальных заданий вступительных экзаменов и университетских олимпиад по химии [1-3]. Этот бесценный материал дает почву для содержательного анализа в самых разных аспектах. Примером может служить изучение математической составляющей конкурсных химических задач [4]. В настоящей работе на примере достаточно узкой предметной области, а именно химии природных соединений, предпринята попытка проанализировать материалы вступительных экзаменов и олимпиад, с одной стороны, и задания ЕГЭ, с другой.

Исследования в области природных соединений – одна из наиболее динамичных отраслей химии, развивающаяся на стыке наук, что находит отражение в самих названиях «биохимия» или «биомедицинская химия». Прогресс современных инструментальных методов исследования, в частности хромато-масс-спектрометрии, сделал возможным развитие таких важных направлений в науках о живом, как протеомика, липидомика, гликомика и геномика. Однако для того, чтобы эффективно использовать новейшие методы в научной или практической деятельности, нужно ими овладеть, а это невозможно без освоения базовых фундаментальных дисциплин. Химия белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот является важным разделом курса органической химии как для студентов-химиков, так и для биологов и медиков. Общие курсы «Биохимия» и «Биоорганическая химия», а также многочисленные специализированные курсы базируются на этих разделах химической науки.



Однако анализ работ абитуриентов и участников школьных химических олимпиад позволяет констатировать трудность усвоения тем, связанных с природными соединениями, в особенности это касается темы «Нуклеиновые кислоты». Школьники испытывают затруднения при написании структурных формул соединений и химических реакций с их участием. Существует явное противоречие между важной ролью и местом природных химических соединений в учебных программах по химии в высшей школе и уровнем подготовки учащихся средней школы по соответствующим темам [5].

Мы проанализировали, насколько полно представлены темы, связанные с природными соединениями, в университетских экзаменационных и олимпиадных заданиях. Наиболее популярными оказались задания, посвященные аминокислотам и белкам (68 задач) и углеводам (45 задач). Эти классы соединений встречаются в материалах экзаменов и олимпиад, за редким исключением, ежегодно. Представлены как качественные задачи (на синтез и распознавание веществ, цепочки превращений), так и расчетные. Объекты задач чрезвычайно разнообразны, так же, как и химические реакции аминокислот и углеводов, задействованные в задачах. Присутствуют задания, посвященные структурной, межклассовой и оптической изомерии аминокислот.

Жиры в заданиях экзаменов и олимпиад МГУ представлены не так широко (9 задач). Восемь из них являются расчетными. Вероятно, жиры представлены так скромно из-за особенности заданий на эту тему – расчетные задания на жиры требуют объемного и продолжительного решения, в них, чаще всего, необходимо установить формулу и(или) структуру жира методом подбора, а для этого, как известно, необходимо большое количество времени, которое на экзамене ограничено [5].

Подробнее остановимся на анализе заданий на тему «Нуклеиновые кислоты». Всего было обнаружено 16 задач, причем они распределены по годам неравномерно, в частности, с 2010 по 2013 г. задачи на нуклеиновые кислоты и нуклеотиды полностью отсутствуют. Это связано с тем, что с 2010 г. дополнительный вступительный экзамен по химии в МГУ проводится не по факультетам, как ранее. До 2010 г. задачи на интересующую нас тему предлагались на экзаменах на факультеты биолого-медицинского профиля (биологический факультет, факультет фундаментальной медицины и факультет биоинженерии и биоинформатики). Когда вступительный экзамен по химии стал единым для всех факультетов, задачи на нуклеиновые кислоты практически исчезли из билетов.

Чаще всего обнаруженные задачи носят качественный характер (10 задач), в них требуется установить структуру и состав нуклеотида или нуклеозида, например: «Приведите возможную структурную формулу нуклеотида, в молекуле которого на один атом кислорода приходится два атома водорода, и назовите этот нуклеотид» (Биологический факультет, 2000 г.). Для решения подобной задачи необходимо знать общее строение нуклеотидов и структуры азотистых оснований, которые могут быть в него включены.

Расчетных задач разной сложности оказалось всего шесть. Они разнообразны, несмотря на малое количество: три задачи на гидролиз, одна – на химические свойства азотистого основания и одна – на образование солей остатка фосфорной кислоты нуклеотида с металлами. Одна задача была посвящена горению азотистого основания.

Можно сделать общий вывод, что для решения таких задач знание структуры молекул нуклеиновых кислот и нуклеотидов является основополагающим – без него конечный ответ не может быть представлен. Сами же расчетные и качественные задачи не являются сложными для решения, и специфические химические свойства этого класса соединений почти не задействуются.

Наиболее наглядно проблемы изучения природных соединений можно проиллюстрировать результатами решения абитуриентами следующего задания, предложенного в 2014 г. на вступительном экзамене по химии: «Неизвестный нуклеотид



массой 0.726 г подвергли гидролизу. Для нейтрализации образовавшейся смеси потребовалось 24 мл раствора едкого кали с концентрацией 0.25 моль/л. Оставшуюся смесь органических веществ выделили из раствора и сожгли в избытке кислорода. Образовавшиеся газы были пропущены последовательно через известковую воду, концентрированную серную кислоту и трубку с раскаленной медью. При этом выпало 2 г осадка и остался непоглощенный газ объемом 0.129 л (измерено при нормальном давлении и 42°C). Определите возможную формулу нуклеотида и напишите уравнения протекающих реакций (14 баллов)».

В экзамене по химии участвовал 691 человек (напомним, что это в основном будущие медики и химики), и из них к решению данной задачи приступили 365 человек, а 326 (почти половина) не брались за нее совсем. Полностью справились с задачей 55 человек, подавляющее большинство решавших набрали от двух до шести баллов. Можно сделать неутешительный вывод: задача для абитуриентов оказалась очень сложной; некоторых, по-видимому, «испугал» сам вид задачи и большой объем условия, поэтому они даже не стали пытаться решить ее, несмотря на то, что знали о возможном начислении баллов за частично выполненное задание. Следствием стала и чрезвычайно низкая решаемость задачи (25%) по сравнению с другими задачами в варианте.

Вторая часть нашего исследования была посвящена исследованию заданий Единого государственного экзамена по химии (анализировались популярные пособия по подготовке, например, [6], и демонстрационные варианты). Из природных соединений наиболее широко в материалах ЕГЭ представлены аминокислоты и белки, реже встречаются углеводы, жиры почти не представлены. Самое главное – все эти задания носят качественный характер, расчетных задач, посвященных природным соединениям, мы не обнаружили. Круг объектов и набор использованных реакций значительно уже, чем в заданиях университетских вступительных экзаменов и олимпиад. Задания, посвященные нуклеотидам и нуклеиновым кислотам, в материалах ЕГЭ по химии полностью отсутствуют, так как эта тема не включена в Кодификатор. Однако, как мы уже отмечали, ЕГЭ по химии не является обязательным, его выбирают школьники, связывающие свою будущую специальность в основном с медициной, биологией и химией. Напрашиваются следующие выводы.

Школьник, сдавший на достаточно высокий балл ЕГЭ по химии, может столкнуться с проблемами при решении задач, посвященных природным соединениям, на олимпиадах и на дополнительном вступительном испытании по химии в университете. Олимпиадные и университетские задачи на природные соединения намного сложнее и разнообразнее, чем задачи ЕГЭ, поэтому требуют большей подготовки в области органической химии. Более того, абитуриенты, успешно сдавшие ЕГЭ и поступившие в вузы, с большой вероятностью встретятся со значительными, иногда – непреодолимыми затруднениями при дальнейшем изучении биохимических дисциплин в вузе химического или биолого-медицинского профиля. Особенно это касается темы «Нуклеиновые кислоты», поскольку она отсутствует в заданиях ЕГЭ и представлена на уроках химии в средней школе в ознакомительном ключе.

Именно поэтому мы стремимся привлечь внимание к темам, объединенным в общий раздел «Химия природных соединений». Задачи на эти темы просто необходимо включать в билеты вступительных экзаменов и в комплекты заданий школьных химических олимпиад и затем широко их публиковать. Это поможет не только отобрать действительно подготовленных и способных абитуриентов на экзамене, но и сориентирует учащихся и преподавателей на более глубокое изучение природных соединений, что улучшит их подготовку при поступлении в вуз и позволит уверенно чувствовать себя на вступительных экзаменах и в дальнейшем при обучении в вузе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьменко, Н.Е. Сборник конкурсных задач по химии /Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, С.С. Чуранов. – Москва: Экзамен. – 2008. – 576 с.



2. Кузьменко, Н.Е. Химия: формулы успеха на вступительных экзаменах / Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, О.Н. Рыжова [и др.]. – Москва: Изд-во Моск. ун-та. – 2006. – 377 с.
3. Кузьменко, Н.Е. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета экзаменах / Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, О.Н. Рыжова [и др.]. – Москва: Изд-во Моск. ун-та. – 2011, 2012. – 624 с. (МГУ – школе)
4. Рыжова, О. Природные соединения в задачах химических олимпиад и вступительных экзаменов / О. Рыжова // Proceedings of the 23rd International Conference on Chemistry Education "Research, Theory and Practice in Chemistry Didactics" – Hradec Kralove: Gaudeamus. – 2014. – P. 125-133.
5. Кузьменко, Н.Е. Математическая составляющая конкурсных химических задач / Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова, Е.А. Белевцова // Химия в школе. – 2014. – № 6. – С. 47-53.
6. Дроздов, А.А. Пособие для подготовки к ЕГЭ по химии / Дроздов А.А., Еремин В.В. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 194 с.

УДК 547.9(075.8)

**Т.С. Селиверстова, М.А. Кушнер**

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

### **ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ГЛОССАРИЕВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ ХИМИИ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Для преподавателей химии очевидна сложная дидактическая задача, связанная со специфической терминологией данной области знаний, освоение так называемого языка химии. Эта задача становится особенно острой при переходе к изучению органической химии, что обусловлено, прежде всего, необходимостью решить ключевую задачу – изучение номенклатур органических соединений. Хотя номенклатура и представляет собой обширную информационную сферу, но на современном этапе она достаточно часто является предметом методического изучения и выработки определенных подходов для создания обучающих разработок, как в электронном, так и в печатном формате. Существует много учебников и учебных пособий, служащих основой для изучения номенклатуры органической химии, а также отдельных классов органических веществ, в том числе гетерофункциональных природных соединений [1].

Работа по созданию сводов терминов и понятий на кафедре органической химии БГТУ была начата ещё в 1987 г. [2]. Однако упомянутое учебно-методическое пособие оказалось недостаточно востребованным и эффективным. Опыт его использования показал, что в отрыве от основного текста, без четкого деления весьма обширной предметной области на отдельные более узкие информационные области, сопровождаемые соответствующими глоссариями, использование пособия затрудняется, даже если понятия выстраиваются не в алфавитном порядке, а по мере возникновения по логике развития информации. Позже данная работа была продолжена. Так, перечни понятий и терминов были представлены в виде отдельных, предваряющих индивидуальные задания, предметных глоссариев, где термины расположены в логической последовательности их применения по 14 главам общего курса органической химии [3]. Внедрение данного учебного пособия способствовало формированию более тесной связи между теоретическими знаниями и применением их для выполнения практических заданий в семестре и подготовке к экзамену.

Однако именно гетерофункциональные природные вещества вносят в процесс изучения органической химии весьма масштабную базу терминов и понятий, зачастую достаточно сложных по сути, но крайне важных для понимания и усвоения при решении задачи формирования устойчивых знаний, усвоения смысловых связей значимых позиций как теоретического так и практического обучения студентов ряда химико-технологических специальностей БГТУ. Поэтому при создании учебного пособия [4], посвященного строению, свойствам и превращениям важнейших классов природных органических веществ,



мы снабдили каждую из глав отдельным глоссарием (тезаурусом). Всего в пособии представлены пять предметных областей – «Углеводы», «Аминокислоты, пептиды, белки», «Нуклеиновые кислоты», «Липиды» и «Изопреноиды».

В каждом отдельном блоке термины (дескрипторы тезауруса) располагаются в алфавитном порядке, что облегчает их поиск и выделение из общего информационного потока. В то же время это позволяет студенту независимо от степени изученности материала возвратиться к первоначальному применению того или иного термина. При представлении соответствующих терминов в основном тексте они также выделены шрифтом. Если при этом в тексте используются синонимы, то в тезаурусах наряду с основными терминами в скобках приведены соответствующие дескрипторы. Поэтому наряду с однословными дескрипторами нами зачастую были применены многословные.

Например:

*Альдаровые (сахарные) кислоты.*

*Восстанавливающий (редуцирующий) дисахарид.*

*Гликоген (животный крахмал).*

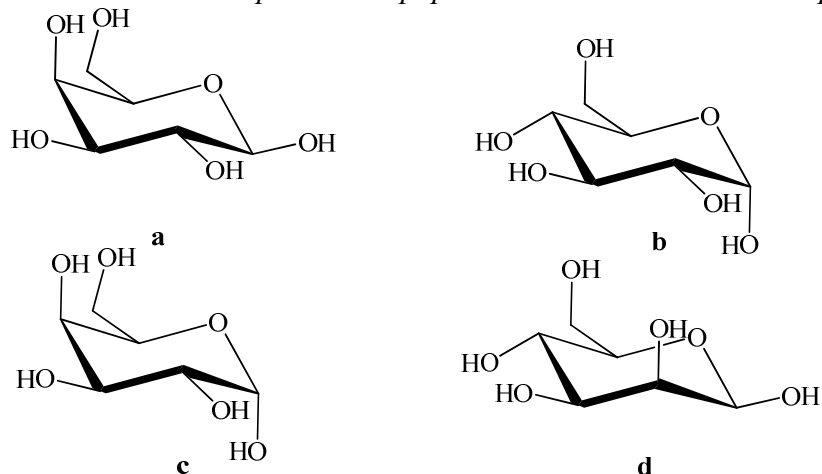
*Фосфатидилхолины (лецитины).*

*Фосфатидилэтанолламины (коламинкефалины).*

Созданные в теоретическом пособии своды терминов и понятий были увязаны с практическими заданиями и лабораторным работами. Так, в электронном издании [5] термины из глоссария выделены как дескрипторы (в отдельных случаях вместе с дескрипторами), и кроме толкования каждого из дескрипторов в созданном тезаурусе дана ссылка на соответствующие координаты необходимой и более развернутой информации в печатном издании.

К примеру, в тестовых заданиях для самостоятельной проработки и лабораторных работах выделены ключевые дескрипторы для связи со сводом терминов и учебником в следующем виде:

*Какие из приведенных ниже пиранозных форм гексоз являются  $\alpha$ -аномерами?*



Мутаротация моносахаридов – это:

- а) вращение плоскости поляризации света свежеприготовленными растворами моносахаридов;*
- б) обращение конфигурации хиральных центров моноз при растворении;*
- в) изменение удельного вращения растворов моноз в зависимости от температуры;*
- г) явление самопроизвольного изменения угла вращения плоскости поляризации света при стоянии свежеприготовленного раствора моносахарида;*
- д) способность моносахаридов ограниченно растворяться в воде.*



Опыт 2. Открытие углеводов реакцией Молиша. В пробирку с 1 мл воды вносят несколько крупинок анализируемого вещества (~0,01г), перемешивают и затем добавляют 1 каплю 10%-го раствора  $\alpha$ -нафтола (37), смесь встряхивают. Затем осторожно по стенке наклоненной пробирки добавляют пипеткой концентрированную серную кислоту (1 мл) так, чтобы на дне пробирки образовался кислотный слой. Пробирку, не встряхивая, аккуратно переводят в вертикальное состояние. При наличии углевода на границе раздела слоев образуется кольцо фиолетового цвета.

Такое комплексное использование глоссария терминов и понятий позволяет систематизировать и структурировать учебный материал, что приводит к эффективному усвоению информации, формированию устойчивых компетенций обучающихся.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зурабян, С.Е. Номенклатура природных соединений. Аминокислоты и пептиды. Углеводы. Нуклеотиды и нуклеозиды. Стероиды / С.Е. Зурабян. – М.: Гэотар-Медиа, 2008. – 203 с.
2. Резников, В.М. Справочные материалы по курсу «Органическая химия». (Основные термины и понятия): учеб.-метод. пособие для студентов химико-технологических специальностей / В.М. Резников, Т.С. Селиверстова. – Мн.: БТИ им. С. М. Кирова, 1987. – 28 с.
3. Кузьменок, Н.М. Органическая химия. Тесты, задачи, упражнения: учеб. пособие для студентов химико-технологических специальностей / Н.М. Кузьменок, Т.С. Селиверстова. – Мн.: БГТУ, 2007. – 225 с.
4. Селиверстова, Т.С. Органическая химия. Гетерофункциональные природные соединения: учеб пособие для студентов химико-технологических специальностей / Т.С. Селиверстова, М.А. Кушнер, В.С. Безбородов. – Мн.: БГТУ, 2010. – 252 с.
5. Кушнер, М.А. Углеводы. Тесты, индивидуальные задания, лабораторные работы: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-48 02 01 «Биотехнология», 1-57 01 03 «Биоэкология», 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / М.А. Кушнер, Т.С. Селиверстова. – Мн.: БГТУ, 2012. – 72 с.

УДК 372.854

**О.И. Сечко, Ж.А. Цобкало**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЁМОВ УКРУПНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЕДИНИЦ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ АБИТУРИЕНТОВ**

Без информационной грамотности (ИГ) современному человеку трудно ориентироваться в окружающем мире, адекватно оценивать и анализировать происходящие события, принимать верные решения в повседневной жизни, в учебной и профессиональной деятельности. Умение работать с информацией становится необходимым атрибутом современной личности, направленной на успешное развитие и профессиональный рост. В рамках программы ЮНЕСКО «Информация для всех» «Information for all (IFA)» формирование информационной грамотности в современном обществе является одной из ведущих стратегических задач.

Наиболее полным и точным является определение ИГ, выработанное Международной ассоциацией школьных библиотек (IASL). *Информационная грамотность* – это умение формулировать информационную потребность, запрашивать, искать, отбирать, оценивать и интерпретировать информацию. Следует обратить внимание, что именно интерпретация является наиболее сложным этапом в работе с информацией. *Интерпретировать* информацию – это значит не просто законспектировать и усвоить материал, а сделать из него свои выводы, кратко сформулировать смысловые итоги поиска и представить их в виде нового информационного продукта.

Общеизвестно, что и студенты и школьники усваивают далеко не весь объем информации, предлагаемой преподавателем и учебными программами. Часто объем учебных пособий



перегружен деталями, уточнениями, информацией, призванной не только обучить, но и заинтересовать, мотивировать к изучению предмета. Цели, которые ставят перед собой абитуриенты несколько уже и конкретнее: иметь достаточный уровень знаний для поступления и обучения в высших учебных учреждениях. Они уже мотивированы к изучению предмета и нацелены на получение знаний. Поэтому при подготовке к поступлению в университет преподаватель должен научить не только законспектировать и выучить содержание тем, но и интерпретировать полученную информацию: делать свои выводы, проводить сравнительный анализ, решать поисковые и расчётные задачи, использовать понятийный аппарат других дисциплин, т.е. создать новый информационный продукт. Укрупнение информации является необходимым способом подготовки информации для её обработки и усвоения.

Кратковременная память удерживает всего лишь семь ячеек информации. Из ряда букв мы можем запомнить только семь, однако если эти буквы объединены в слова, наш мозг воспринимает каждое слово как новую информационную единицу. Объединяя слова по смыслу и создавая некий образ, мы получаем новую укрупненную информационную единицу (блок), которая расширяет рабочую информационную базу до семи крупных блоков. В ходе интерпретации такие небольшие информационные единицы как слово, изображение, звук, движение, могут быть укрупнены в понятия, образы, суждения и сложные движения, дополнительно используя информационные единицы из долговременной памяти (информацию, известную ранее), что позволяет создать более прочные информационные блоки [1]. В педагогике отмечена положительная роль укрупнения информационных единиц (УИЕ) в интеграции теорий развивающего обучения с технологией укрупнения дидактических единиц [2], [3].

Цель данной статьи – обобщение и систематизация методического материала об использовании приёмов укрупнения информационных единиц и опыт применения приёмов УИЕ в процессе преподавания химии при подготовке к централизованному тестированию на химическом факультете и факультете доуниверситетского образования БГУ.

В последнее время абитуриентам предлагается много различной литературы: сборники тестов, задач, решебники, памятки, справочники и другие дидактические материалы. В разной степени они помогают обобщить, закрепить изученный материал, расширить представления о содержании предмета, поэтому применение приёмов УИЕ в процессе преподавания позволяет наиболее эффективно формировать информационную грамотность абитуриентов.

К основным приёмам укрупнения информационных единиц, используемых нами в процессе обучения химии, можно отнести следующие.

*Мнемотехника* [4]. Например, при начальном изучении амфотерных оксидов удобным является использование фразы «вода БЕсЦЕНный ЖАХ», в которой «зашифрованы» вода, оксиды Берилия, ЦиНка, Железа, Алюминия, Хрома (втроём – в степени окисления +3). Реакцию взаимодействия оксидов с водой можно представить в виде считалки: «Вода – гидрос плюс оксид вместе будет гидроксид».

*Формирование абстрактного образа, ассоциации, визуализация* (создание изображения). Так, фуллерен удобно изобразить в виде футбольного мяча, а хорошо известный образ «лисьего хвоста» для описания диоксида азота бурого цвета.

*Моделирование*. Изучение темы «Химическая связь» обязательно сопровождается созданием абитуриентами моделей молекул, кристаллических решеток из подручных материалов (пластилина, пуговиц, теста, спичек и т.п.). При последующем изучении эти модели используются для моделирования процессов диссоциации в растворах электролитов, механизма протекания реакций.

*Составление компактных фраз или обобщающих опорных конспектов по изученным темам* [5, 6]. Вместо рассмотрения нескольких альтернативных ситуаций на катоде и аноде, всю информацию в рамках школьной программы можно изложить как «на катоде выделяется





металл после алюминия (согласно ряду активности металлов), а если металл до водорода, то и водород», а «на аноде или сера, хлор, бром, йод, или кислород». Продукты процесса разложения нитратов в школьном курсе химии рассматриваются как три альтернативных варианта (3 информационных единицы), а могут быть представлены как один: из нитратов всегда выделяется  $O_2$ , а еще  $NO_2$  и оксид металла, которые у щелочных и щелочно-земельных металлов «соединяются» в нитрит (оксидам активных металлов «комфортнее» быть солями), а у термически нестойких оксидов (золота, платины, ртути, серебра) разложение идёт далее до металла (используем долговременную память).

*Обращение к понятиям, терминам и опыту деятельности других учебных дисциплин (наук).* Например, история открытия фосфора позволяет запомнить уравнение реакции получения белого фосфора в промышленности, название органического вещества в строгом соответствии с частями слова: приставка – заместители по алфавиту, корень – самая длинная углеродная цепь, суффикс – класс, префикс, постфикс – порядковые номера, указывающие на местоположение в цепи.

*Изложение информации от обратного.* Традиционно изучение качественных реакций в органической химии происходит по схеме: вещество+реагент = эффект. Если изменить этот подход на реагент+эффект => вещество (ситуация более приближенная к реальной), то оказывается, что выводы могут быть не всегда однозначными. Например, обесцвечивание раствора перманганата калия в большинстве случаев учащиеся связывают с наличием в реакционной смеси алкена, упуская тот факт, что такой эффект могут дать другие ненасыщенные углеводороды, вещества с альдегидной группой, неорганические восстановители и др. Вместо рассмотрения ряда качественных реакций на многоатомные спирты, альдегиды, глюкозу и белки мы рассматриваем возможности гидроксида меди (II) взаимодействовать с разными группами атомов. В этой связи удобным способом УИЕ является составление таблиц «Неорганические реагенты в органической химии», схем «Сферы деятельности – применяемые вещества» и др.

Небольшой педагогический эксперимент был осуществлен нами в двух группах абитуриентов факультета доуниверситетского образования Белорусского государственного университета. В первой группе для проведения занятий использовалась традиционная лекционно-семинарская система, объяснение учебного материала, изучение учебных пособий, устные и письменные опросы, выполнение тестовых заданий, решение расчетных задач. Во второй группе слушателей форма преподнесения материала была несколько изменена. На первом занятии преподаватель подробно объяснял, как определяются главные понятия темы (на одну тему их не должно быть больше семи), на примере одного – двух параграфов учебных пособий показывал, как выбираются главные понятия, какая информация имеет дополнительное, уточняющее значение. Для работы на занятиях предлагаются готовые разработки, как, например:

*Тема 1. Основные химические понятия*

1. *Атомные частицы (атом, атомный ион).* а) Химический элемент – это ...; б) Атомы химических элементов отличаются друг от друга: массой (?), размерами (радиус атома), строением – ядро (протоны, нейтроны) + электроны; в) нуклон, нуклид, изотопы, изобары; в) относительная атомная масса.

2. *Молекула* – это...; а) молекулы атомных частиц одного элемента – простые вещества (одно-, двух-, трехатомные и т.д.) или б) молекулы атомных частиц двух и более элементов – сложные вещества; в) молекулярные радикалы; в) молекулярный ион; г) относительная молекулярная масса.

3. *ФЕ (формульная единица)* – это...; а) условная частица; б) относительная формульная масса.

4. *Химическое вещество* – это...; Вещества. Молекулярное строение, молекулярные кристаллы. Немолекулярное строение, ионные, атомные, металлические кристаллы.



5. *Химическая формула* – ...; формулы: стехиометрические (простейшие, молекулярные), структурные (сокращенные, развернутые), электронные, пространственные.

6. *Моль* – это ...;  $n(X) = N(\text{частиц})/N_A$  а) число Авогадро; б) молярная масса; в) молярный объем; г) соотношения между величинами:  $n = m/M$ ;  $n = V/V_m$ ;  $n = N/N_A$ .

Компактность информации, изложенной в предлагаемом опорном конспекте, ее расположение, использование выделения слов удачно подчеркивают основную содержательную линию темы. Устно повторяется и дополняется содержание учебного материала, а затем слушатели выполняют тестовые задания. Если в тестовых заданиях требуется дополнительная информация, можно воспользоваться учебным пособием. Через 5-6 занятий с использованием готовых разработок слушателям предлагается составить собственную таблицу, опорную схему, «шпаргалку», найти основания для мнемонических рифм, провести критический анализ информации и сопоставить их с вариантами, предложенными преподавателем. Результаты контрольных работ в первой группе оказались в среднем на 23 балла (по 100 балльной системе) ниже, чем во второй, экспериментальной.

Данные приёмы показали свою эффективность и при подготовке абитуриентов к централизованному тестированию по химии в рамках курсов «Абитуриент химического факультета БГУ». При анкетировании абитуриентов 2013 года (преподавание проводилось без использования приёмов УИЕ) и 2014 года (с использованием приёмом УИЕ), было отмечено, что после посещения занятий успеваемость по химии и эффективность подготовки к ЦТ улучшились. Однако в 2014 году эту характеристику отметили на 21% слушателей больше. Таким образом, приёмы УИЕ заложены нами в основу системы работы в процессе изучения, закрепления каждой темы и обобщения всего курса химии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солсо, Р. Когнитивная психология / Роберт Солсо. – СПб: Питер, 2011.–589 с
2. Эрдниев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения: в 2 ч. / П.М.Эрдниев.– М.: Просвещение, 1992. – 175 с.
3. Якиманская, И.С. Развивающее обучение / И.С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.
4. Цобкало, Ж.А. Мнемоника на уроках химии / Ж.А. Цобкало // Хімія: проблеми викладання. – 2004. – № 3.– С. 54-58.
5. Сечко, О.И. Памятка по химии / О.И. Сечко. – Ростов н/Д: Феникс, 2014.– 93 с.
6. Цобкало, Ж.А. Обобщающие схемы-таблицы как средство развития самообразовательных способностей учащихся / Ж.А. Цобкало // Хімія: проблеми викладання.– 2013.– № 5.– С. 51-62.

УДК 373.018.43:004.9

**М.В. Ситникова, А.П. Дегтярева, В.В. Загорский**

*Специализированный учебно-научный центр (факультет) –*

*школа-интернат имени А.Н. Колмогорова*

*Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,*

*г. Москва, Российская Федерация*

### **ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ХИМИИ УЧЕНИКОВ ВЫПУСКНЫХ КЛАССОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ**

На протяжении многих лет в Специализированном учебно-научном центре Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, школе им. А.Н. Колмогорова (СУНЦ МГУ), преподается курс химии ученикам химического, химико-биологического, физико-математического профилей. В данной статье рассматривается преподавание в выпускных 11 Е и 11 Ж классах физико-математического профиля, которые обучаются в СУНЦ только 1 год. Логично предположить, что химия для них не является первостепенным



предметом, хотя регулярно несколько ребят из потока участвуют в олимпиадах по химии. Количество часов химии в неделю у них – не более двух.

Формат уроков выстроен в форме лекций с периодическими проверочными работами в классе. Также предусмотрена внеклассная самостоятельная работа – обязательное решение контрольных заданий в системе дистанционного обучения (СДО) в интернете. Данная система существует на Химическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. Она создана в рамках оболочки ОРОКС, которая применяется как студентами МГУ имени М.В. Ломоносова, так и в учебной работе со школьниками СУНЦ [1].

В данной работе изучали динамику выполнения работ и успеваемость школьников 11Е (19 человек) и 11Ж (23 человека) классов физико-математического профиля СУНЦ МГУ по системе электронной регистрации посещаемости в ОРОКС за 2014-2015 уч. год. Общее число школьников – 42 человека.

Правила выполнения заданий следующие. По каждой теме за 2 недели объявляется срок «сдачи» работ. Время выполнения и количество попыток не ограничено. Результаты напрямую влияют на итоговую оценку по предмету «химия». В журнал выставляется средняя оценка по нескольким работам за определённую тему. Казалось бы, неплохой стимул к хорошей успеваемости и все могли бы быть отличниками, но в данной системе присутствует один момент. При просрочке на одну неделю из полученной оценки за выполненную работу вычитается один балл. Таким образом, если работа выполнялась не в срок, а неделю-две спустя, для получения положительной оценки нужно было постараться выполнить работу на «отлично» или «хорошо», а если в декабре пытаться выполнить все работы за семестр, положительную оценку получить будет проблематично. Несмотря на это, в данной статье для статистического анализа используются оценки из базы ОРОКС без учета штрафных баллов за просроченные решения, которые отразились потом на отметках в журнале.

Всего за учебный год школьникам предстояло выполнить 29 работ, из них 14 – в осеннем семестре, 15 – в весеннем. Работы включали в себя расчётные задачи, тесты и видеозадачи.

В начале учебного года, когда все полны сил и энергии, работы выполнялись регулярно. Первые четыре работы, а также тему «Растворы-3» выполнили все, остальные хоть кем-то не были решены. К концу учебного года «прогульщиков» становилось всё больше... (количество невыполненных работ возрастало).

В основном, работы школьники выполняли на 4-5, либо вообще их не решали (диагр. 1). Оценка «0» означает, что работа не была выполнена вообще. Здесь есть два объяснения. Либо это старательные школьники, которые хотят только пятёрки, либо «сачки», пропустившие крайние сроки, но желающие получить в журнал положительные оценки (не 1 с минусом, а 4, 3...).

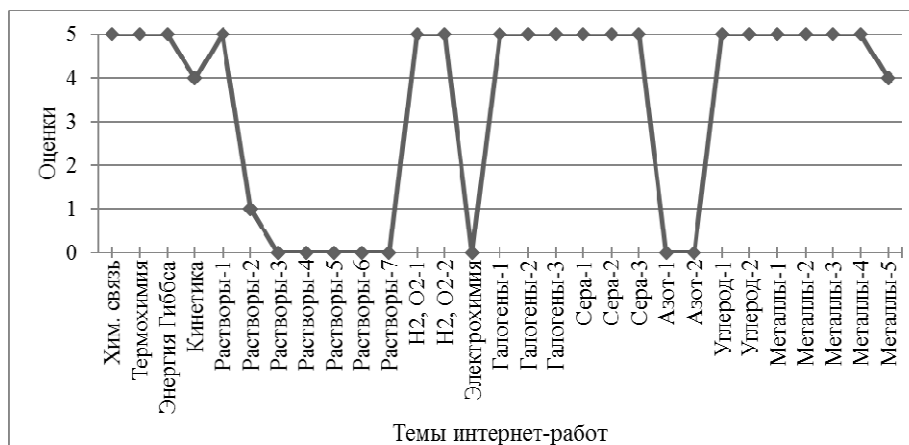


Диаграмма 1 – Оценки одного ученика 11 Ж класса по химии за интернет-работы.



В диагр. 2 представлены средние значения оценок 11Е и 11Ж классов по темам интернет-работ. К концу учебного года наблюдается общий спад.

Заметны любопытные скачки значений вверх по темам Растворы-3, Галогены-1, Углерод-1. Это были первые работы после каникул (соответственно, осенних, зимних, весенних). Пришли такие учащиеся после каникул, с новыми силами решают задачи... потом опять навалилась математика с физикой и наблюдается постепенный спад успеваемости по непрофильной химии. На средних оценках отразились также невыполненные «нулевые» работы.

Во втором семестре, когда снижается посещаемость вследствие массовости олимпиад, пробных экзаменов, конференций, больше усилий направлено на изучение профильных предметов и на подготовку к экзаменам, дистанционное обучение и выполнение контрольных работ – действительно выход из создавшейся ситуации. Ученики могут выполнять работы в удобное для них время, в любом месте, лишь бы был компьютер, планшет или смартфон с выходом в интернет. Однако, даже в таких условиях наблюдается явное падение посещаемости не только на уроках химии, но и в СДО; вместе с тем падает и успеваемость, т.к. большинство учеников останавливаются на средних баллах, не утруждая себя новыми попытками улучшить результат. Не всегда количество заходов влияло на результат. Бывало, за 16 заходов на «5» решалась только 1 задача, а когда-то за 5 заходов решались 2 задачи. Нет значимой корреляции между количеством заходов и средней оценкой (0,58 и 0,59 соответственно в 11Е и 11Ж).

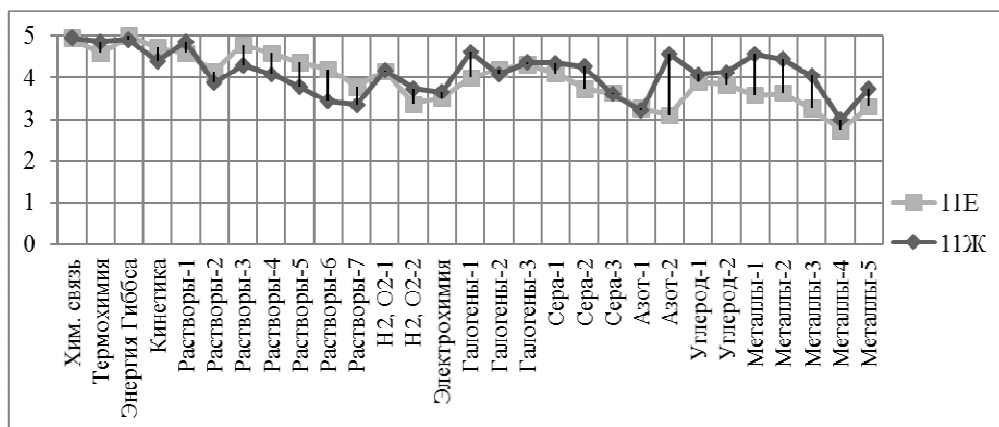


Диаграмма 2 – Средние значения оценок по химии учеников 11Е и 11Ж классов по темам интернет-работ.

Описанная ситуация является общей для процесса преподавания непрофильного предмета. Например, в классе биологического профиля СУНЦ для компенсации нехватки аудиторного времени тоже использованы возможности Интернета.

На общедоступном сайте <http://sdo.edu5.ru> в разделе «СУНЦ МГУ» были размещены материалы по курсу «Физика для химиков и биологов». Появление материалов было сопряжено с рассмотрением тем на занятиях в школе, сами материалы были скомбинированы таким образом, чтобы максимально облегчить школьнику изучение текущей темы: активно использовались мультимедиа и анимация, отсылки на различные источники информации, был выполнен разбор задач, приведен полный и подробный теоретический материал. Сайт <http://sdo.edu5.ru> позволяет отслеживать статистику заходов пользователей в те или иные блоки и модули.

После года использования ресурса школьникам было предложено оценить его эффективность. Оценка производилась методом анкетирования. По результатам опроса выяснилось, что 54% от всех учащихся биологического класса СУНЦ МГУ хотя бы раз заходили на сайт, но только половина из них (27%) пользовались им на достаточно



постоянной основе. Интересно отметить, что в начале учебного года, когда были размещены первые учебные модули и блоки, учащиеся активно проявляли интерес к Интернет-ресурсу, который затем постепенно спадал: спад наблюдался при продвижении по темам к концу полугодия, как по субъективным оценкам, так и по времени, проведённому на сайте. В ходе анкетирования учащимся предлагалось оценить каждый модуль и блок в критериях «интересно», «понятно» и «полезно» по 10-балльной шкале. Тогда как параметр «понятно» в начале и в конце учебного года несущественно изменился от 7,1 до 7,0 по средним значениям, параметр «полезно» упал с 7,2 до 5,2 пунктов. Наконец, параметр «интересно» оказался в статистической «яме»: задав старт в начале учебного года со среднего показателя в 7,2, в мае он продемонстрировал спад до 4,8.

Такое изменение связано, прежде всего, с особенностями Интернет-обучения школьников. При целом ряде положительных моментов, обучение в Интернете требует жёсткого подхода к организации рабочего места и самодисциплины, мотивации и отдачи, адаптации и методичности работы.

Таким образом, мы можем выделить следующие достоинства и недостатки дистанционного контроля по химии.

#### *Достоинства:*

- возможность выполнять работы в удобное время, в любом месте, особенно это актуально, если уроки пропадают из-за болезни, олимпиад или, например, проведения пробных ЕГЭ;
  - срок выполнения работ устанавливается заранее (2 недели);
  - время выполнения работ и количество попыток не ограничено => ученик принимает решение сам о графике выполнения работ (в рамках предоставленных сроков): задания можно выполнить заранее; не нужно заранее договариваться с преподавателем о передаче;
  - задачи, подобные размещенным в СДО, встречались в очных контрольных работах.
- Кто решал задачи в Интернете, тому было проще решать задачи в классе.

#### *Недостатки:*

- зачастую школьники начинали активно посещать СДО непосредственно перед дедлайном, что влияло на работу сервера, ухудшая качество доступа в Интернет;
- невозможно отследить, сам ли ученик выполняет задания;
- работа в Интернете требует от учащихся повышенной самодисциплины, мотивации и методичности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дистанционное обучение на Химическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://do.chem.msu.ru/>. – Дата доступа: 01.10.2015.

УДК 372.854:004.946

#### **В.К. Слабин**

*Университет Орегона (University of Oregon),  
г. Юджин, Соединённые Штаты Америки*

### **ДИСТАНЦИОННЫЕ КУРСЫ ПО ХИМИИ НА ПЛАТФОРМАХ COURSERA И EDX**

В последние годы в Интернете появляется множество бесплатных курсов по самым различным областям знания, в том числе по естественнонаучным предметам, в том числе по химии. Образовательные видео и аудио предлагают Khan Academy, Массачусетский технологический институт, Университет штата Колорадо, Станфордский университет и др. Существуют порталы-интеграторы, направляющие на конкретные курсы по тематическому запросу.

Крупнейшими сайтами дистанционных курсов являются Coursera и EdX. На протяжении 2013-2015 годов нами было изучено около двадцати бесплатных химических курсов. В данной статье перечислены особенности их содержания и организации.



В большинстве случаев эти курсы содержали:

- описание курса, краткую биографию преподавателя, учебную программу, календарь;
- доступные для скачивания видеолекции, слайды и субтитры к ним;
- домашние задания (большой частью расчетные задачи);
- зачеты, а также промежуточные и финальные экзамены.

Иногда также присутствовали:

- лабораторные работы;
- задания, оцениваемые другими студентами по данной преподавателем шкале;
- шкала персонального прогресса, показывающая текущий заработанный процент и минимальный для успешного окончания курса;
- виртуальные учебники, доступные для скачивания либо только просмотра;
- википедии, создаваемые коллективными усилиями преподавателя и студентов;
- ресурсы общехимического характера или ссылки на них: таблицы Менделеева, растворимости, ряд активности металлов и др.;
- студенческие форумы для обсуждения химических проблем.

*Подготовительные курсы.* Последовательность изложения традиционная: строение атома – химическая связь – степени окисления – химические уравнения – стехиометрические расчеты – растворы и т.д. В целом уровень этих курсов оказался весьма различным: [1-3] – обычные курсы (пользуясь свободой творчества, первые недели занятий в [1] автор игриво назвал «курсом молодого бойца»), [4-5] – продвинутые. В американской средней школе обычный курс преподается обязательно, продвинутый (advanced placement) – зачастую. Заработанную за последний оценку в дальнейшем засчитывают в университете. Определенную трудность для начинающего в изучении химии представляет отсутствие понятия «элемент» в американской методике; точнее, для обозначения понятий «элемент» и «простое вещество» используется одно слово – «element». Из других особенностей – «безымянная» периодическая система и непопулярность таблицы растворимости.

*Общая химия.* Несмотря на разные названия («Химия» и «Химия повышенной сложности»), курсы [6] и [7] по сложности оказались примерно одинаковыми. Первый запомнился тем, что по организационно-технической причине свидетельства о его окончании пришлось не просто дожидаться два месяца, но неоднократно связываться с преподавателем по электронной почте, найденной на сайте университета. Обычно прямое индивидуальное общение студентов с преподавателем не практикуется – возможность обратиться есть на форуме.

[8] – единственный курс, свидетельство об окончании которого не было получено, поскольку в конце выяснилось, что претендовать на него могут лишь заплатившие взнос и прошедшие проверку на соответствие личности. Слушать и выполнять задания могли все желающие. Это становится тенденцией: Coursera и EdX ненавязчиво рекомендуют брать платные курсы с проверкой личности. Насколько полученные от этих сайтов свидетельства признают работодатели и засчитывают ли их университеты – отдельный вопрос.

*Неорганическая химия.* [10] – единственный курс, который изначально не был задуман как дистанционный. Преподаватели многих, если не всех остальных курсов, преимущественно пользовались телесуфлерами. Здесь же видеолекции, изобилующие лирическими отступлениями и экскурсами в историю химии, были записаны непосредственно в аудитории по темам согласно учебному плану, но без определенного сценария. Отчего интересный курс существенно проиграл.

*Физическая химия.* [11] – единственный курс, в котором присутствовали виртуальные лабораторные работы (по термодинамике, кинетике, спектроскопии). Серьезное изучение химии без эксперимента немыслимо, однако накладываемые дистанционным обучением ограничения также неизбежны. Разработчики обеспечили возможное и постарались протестировать хотя бы измерительные и интеллектуальные умения и навыки. Во вводном видео пре-



подаватель рассказывал о сущности эксперимента и показывал оборудование. Затем, наблюдая за собственно экспериментом, студент фиксировал время на демонстрируемом секундомере, температуру на термометре, массу на весах, частоту на спектре и др. величины на приборах. Используя полученные данные, он выполнял расчеты и представлял результаты.

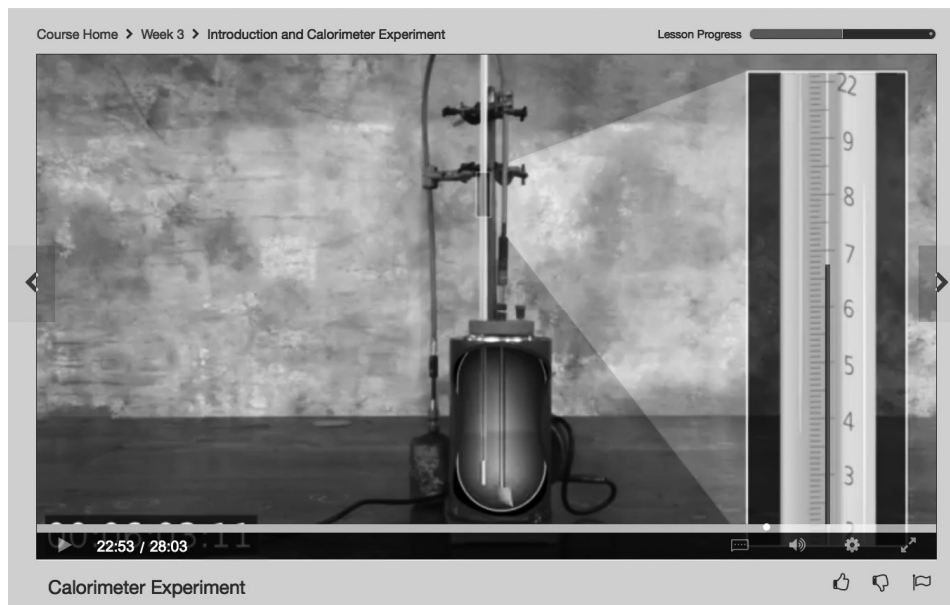


Рисунок 1 – Эксперимент в дистанционном курсе физической химии [11] “Определение энтальпии разложения пероксида водорода в водном растворе». Задача студента – следить за повышением температуры в калориметре с течением времени

[12] – трудный курс, скорее специализация в физической химии. Отличается безупречной организацией, тщательно выверенным текстом лекций и демонстраций. Требует знания дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных (термодинамических параметров и потенциалов). Сложность материала слегка компенсировал невысокий проходной уровень – нужно было набрать 60%.

[13] – хороший физико-химический курс с техническим уклоном и множеством ссылок на справочные онлайн-ресурсы и полезные технические калькуляторы.

*Аналитическая химия.* В [14] упор сделан на спектроскопию и хроматографию, классический сероводородный анализ даже не упоминается. Очевидно, это выбор не только в пользу современных физико-химических методов, но и ответов студента преимущественно в виде чисел, которые легче интерпретировать. Лабораторные работы как таковые в курс не включены, хотя расшифровка спектров и хроматограмм в домашних заданиях и зачетах – несомненно лабораторное занятие.

Курс спектроскопии [15] при хорошей взаимосвязи теоретических положений с практикой оказался весьма трудным из-за акцента преподавателя. К слову, курс «Органические солнечные элементы» [19] пришлось бросить по этой причине.

*Органическая химия.* [16], наряду с другим курсом на испанском языке [9], запомнился как самый легкий и самый нетребовательный: во-первых, каждому экзамену предшествовала “тренировка” с заданиями, идентичными экзаменационным, которые не оценивались; во-вторых, для получения свидетельства достаточно было набрать 50%.

[17-18] максимально задействовали возможности Web 2.0: страничка в Facebook, страничка в Twitter и даже Google Maps с географией слушателей курсов. В плане содержания это были трудные теоретические курсы с упором на электронное строение, резонансные структуры, эффекты, конформации, стереоизомерию и механизмы. Если в советской тради-



ции органической химии была принята основанная на структуре и наличии функциональных групп методическая последовательность “алканы – алкены – алкины – галогеналканы – спирты и эфиры – альдегиды и кетоны – карбоновые кислоты и их производные – ароматические соединения – гетероциклические соединения”, то в основе американской – электронная сущность реакций. В большинстве учебников рассматриваются сначала реакции электрофильного присоединения, потом радикального и нуклеофильного замещения и отщепления; для примеров используются различные классы соединений. Знакомство же со свойствами органических веществ вообще происходит в отдельном лабораторном курсе.

*Химическая технология.* Курс композиционных материалов [20] был заявлен как возможность для желающих повысить свою квалификацию без получения свидетельств. Интересный материал о волокнистоармированных (арамидные, угольные и стекловолокна) композициях в аэрокосмической промышленности от преподавателя – консультанта фирмы “Боинг”. При этом химический компонент как таковой был незначителен; преобладали механика и сопротивление материалов.

По окончании большинства курсов выдаются виртуальные свидетельства, которые можно распечатать или найти по адресу в Интернете. Некоторые слушатели добавляют их к своим профилям в профессиональной сети LinkedIn. Одни курсы [2,3,6,7] остались полностью доступными для слушателей и после их окончания (архивы), другие [12,20] сохранились частично: можно просмотреть видеолекции и слайды, но не задания и форумы, третьи [17, 18] исчезли совершенно, их адреса в Интернете не сохранились.

Рассмотренные химические курсы разработаны на английском (16) и испанском (2) языках. Сегодня на запрос «химия» Coursera выдает 37 курсов на английском и 2 на китайском, EdX – 41 на английском, 3 на китайском и 1 на испанском. Химических курсов на русском и белорусском языках на Coursera и EdX пока нет, хотя есть курсы на русском по физике, математике, робототехнике и русскому языку.

Все курсы содержали некоторое количество опечаток, фактических ошибок или неточностей (“молекула  $NaCl$ ”). Обнаружив их, студенты сообщали о них на форумах – недостатки устранялись. Другим средством совершенствования были многочисленные анкетирования в начале, в конце, а часто и в середине курсов.

Опыт изучения дистанционных курсов химии на Coursera и EdX позволяет рассматривать их как перспективное направление современного образования, заслуживающее серьезного методического и общепедагогического исследования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Preparation for General Chemistry. [Electronic resource]. – Rutgers University. – Mode of access: <https://www.coursera.org/course/chemprep>. – Date of access: 28.09.2015.
2. Introduction to Chemistry: Reactions and Ratios. [Electronic resource]. – Duke University. – Mode of access: <https://www.coursera.org/course/chem991>. – Date of access: 28.09.2015.
3. Introduction to Chemistry: Structures and Solutions. [Electronic resource]. – Duke University. – Mode of access: <https://www.coursera.org/course/chem992>. – Date of access: 28.09.2015.
4. Preparing for the AP Chemistry Exam - Part 1. [Electronic resource]. – Cooper Union. – Mode of access: <https://www.edx.org/course/preparing-ap-chemistry-exam-part-1-cooper-union-chem-1x>. – Date of access: 28.09.2015.
5. Preparing for the AP Chemistry Exam - Part 2. [Electronic resource]. – Cooper Union. – Mode of access: <https://www.edx.org/course/preparing-ap-chemistry-exam-part-2-cooper-union-chem-2x>. – Date of access: 28.09.2015.
6. Chemistry. [Electronic resource]. – University of Kentucky. – Mode of access: <https://www.coursera.org/course/chemistry1>. – Date of access: 28.09.2015.
7. Advanced Chemistry. University of Kentucky. Mode of access: <https://www.coursera.org/learn/advanced-chemistry>. – Date of access: 28.09.2015.
8. General Chemistry: Concept Development and Application. [Electronic resource]. – Rice University. – Mode of access: <https://www.coursera.org/learn/general-chemistry>. – Date of access: 28.09.2015.
9. Formulaci3n y nomenclatura de compuestos qu3micos. [Recurso electr3nico]. – Universitat Polit3cnica de Valencia. – Mode of access: <https://www.edx.org/course/formulacion-y-nomenclatura-de-compuestos-upvalencia-iq101-3x> – Fecha de acceso: 28.09.2015.





10. Introduction to Solid State Chemistry. [Electronic resource]. – Massachusetts Institute of Technology. – Mode of access: <https://www.edx.org/course/introduction-solid-state-chemistry-mitx-3-091x-3> – Date of access: 28.09.2015.
11. Introduction to Physical Chemistry. [Electronic resource]. University of Manchester. – Mode of access: <https://www.coursera.org/learn/physical-chemistry>. – Date of access: 28.09.2015.
12. Statistical Molecular Thermodynamics. [Electronic resource]. – University of Minnesota. – Mode of access: <https://www.coursera.org/learn/statistical-thermodynamics>. – Date of access: 28.09.2015.
13. Introduction to Thermodynamics: Transferring Energy from Here to There. [Electronic resource]. – University of Michigan. – Mode of access: <https://www.coursera.org/course/introthermodynamics>. – Date of access: 28.09.2015.
14. Analytical Chemistry / Instrumental Analysis. Rice University. Mode of access: <https://www.coursera.org/course/analyticalchem>. – Date of access: 28.09.2015.
15. Quantum Mechanics of Molecular Structures. [Electronic resource]. – The University of Tokyo. – Mode of access: <https://www.edx.org/course/quantum-mechanics-molecular-structures-utokyox-utokyoo003x-0>. – Date of access: 28.09.2015.
16. La Química Orgánica - Un mundo a tu alcance. [Recurso electrónico]. – Universidad Autónoma de Madrid. – Mode of access: <https://www.edx.org/course/la-quimica-organica-un-mundo-tu-alcance-uamx-quiorg101x-0> – Fecha de acceso: 28.09.2015.
17. Intermediate Organic Chemistry – Part 1. [Electronic resource]. – University of Illinois. – Mode of access: <https://www.class-central.com/mooc/439/coursera-intermediate-organic-chemistry-part-1>. – Date of access: 28.09.2015.
18. Intermediate Organic Chemistry – Part 2. [Electronic resource]. – University of Illinois. – Mode of access: <https://www.class-central.com/mooc/440/coursera-intermediate-organic-chemistry-part-2>. – Date of access: 28.09.2015.
19. Organic Solar Cells – Theory and Practice. [Electronic resource]. – Technical University of Denmark. – Mode of access: <https://www.coursera.org/learn/solar-cell>. – Date of access: 28.09.2015.
20. Composite Materials Overview for Engineers [Electronic resource]. – Massachusetts Institute of Technology. – Mode of access: <https://courses.edx.org/courses/UWashingtonX/AA432x/3T2014/info>. – Date of access: 28.09.2015.

УДК 378. 147

**А.М. Стихова<sup>1</sup>, Н.М. Трудникова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

"Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова",  
г. Новороссийск, Краснодарский край, Российская Федерация,

<sup>2</sup> Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Новороссийский социально–педагогический колледж»,  
г. Новороссийск, Краснодарский край, Российская Федерация,

## **РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ХИМИИ В ВУЗЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОЕКТНОЙ И КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Самостоятельная работа является основой вузовского обучения, однако проблемы ее организации остаются актуальными в современной дидактике. К наиболее эффективным видам самостоятельной работы относятся проектная и курсовая работы, которые обеспечивают профессиональную, инженерно-экологическую направленность изучаемого курса химии. Проектная и курсовая работы связаны между собой содержанием – «Химический элемент и окружающая среда». Несмотря на общность тематики, проектная и курсовая работы значительно отличаются по форме и объему. Защита проектной работы проходит только в виде электронной презентации, и, по содержанию, проектная работа является частью курсовой работы («Химический элемент и промышленное производство»). защите курсовой работы предшествует написание ее текста. Курсовая работа более продолжительна по времени и включает экспериментальную часть – определение содержания присутствующей в природной или сточной воде соответствующей формы исследуемого элемента.

От того, насколько хорошо владеют студенты навыками индивидуальной самостоятельной деятельности, проявляемой в курсовой и проектной работе, зависит эффективность процесса обучения в вузе. Обеспечить самостоятельность в так называемом «ручном режиме» достаточно сложно, поэтому для организации самостоятельной работы студентов создано учебно-



методическое пособие «Общая и неорганическая химия. Руководство по выполнению проектной и курсовой работы» [2]. Разработанное пособие включает подробные требования к содержанию и порядку выполнения, к оформлению электронной презентации, критериям оценивания и порядку защиты проектной и курсовой работы, а также правила оформления текстовой части курсовой работы, включая библиографию, числовой и иллюстративный материал. В учебно-методическом пособии дан перечень параметров проектной и курсовой работы, приведены критерии оценивания каждого параметра, диапазон уровня параметров и шкала оценивания. Учебное пособие составлено таким образом, чтобы уровень самостоятельной работы повышался от проектной работы к курсовой работе.

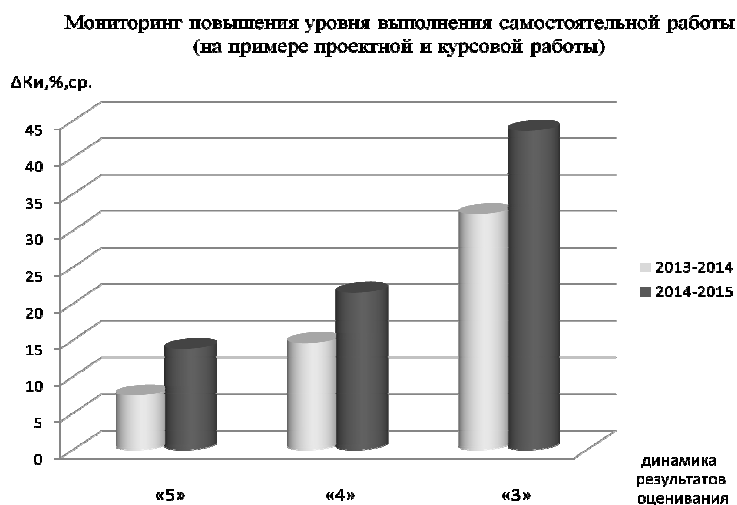
Чтобы оценить динамику результатов студентов при переходе от проектной к курсовой работе, были рассчитаны относительные значения (в %) констант изменяемых параметров по формуле:  $K_i \% = K_i / K_i (\text{максимум}) * 100\%$ , где:  $K_i, \%$  - константа изменяемых параметров, в%;  $K_i$  - константа изменяемых параметров для проектной и курсовой работы, соответственно [1]. Значения констант изменяемых параметров в курсовой работе практически для каждого студента приближаются к 100 % и выравниваются, что говорит о подтягивании результатов «слабых», явно отстающих студентов, к более «сильным» (таб.1,2). Рассчитаны  $\Delta K_i, \%$  - повышение константы изменяемых параметров для каждого студента при переходе от проектной к курсовой работе. В таблицах 1, 2 приводятся оценки за проектную работу, выраженные в традиционной отметке «5», «4», «3». В итоговой оценке учитывается не только окончательный результат, но и степень самостоятельности студента при выполнении работы.

Таблица 1 – Результаты выполнения проектной и курсовой работы студентами группы А (2013–2014 гг.)

№	Фамилия студента	Тема	$K_i, \%$ проектная работа	Оценка проекта	$K_i, \%$ Курсовая работа	$\Delta K_i, \%$
1	Попкова	Фосфор и окружающая среда	91,9	5	97,2	5,3
2	Потапова	Кислород и окружающая среда	53,9	3	86,1	32,2
3	Нечаев	Водород и окружающая среда	75,1	4	89	13,9
4	Толкушин	Кальций и окружающая среда	70,8	4	91,8	21
5	Бондаренко	Сера и окружающая среда	58,3	4	86,1	27,8
6	Буянов	Хлор и окружающая среда	75,1	4	88,8	13,7
7	Яковлев	Магний и окружающая среда	75,1	4	83,2	8,1
8	Юргалов	Хром и окружающая среда	74,6	4	91,8	17,2
9	Жерлыгин	Углерод и окружающая среда	70,8	4	88,8	18
10	Ковальчук	Азот и окружающая среда	79,2	5	88,8	9,6

Таблица 2 – Результаты выполнения проектной и курсовой работы студентами группы В (2014–2015 гг.)

№	Фамилия студента	Тема	$K_i, \%$ проектная работа	Оценка проекта	$K_i, \%$ Курсовая работа	$\Delta K_i, \%$
1	Рябец	Фосфор и окружающая среда	42,2	3	89,0	46,8
2	Вебер	Кислород и окружающая среда	70,7	4	97,2	26,5
3	Фурдуй	Водород и окружающая среда	83,4	5	97,2	13,8
4	Гоманова	Кальций и окружающая среда	45,3	3	86,2	40,9
5	Антонова	Сера и окружающая среда	70,7	4	89,4	18,7
6	Коновалов	Хлор и окружающая среда	46,6	3	88,2	41,6
7	Стысь	Магний и окружающая среда	70,4	4	86,1	15,7
8	Ананьева	Хром и окружающая среда	66,5	4	89,0	22,5
9	Ляхно	Углерод и окружающая среда	25,4	3	66,5	41,1
10	Сазонова	Азот и окружающая среда	70,7	4	94,6	23,9
11	Любичева	Железо и окружающая среда	41,3	3	88,9	47,6



*Рисунок 1 – Мониторинг повышения уровня выполнения самостоятельной работы  
(на примере проектной и курсовой работы)*

Из диаграммы следует, что повышение уровня выполнения самостоятельной работы более значительно в группе студентов, использующих учебно-методическое пособие при выполнении проектной и курсовой работы. При этом результат был выше у тех студентов, которые получили за проектную работу оценки «3» и «4», а это, как правило, среднестатистический студент с более «скромными» исходными данными.

Итак, созданная система организации самостоятельной работы студентов, является эффективной, а разработанные параметры и шкала оценивания самостоятельной работы на примере проектной и курсовой работы расширяет общую систему оценивания качества обучения в вузе. Активизация самостоятельной деятельности студентов способствует развитию самостоятельной работы, делает ее лично-ориентированной и профессионально направленной.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стихова, А.М. Самостоятельная работа в системе взаимосвязи интегративного и дифференцированного подходов при обучении химии в вузе: монография. – Новороссийск: ГМУ имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, 2015. – 118с.
2. Стихова, А.М. Общая и неорганическая химия: руководство по выполнению проектной и курсовой работы. /А.М. Стихова, Н.М. Трудникова – Новороссийск: ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2014. – 76с.

УДК 378:54

**Н.С. Ступень, В.В. Коваленко**

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

### **РОЛЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ В ФОРМИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ**

До недавнего времени основные требования, предъявляемые к результатам освоения образовательной программы в вузе, содержались в квалификационной характеристике специалиста в виде совокупности знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения профессиональных функций. Изменившиеся условия жизни и деятельности внесли соответствующие коррективы и поставили задачу развития у обучающихся тех качеств, которые способствуют самостоятельному принятию решений, формируют готовность к



обучению или профессиональной деятельности, т.е. специалист должен обладать профессиональными компетенциями [1].

Специальная компетентность учителя химии подразумевает обладание обще- и частно-химическими соответствующими компетенциями в области органической, неорганической, физической, биологической, коллоидной, аналитической химии, формируемыми при обучении отдельным химическим дисциплинам предметной/профильной подготовки в педагогическом вузе и реализуемыми в личностно и социально значимом опыте в образовательной среде химического образования [2]. Важную роль в формировании профессиональных компетенций студентов – будущих учителей химии играет курсовая работа.

Курсовая работа – вид самостоятельной учебной работы и контроля качества обучения студента на определенных этапах выполнения учебного плана по специальности. Несмотря на то, что курсовая работа является обязательным элементом учебного процесса, она должна носить исследовательский характер и быть направленной на приобретение и развитие практических умений и навыков по дисциплине учебного плана и компетенций по избранной специальности.

Курсовые работы на кафедре химии БрГУ имени Пушкина выполняют студенты старших курсов педагогических специальностей «Биология. Химия», «Химия. Биология», «Биология и химия». При этом студенты осуществляют конкретные исследовательские задачи по базовым химическим дисциплинам: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия», «Физическая и коллоидная химия», «Аналитическая химия», «Методика преподавания химии». В своих работах студенты должны творчески изложить определенную научную проблему из общих или отдельных вопросов учебного курса. Курсовая работа является введением студента в научно-исследовательскую работу. В целом вся деятельность и студента, и преподавателя в ходе выполнения курсовой работы должна быть направлена на формирование и развитие общекультурных, профессиональных и специальных компетенций будущего выпускника вуза, предусмотренных требованиями к результатам освоения основной образовательной программы данной специальности и квалификации.

Выполнение курсового проекта, на наш взгляд, способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

- углубленное изучение дисциплины (группы дисциплин), закрепление практических умений и навыков в соответствии с учебными программами по дисциплинам;
- овладение навыками самостоятельной учебной и научно-исследовательской работы;
- выработка умения работать с научной литературой, в том числе, иностранной, использовать интернет ресурсы, критически отбирать и анализировать информацию, представлять ее в общепринятой форме, готовить презентации;
- выработка умения логически строить и последовательно излагать материал по теме, формулировать суждения и убедительные выводы;
- формирование умения публичной защиты;
- определение собственных интересов в спектре предлагаемых учебными программами по специальности практических проблем и задач социально-экономического развития общества.

Для того чтобы реализовать формирование вышеперечисленных компетенций у студентов, преподаватели кафедры химии большое внимание уделяют выбору тем курсовых работ. При этом реализуется три направления:

- углубленный анализ теоретических аспектов разделов химических дисциплин с представлением собственного продукта в виде электронных пособий, тестов, оригинальных разработок лекций, уроков и т.д.;



– выполнение экспериментальной работы в химической лаборатории с последующим внедрением результатов курсовой работы в учебный процесс;

– выполнение работы по проблематике плановых научных работ кафедры химии в рамках инициативной научно-исследовательской работы (НИР), хоздоговорных НИР также с последующим внедрением в учебный процесс.

Особое внимание на кафедре химии уделяется выполнению курсовых работ по дисциплине «Методика преподавания химии», так как в процессе выполнения задания студенты овладевают следующими компетенциями учителя химии:

– способность находить связь содержания дисциплины с образовательным и жизненным опытом школьника;

– способность отбирать содержание обучения для основных и элективных курсов в профильной школе различных профилей, для предпрофильной подготовки и внеклассной работы [2];

– умение разрабатывать уроки химии по отдельным темам;

– овладение методикой и приемами развития знаний об основных понятиях химии.

В 2014/2015 учебном году на кафедре химии БрГУ имени А.С. Пушкина студентам были предложены следующие методические темы: «Методика изучения ОВР на уроках химии в средней школе», «Мультимедиа как средство повышения эффективности обучения и развития личности учащихся», «Использование проблемного обучения на уроках органической химии в школе», «Интерактивные методы обучения и их преимущества», «Методика изучения теории электролитической диссоциации в школьном курсе химии», «Методика решения расчетных задач в школьном курсе химии», «Проблемный подход при изучении окислительно-восстановительных реакций». Результатом исследований, выполненных в рамках курсовых работ, явились методические разработки уроков, мультимедийные презентации, комплекты тестовых и проверочных заданий, экспериментальных и расчетных задач. Весь этот методический материал студенты апробируют на семинарских занятиях по методике преподавания химии и внедряют в учебный процесс в школах на педагогической практике. При написании курсовых работ студенты самостоятельно разрабатывают методические рекомендации, включая не только учебную деятельность, но и организацию внеклассной работы по теме конкретного учебника химии. Как правило, подобные инновационные разработки студентов находят живой отклик учащихся; студенты, в результате, видят непосредственно эти положительные эмоции школьников и, в свою очередь, получают мощный стимул развития собственной внутренней мотивации работать с детьми после окончания вуза.

Успешное выполнение курсовых работ во многом зависит от того, насколько полно студенты представляют себе требования, предъявляемые к этим работам.

Преподаватели кафедры химии БрГУ имени А.С. Пушкина проводят обучающий семинар «Методические аспекты написания курсовых работ» для студентов биологического факультета. На данном семинаре преподаватели освещают все аспекты структуры научной работы, методов выполнения и обработки результатов исследований в рамках курсовой работы. Следует отметить, что студенты испытывают сложности при написании «Введения» и «Заключения», которые являются обязательными структурными компонентами любой научной работы. Во введении к курсовой работе мы предлагаем студентам четко определить цель, задачи и методы исследования, которые студенты использовали для достижения цели. Для систематизации знаний студентов о методах исследований рекомендуем выделять общие и специальные методы. Специальные методы применяются только в данной конкретной науке (например, бумажная хроматография – в химии). Общие методы, в свою очередь, советуем подразделять на теоретические и практические, в зависимости от характера исследования. Теоретические методы научного исследования связаны с



преобладанием мыслительной деятельности, с осмыслением, систематизацией и переработкой материала: анализ, синтез, аналогия, дедукция, индукция, обобщение, классификация, моделирование.

Несмотря на то, что курсовые работы выполняют старшекурсники, студенты испытывают сложность в правильном распределении времени на этот вид деятельности. На обучающем семинаре студентам предлагаем составить календарный план работы по выполнению курсовой работы. В календарном плане выделяем следующие этапы:

- анализ литературных источников по данной проблеме (сентябрь-октябрь);
- составление плана курсовой работы, написание введения (на основе обзора литературных данных – ноябрь);
- выполнение экспериментальной части (декабрь – февраль);
- анализ экспериментальных данных, их объяснение (март);
- выводы и заключение о достижении цели и выполнении поставленных задач (март);
- подготовка презентации и доклада к защите (апрель).

На каждом этапе студенты получают консультацию научного руководителя курсовой работы.

Важным аспектом является организация защиты курсовой работы. Этот процесс не должен превращаться в формальное выставление оценки при предоставлении студентом оформленного текста курсовой работы. На наш взгляд, эффективным является предоставление возможности студентам выступить с публичным докладом перед аудиторией и преподавателей, и студентов. Поэтому курсовые работы рекомендуются кафедрой, как устные или стендовые доклады, на межвузовскую студенческую научно-практическую конференцию «Природа, человек и экология» и на факультетскую научно-практическую конференцию «НИРС», проводимые ежегодно в апреле на биологическом факультете университета. Лучшие доклады, выполненные по итогам исследований в рамках курсовых работ, рекомендуются для опубликования в материалах вышеназванной конференции. В сборники включены материалы, посвященные решению актуальных проблем химии, преподавания химии, отражающие основные направления научных исследований студентов.

Таким образом, правильно организованная работа по выполнению курсовых работ позволяет студентам овладеть навыками выполнения исследовательской научной работы и сформировать специальные профессиональные компетенции учителя химии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шалашова, М.М. Комплексная оценка компетентности будущих педагогов / М.М. Шалашова // Педагогика. – 2008. – № 7. – С. 54–59.
2. Гавронская, Ю.Ю. Интерактивное обучение химическим дисциплинам педагогических вузов на основе компетентностного подхода : монография / Ю.Ю. Гавронская. – СПб. : РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – 223 с.

УДК 372.8.54

**А.В. Тадевосян**

*Национальный политехнический университет Армении,  
г. Ереван, Республика Армения*

### **ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА СТУДЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

Дипломная работа студента является выпускной квалификационной работой, цель которой – закрепление и расширение полученных теоретических знаний по специальности. Она предполагает создание или расчет некоторого технического устройства или технологии. При выполнении дипломной работы студент показывает выработанное за время учебы профессиональное мышление, умение и навыки применения теоретических знаний для постановки и решения задач. В большинстве случаев работа выполняется на примере конкретного уже



действующего предприятия. За время, отведенное для выполнения дипломной работы, студент не может охватить все вопросы по исследованию, оптимизации и проектированию соответствующих технологии, в связи с чем работа не имеет практического значения.

При подготовке инженеров-технологов студенту необходимо дать знания по комплексному рассмотрению проектирования новых и исследования действующих производств. В этом случае дипломный проект может стать инновационным, а студент осознавая это, будет заинтересован в серьезной, продуктивной работе.

Данный вопрос необходимо рассмотреть комплексно, учитывая три основных аспекта - технологичность, экологичность и экономичность, т.е. продукция должна производиться по технологии, которая включает в себя практически приемлемые процессы с высокой степенью переработки исходного сырья и малыми отходами или выбросами, а также с малыми энергозатратами. Это повысит эффективность технологии и снизит риск по отношению к человеку и окружающей среде.

С целью повышения знаний студентов и возможности практического использования дипломной работы, нами предлагается решение поставленной проблемы осуществлять группой студентов, где у каждого студента будет свой круг задач. В группу будут вовлечены студенты-технологи, экологи и экономисты. На факультете «Химических технологий и инженерной экологии» Национального политехнического университета Армении ведется подготовка по трем этим направлениям.

Обсуждение общей проблемы будет производиться в группе, и каждый участник будет в курсе задач своих товарищей по группе и проблемы в целом и поставленную перед ним задачу будет решать учитывая подходы и критерии общей проблемы.

Группа может состоять из 3-4 студентов в зависимости от сложности рассматриваемого производства.

Рассмотрим задачи, решаемые при проектировании:

*Технологические решения.* Если работая индивидуально студент за основу берет действующее производство, то, работая в группе и выполняя определенную часть проекта, он имеет возможность рассматривать несколько вариантов и в результате их сравнения предложить наилучший вариант.

Другой член группы, занимаясь выбором оборудования, может, исследуя современное, более эффективное оборудование и используя методы математического моделирования, предложить оптимальные параметры ведения процесса.

*Экологические проблемы* – одна из важнейших составляющих проекта. Работая в группе, студент-эколог не будет выполнять какую-то формальную работу, а совместно с технологом и экономистом будет участвовать в разработке оптимального варианта технологии с меньшими отходами и экономическими затратами. Это позволит за короткое время, отведенное на выполнение дипломного проекта, сделать большую работу по разработке «безотходной» экономически обоснованной технологии.

*Экономические расчеты.* В Национальном политехническом университете Армении ведется подготовка инженеров-экономистов, которые органично могут работать в группе и экономическими расчетами обосновать тот или иной вариант предлагаемой технологии.

После завершения работы-выбора оптимального варианта каждый студент защищает свою часть общего проекта.

Данный метод работы значительно расширит кругозор студентов, повысит значимость их работы, научит их работать в группе и, главное, сделает их совместно выполненную работу практичной.

В Национальном политехническом университете Армении начаты работы по использованию современных методов разработки проекта – метод RECP («эффективность ресурсов и чистое производство»), который помогает целенаправленно решать задачу идеального ба-



ланса между экологическими и экономическими целями, и высокоэффективных средств проектирования и симулирования технологических процессов, разработанных компанией «Non-eywell».

УДК 373.315, 371.321, 371.335

**С.В.Телешов**

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

## ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО ШКОЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Эксперимент, который включался в курс школьной химии, всегда ранее входил в учебники химии для высшей школы. Уже в самых первых российских учебниках химии их авторы придавали большое значение эксперименту [1-3]. Он достаточно традиционен, его можно считать классическим. Весь современный химический эксперимент уходит корнями в XVIII-XIX вв. Лишь иногда появлялись учителя-новаторы, предлагавшие или новые опыты, или модифицировавшие старые. К таким учителям, которые одними из первых придавали важное значение именно школьному химическому эксперименту, мы можем отнести А.Н. Брюхоненко (1873-1967), Н.С. Дрентельна (1855-1919), Н.П. Нечаева (1841-1917). Их работы рассмотрены в данной статье.

*Эксперимент в учебнике Н.С. Дрентельна*

Обратим внимание, что эксперимент, вокруг которого выстроил свой курс начальной химии Николай Сергеевич Дрентельн, весьма прост, доступен и безопасен. Созданные им учебный текст [4] полезен современным учителям, методистам и авторам учебников тем, что показывает, что о многом можно говорить, с одной стороны, простым и понятным языком, а с другой, что для освоения важнейших понятий следует опираться на реальные и понятные детям факты, которые к тому же легко продемонстрировать на практике в виде как можно большего числа лабораторных и практических работ, выполняемых самостоятельно. Н.С. Дрентельн подчёркивает, что главное место в учебнике он отводит производству опытов. На возможное возражение о недостатке времени, он кратко отвечает так: *non multa sed multum* – собственно это и есть девиз его учебника, адресованный учителям: пусть изучим не многое, но то, что изучим, будем знать основательно.

Все основные понятия химии рассматриваются на основе рассмотрения различные превращений, происходящих с соединениями меди. Автор рассматривает и растворы, и атомно-молекулярное учение, и свойства веществ, и решает задачи – но постоянно нить его рассуждений возвращает ученика к превращениям, которые претерпевают различные соединения меди.

Сначала медный (синий) купорос превращается в безводный и обратно, затем безводный купорос нагревают в струе водорода и наблюдают образование меди (!). Медь нагревают на воздухе и получившуюся окалину затем обдают водой и добавляют серную кислоту, снова получая медный (синий) купорос. Попутно исследуется роль воздуха и в ходе эксперимента выясняется наличие в нём кислорода и что окалина - это окись меди (современное - оксид меди (II) – Авт.). Окись меди нагревают в струе водорода, и на этом примере ученики знакомятся с понятием «химическая реакция», записывая уравнение реакции сначала только словесно.

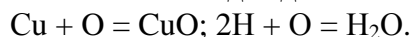
После этого ученики под руководством учителя приступают к изучению состава безводного медного купороса (сначала при его разложении в потоке водорода [4, С. 10] их внимание было обращено только на получение меди, всё остальное характеризовалось как





«нечто»). Теперь они узнают, что скрывалось за этим «нечто» [4, С. 44], проводя нагревание безводного медного купороса при температуре ярко-красного каления в отсутствие водорода.

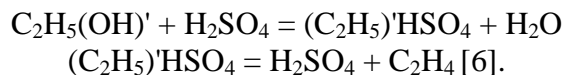
После изучения количественных отношений с использованием элементов эксперимента по количественному анализу, знакомства с «Атомической гипотезой», весовых отношений элементов, ученики начинают использовать химические знаки для составления формул и равенств химических реакций [4 начиная со С. 113]. При этом знак элемента обозначает его весовое количество, поэтому уравнения и выглядят для нас непривычно:



#### *Эксперимент в методических учебниках*

Николай Павлович Нечаев и Николай Иванович Лавров (1836-1901) подготовили необычные и для нашего времени «Методический учебник» по неорганической химии [5] и «Методический учебник» по органической химии [6]. Часть А учебника по органической химии содержит классификацию, общие реакции и теоретические данные и представляет собой теоретическое описание предлагаемых к изучению веществ. Часть Б этого же учебника содержит описание отдельных видов веществ, применение и фабрикация (т.е. получение – Авт.) их. К указанным учебникам по неорганической и органической химии была подготовлена общая для них вторая часть – «Химические опыты» [7], включающая подробное описание эксперимента по неорганической и органической химии, упоминающихся в первых частях названных теоретических курсов. Все учебники предусматривали возможность самостоятельного изучения химии. Отметим некоторые правила выполнения опытов, на которые обращал внимание Н.П. Нечаев: 1) соблюдать необычайную чистоту сосудов, приборов и рабочего места; 2) безусловно выполнять правила безопасного проведения опытов; 3) никогда не проводить несколько опытов одновременно [7].

Например, в части Б учебника по органической химии рассмотрены реакции лабораторного способа добывания этилена (маслородного газа) и приводятся только уравнения:



Во второй же части учебника («Химические опыты») даётся уже подробное описание выполнения этого опыта: перечисляются все приборы и приспособления, даётся рисунок, указываются пропорции реагентов и описывается технология (алгоритм) безопасного выполнения опыта. Остановимся на процедуре выполнения этого эксперимента: «В колбу наливают 50 куб. сантиметров крепкого спирта и затем прибавляют понемногу и, осторожно взбалтывая, и охлаждая сосуд, 100 куб. сантиметров концентрированной серной кислоты; причём для устранения во время нагревания подбрасывания в сосуде жидкости, *насыпают* в колбу *белого песку* (курсив наш – Авт.) настолько, чтобы образовалась густая масса. По весу вещества берутся так: 1 ч. спирта и 4 ч. Кислоты, нагревание производят медленно и осторожно» [7, С. 157-158].

Интересно и описание опыта по образованию альдегида из спирта из этой же второй части «Химические опыты»: «Зажигают лампу (спиртовку – Авт.) и когда платиновая проволока, расположенная сверху, накалится докрасна, тушат пламя; после чего будет происходить медленное окисление спирта, причём образуется альдегид, имеющий ароматный запах; платиновая проволока будет оставаться раскалённой» [7, С. 158].

Небезынтересны и общие реакции белковых веществ (в современном курсе химии российской школы описаны только биуретовая и ксантопротеиновая реакции), среди которых осаждение белков жёлтой и красной кровяными солями из растворов их в уксусной кислоте в виде белых и жёлтых осадков; действие на белок сахарной воды с концентрированной серной кислотой, окрашивающие их, сначала в красный, а затем в тёмно-фиолетовый цвет [7, С. 219].



### *Эксперименты Александра Брюхоненко*

В конце XIX-начале XX вв. появляются первые методические журналы по естественным наукам (их было больше, чем сейчас). Всего два года (1909-1910) издавался методический журнал «Естествоведение и наглядное обучение», но именно в нём впервые блеснул методический талант Александра Николаевича Брюхоненко, старейшего московского методиста. Он знакомил учителей с опытами, которые ещё не стали общеизвестными в учебной практике, отмечая, что первое знакомство с опытами обычно происходило в Москве на заседаниях естественно-научной комиссии отдела Распространения технических знаний /ОРТЗ/ или естественно-исторического отделения Педагогического Общества. А.Н.Брюхоненко лично, начиная с 1895 г., перенёс на скудную почву средней школы некоторые университетские опыты, другие опыты сделал более простыми в эксперименте, несколько опытов создал сам [8].

Вот опыт по поглощению аммиака водой (фонтан): В *абсолютно сухую* колбу объёмом 100-200 см<sup>3</sup> вставляют пробку и вставляют в проделанное в ней отверстие трубку длиной 15 см (диаметр трубки 5 мм). Кончик трубки длиной 5 см, находящийся внутри колбы, оттянут до диаметра в 1 мм. Наружная часть трубки имеет длину 5-8 см. В ступке растирают около 1 см<sup>3</sup> хлорида аммония и добавляют к нему примерно двойное количество сухой порошковидной гашёной извести. Смесь всыпают в колбу, закрывают пробкой с вставленной в неё упомянутой трубкой и осторожно переворачивают колбу дном вверх, так, что порошок смеси пересыпается в горло колбы к пробке, занимая примерно треть или четверть по длине горла колбы. Кончик трубки должен при этом возвышаться над смесью на несколько сантиметров. После этого, удерживая колбу руками за шаровую часть и трубку, располагают её в наклонном состоянии над пламенем спиртовки. Накалывать смесь не надо, поэтому горло трубки держат вне пламени. Для равномерного нагревания колбу плавно поворачивают, чтобы вся смесь была прогрета. Следует постоянно следить, чтобы порошок не засорил отверстие в оттянутом конце трубки. Так следует нагревать несколько минут, и за это время образующийся аммиак вытеснит весь воздух, находящийся в колбе. Прекратив нагревание и продолжая держать колбу дном вверх (вертикально) дают горлу колбы остыть до такой степени, чтобы его можно было держать рукой (если этого не сделать, колба треснет при последующем попадании в неё воды).

Ещё тёплую колбу (сохраняя её вертикальное положение – дном вверх) устанавливают над ёмкостью с водой так, чтобы трубка почти касалась дна этой ёмкости (чаши, стакана). Вода вскоре начнёт подниматься по трубке (этому способствует остывание колбы). Когда же вода поднимется до верхнего отверстия трубки, то в ту же секунду первая капля воды поглощает весь аммиак, находящийся в колбе, и потому вода начинает стремительно бить фонтаном, с силой ударяя в дно колбы, пробивая даже слой воды уже наполнившей колбу. Через несколько секунд колба, обычно не менее чем на 0,9, заполняется водой. Если полученную в колбе жидкость профильтровать, то получим прозрачный, хотя и не чистый нашатырный спирт. Нельзя брать колбу объёмом в 1 л и более – она будет раздавлена давлением при первой струе фонтана. Впервые этот опыт А.Н. Брюхоненко продемонстрировал в 1901 г. [9, С. 114-116].

### *Заключение*

Хотим обратить внимание учителей, методистов и авторов [10, 11] действующих и будущих учебников по химии или естествознанию на важность осуществления химического эксперимента при изучении химии. С одной стороны, это повышает мотивацию школьников при изучении данного предмета; с другой, изучение теоретического материала на основе эксперимента позволяет сделать изучаемый материал и доступным, и осознанным; кроме того, ученики приучаются работать руками, принимать на себя ответственность за свои действия и прогнозировать их последствия.

Вашему вниманию были предложены работы только трёх авторов – все эти и другие работы требуют изучения и использования в нашей повседневной практике. Это наше общее методическое достояние.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щеглов, Н.П. Начальные основания химии. Указатель открытий по физике, химии, естественной истории и технологии / Н.П. Щеглов – Санкт-Петербург, 1830. – Т. 7. – Ч. 2. – 731 с. + III с.
2. Гесс, Г.И. Основания чистой химии, сокращённые в пользу учебных заведений / Г.И. Гесс – СПб., 1834. – 3 с. + 6 с. + 575 с. + 6 л.
3. Щеглов, Н.Т. Химия. – СПб., 1841. – 50 с. + 479 с. + VI с.
4. Дрентельн, Н.С. Начальный учебник химии. Начала химии, изложенные на небольшом числе примеров. – СПб., 1886. – 206 с. + 22 с.
5. Нечаев, Н.П. Методический учебник химии (неорганической). – Ч. 1. Описание веществ. – Реакции. – Законы и теории / Н.П. Нечаев, Н.И. Лавров. – Сост. Нечаев Н.П. – М.: Издание книжного магазина В. Думнова, 1888. – XVI с. + 273 с.
6. Нечаев, Н.П. Методический учебник химии. Органическая химия. – Ч. 1. Классификации. – Описание веществ / Н.П. Нечаев, Н.И. Лавров. – Сост. Лавров Н.И. – М.: Издание книжного магазина В. Думнова, 1888. – VIII с. + 193 с.
7. Нечаев, Н.П. Методический учебник химии. – Ч. 2. Химические опыты / Н.П. Нечаев, Н.И. Лавров. – Сост. Нечаев Н.П. – М.: Издание книжного магазина В. Думнова, 1888. – XIV с. + 229 с.
8. Брюхоненко, А.Н. К постановке демонстраций по естествознанию (несколько новых опытов) / А.Н. Брюхоненко // Естествоведение и наглядное обучения. – 1910. – № 1. – С. 45-52.
9. Брюхоненко, А.Н. К постановке демонстраций по естествознанию (несколько новых опытов) / А.Н. Брюхоненко // Естествоведение и наглядное обучения. – 1910. – № 2. – С. 114-116.
10. Пармёнов, К.Д. Химия как учебный предмет в дореволюционной и советской школе. – М.: Просвещение, 1963. – 359 с.
11. Телешов, С.В. От истоков до устья / С.В. Телешов. – СПб., 2000. – Ч. 1. – 171 с.

УДК 546

**Е.В. Томина, Е.Ю. Шаповалова, Б.В. Сладкопевцев***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация***ПРИМЕНЕНИЕ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ ПЕРВОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Решение задач занимает в системе преподавания химии важное место, поскольку содействует конкретизации и упрочнению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, расширяет кругозор студентов, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически. Как показывает практика, современные студенты хорошо справляются с заданиями на воспроизведение знаний, но затрудняются применять полученные знания в ситуациях, близких к жизненным. Для достижения современных требований к результатам обучения химии необходимо применение задач, в которых химическое содержание интегрировано с практикой, например, контекстных задач.

Знаково-контекстное (или просто контекстное) обучение – форма активного обучения, ориентированная на профессиональную подготовку студентов и реализуемая посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности [1].

Контекстная задача – это задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом студентов. Требованием задачи является анализ, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действия в ней, а результатом решения задачи является встреча с учебной проблемой и осознание ее личностной значимости [2,3].

Экспериментальная работа по использованию контекстных задач при изучении курса «Общая и неорганическая химия» была выполнена на базе 1 курса направления подготовки «Химия, физика и механика материалов» Воронежского государственного университета.



Примеры контекстных задач, предлагаемых студентам 1 курса:

**Задача №1.** В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона  $O_3$ , защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не «озоновый экран» атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Подсчитано, что в среднем на каждого жителя Воронежа в воздушном пространстве над городом приходится по 150 моль озона. Сколько молекул озона и какая его масса приходится в среднем на одного воронежца?

**Задача №2.** Соединения марганца в основном поступают в организм с пищей. Много марганца содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, горохе, свекле (содержание марганца в 100 г свеклы составляет 0,65 мг). Марганец поступает в растение в виде ионов  $Mn^{2+}$ . В теле человека содержится  $2,2 \times 10^{20}$  атомов марганца. Среднесуточная потребность человека в марганце составляет 5-9 мг. Биосовместимость марганца невысока, всего 3-5%.

Вопросы:

1. Подсчитайте количество марганца, содержащегося в организме человека.
2. Вычислите массу свеклы, которую необходимо съесть каждый день для того, чтобы восполнить суточную потребность (9 мг) марганца в организме.
3. Подсчитайте массу марганца, который усваивается организмом человека.

**Задача №3.** В 1840 г. английские инженеры-химики положили начало производству вещества, без которого не могут обойтись многие отрасли промышленности. Инженеры смешали аммиак, диоксид углерода и воду и получили некую кислую соль. Добавив к раствору этой соли хлорид натрия, осадили новую кислую соль, которую затем отделили от жидкости фильтрованием и слегка прокалили. Так получилось то самое вещество, без которого не обойтись в промышленности. Но это еще не все. Жидкость после фильтрования обработали гашеной известью и выделили аммиак, который снова использовали на первой стадии процесса. Какое вещество получали английские химики? Что собой представляли промежуточные продукты – кислые соли?

Данные задачи предлагались студентам как для решения на семинарских занятиях, так и для самостоятельной внеаудиторной работы (например, задача №2).

Для оценивания результатов выполнения задач для самостоятельной работы использовались критерии, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Схема оценивания контекстных задач

Критерии	Количество баллов и показатели оценивания
Соответствие обозначенной проблемы условиям задачи	2 б. – выявленная проблема полностью соответствует условиям, обозначенным в задаче; 1 б. – проблема, обозначенная в задаче, выявлена, но не в полной мере соответствует условиям, представленным в задаче; 0 б. – проблема выявлена неверно.
Полнота и достаточность определения данных, необходимых для решения задачи	2 б. – обучаемый определил все данные, необходимые для решения задачи, в случае их недостаточности осуществил самостоятельный поиск информации; 1 б. – обучаемый использует все данные, которые приведены в содержании задачи, но в случае недостаточности не осуществил поиск необходимой информации; 0 б. – данных, необходимых для решения задачи, недостаточно.
Последовательность и правильность этапов решения задачи	2 б. – этапы решения задачи последовательны, нет ошибок в решении; 1 б. – этапы решения задачи последовательны, но допущены ошибки в решении; 0 б. – последовательность этапов и путь решения задачи неверный.



## Продолжение таблицы 1

Аргументация способа решения задачи	2 б. – предложены несколько способов решения, но выбран наиболее рациональный, что аргументировано учеником; 1 б. – предложен один способ решения, выбор аргументирован; 0 б. – не предлагается способ решения задачи.
Полнота и правильность представленного ответа	2 б. – ответ полный и правильный; 1 б. – ответ правильный, но не полный; 0 б. – ответ неправильный.

Таким образом, максимальное количество баллов, полученное при полном правильном ответе, равняется 10. Анализ полученных результатов показал, что средний балл успеваемости при решении задачи составил 7,5 балла. Опрос студентов показал, что такого рода задачи представляют для них повышенный интерес ввиду тесной связи с реальными жизненными проблемами.

Контекстные задачи создают объективные условия для формирования у студентов опыта самостоятельной познавательной деятельности, развития критического мышления, функциональности их знаний и умений, т.е. способности использовать их в различных жизненных ситуациях.

Решение контекстных задач позволяет актуализировать личностный потенциал студентов и определить качество их образовательных достижений в процессе компетентностно-ориентированного обучения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
2. Вербицкий, А.А. Контекстное обучение и становление новой образовательной парадигмы / А.А. Вербицкий // Научные труды. – Выпуск 2. – Жуковский: МИМ ЛИНК, 2000. – 41 с.
3. Ахметов, М.А. Об использовании контекстных задач в процессе обучения / М.А. Ахметов // Химия в школе. – 2011. – №4. – С. 23-27.

УДК 54:[373.57:37.041]

**Л.Е. Тригорлова, Н.Н. Лузгина**

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

### **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ ФАКУЛЬТЕТА ПРОФОРИЕНТАЦИИ И ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

Формирование личности, способной к самостоятельному познанию и творческому саморазвитию, является одной из важнейших целей современного образования.

Любая форма получения образования на каждой его ступени подразумевает большой объём самостоятельной работы, особенно в случае оказания образовательных услуг наиболее разнородной группе потребителей – абитуриентам. По нашему мнению, одним из важнейших условий эффективности получения высшего образования является психологическая, теоретическая и практическая готовность студента к самостоятельной работе. Поэтому в своей практической деятельности кафедра химии факультета профориентации и довузовской подготовки (ФПДП) не только организует подготовку слушателей непосредственно к прохождению централизованного тестирования (ЦТ) по химии, но и закладывает фундамент их дальнейшего обучения в вузе. Активизация самостоятельной работы слушателей ФПДП соответствует современным тенденциям развития высшего образования Республики Беларусь, способствует формированию навыков,



необходимых им в дальнейшей учебной, учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе в качестве студентов, готовит к предстоящей инновационной деятельности и профессиональной карьере. Грамотное управление самостоятельной работой слушателей позволяет повысить качество их подготовки в предметном, организационном и психологическом плане.

Под самостоятельной работой мы понимаем овладение слушателями ФПДП знаниями, практическими умениями и навыками во всех формах организации обучения, как под руководством преподавателей, так и без него.

Таким образом, можно сформулировать основные цели самостоятельной работы:

- повышение эффективности предметной подготовки слушателей к централизованному тестированию по химии путем активизации познавательной деятельности;
- создание условий для реализации творческих способностей слушателей;
- развитие социально-психологических компетенций слушателей, их адаптации к дальнейшему обучению в вузе;
- активное включение слушателей в учебную, общественную и инновационную деятельность.

Самостоятельная работа на кафедре осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм познавательной деятельности, которые условно можно разделить на три вида: текущая, управляемая и контролируемая.

Текущая самостоятельная работа включает в себя подготовку к практическим занятиям: изучение учебного материала пособий, изданных кафедрой, выполнение практической части домашних заданий: решение расчетных задач, выполнение разноуровневых упражнений и обучающих тестов, как в письменном виде, так и с использованием электронных ресурсов.

Управляемая самостоятельная работа направлена на формирование навыков систематизации и обобщения теоретического материала: составление опорных схем, кластеров и таблиц; самостоятельное выполнение тестовых заданий на практических занятиях и дома.

Контролируемая самостоятельная работа слушателей (КСРС) подразумевает оцениваемую деятельность слушателя по решению качественных и расчетных задач, как с типовым, так и с нестандартным содержанием, выполнение упражнений различного уровня сложности, контрольные работы в тестовой форме, адаптированные по содержанию и структуре к заданиям педагогических тестов ЦТ.

При организации КСРС кафедра химии ФПДП ставит перед собой следующие задачи:

- формирование у слушателей умений и навыков самостоятельного решения актуальных учебных и инновационных задач;
- овладение слушателями научными методами познания;
- творческое углубленное освоение учебного материала;
- личностное развитие слушателей.

Учебная программа дисциплины «Химия» для слушателей дневного отделения ФПДП содержит раздел «Контролируемая самостоятельная работа слушателей» с указанием тем, необходимого методического материала (учебные пособия, сетевые ресурсы Интернет с указанием сайтов, допускающих скачивание содержащейся на них учебной информации, например: видеоархив журнала «Химия и химики», методические указания).

Кафедра определяет объем, содержание учебного материала, выносимого на КСРС в соответствии с учебной программой, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы, анализирует ее эффективность, вносит коррективы с целью активизации и совершенствования самостоятельной работы слушателей.

Для организации самостоятельной работы слушателей на кафедре химии ФПДП используется программная среда MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), которая включает электронный курс для слушателей дневного отделения, при



построении которого используется модульный принцип. Такой подход обеспечивает вариативность, мобильность и гибкость самостоятельной работы слушателя и предоставляет каждому возможность работать над модулем в индивидуальном оптимальном темпе.

Слушателям для выполнения предлагается 13 модулей, каждый из которых позволяет проверить базовые знания по различным разделам школьного курса химии. Все модули содержат элективные тесты (с выбором одного ответа, тип А) и открытые тесты (с кратким ответом, тип В), расчетные задачи и упражнения по осуществлению химических превращений. Задания в каждом модуле отличаются по своим дидактическим целям: для решения одних достаточно простого воспроизведения материала, другие требуют творческого осмысления и применения знаний в новых ситуациях.

Предлагаемые слушателям задания по содержанию строго соответствуют вынесенным на изучение разделам учебного материала. Для обобщения материала по курсу химии предлагается выполнить три итоговых теста, позволяющих слушателям проверить их уровень подготовки к экзамену и ЦТ.

Преимущества организации контролируемой самостоятельной работы в системе обучения MOODLE состоят в ее оперативности, продуктивности, возможности обратной связи и эффективной творческой самореализации слушателей. Важным фактом является и то, что слушателям отводится активная роль, предполагающая свободу выбора действий и получения индивидуальных результатов.

Таким образом, правильно спланированная и организованная самостоятельная работа является важным компонентом учебного процесса и стимулирует слушателей более активно работать в течение периода изучения дисциплины, стараясь получить максимум знаний по предмету. Позволяет успешно решать многие учебно-воспитательные задачи: повысить сознательность и прочность усвоения знаний, выработать умения и навыки, развивать познавательные способности, способствует формированию ключевых образовательных компетенций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тригорлова, Л.Е. Контролируемая самостоятельная работа как неотъемлемый компонент подготовки слушателей факультета профориентации и довузовской подготовки к централизованному тестированию по химии / Л.Е. Тригорлова, Э.Е. Якушева // Управление качеством профессиональной подготовки студентов: материалы заочной интернет-конференции в рамках Международной конференции «Медицинское образование XXI века», ВГМУ, Витебск, 2013 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vsmu.by/science/conference/inter-conf-vsmu/30-inter-conf-2013/981-sek2-6.html> – Дата доступа: 23.09.2015.

УДК [66+574](07):061.3(042.3)

**Э.А. Тур, Е.К. Антонюк**

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

#### **ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗЛОЖЕНИЯ КУРСА «ОБЩАЯ ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «МАШИНЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Дисциплина «Общая пищевая технология» изучается студентами специальности «Машины и аппараты пищевых производств» на четвёртом курсе. К этому моменту ими освоен учебный материал дисциплин «Химия», «Основы экологии» и «Процессы и аппараты пищевых производств», который служит фундаментом для понимания закономерностей и особенностей пищевых технологий. В основе получения и хранения пищевых продуктов и сырья для их производства лежат физико-химические и химические процессы, понимание и раскрытие которых базируется на фундаментальных законах химии.



Целью изучения дисциплины «Общая пищевая технология» при подготовке инженеров по специальности 1-36 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств» является получение глубоких знаний в области: технологии пищевых производств на базе теоретических основ физических, химических, биохимических и других процессов; химического состава сырья, полуфабрикатов, взаимодействия различных компонентов, которые определяют все технологические процессы и качество готовой продукции; научных основ технологии пищевых производств, позволяющих выбрать оптимальные условия процессов с учетом новых достижений науки и техники, зарубежного опыта, экологических проблем современных пищевых производств [1].

Дисциплина «Общая пищевая технология» включает следующие основные части: изучение важнейших составных веществ пищевых продуктов; исследование органолептических и физико-химических показателей качества сырья и пищевых продуктов; изучение специальных технологий различных отраслей пищевой промышленности; характеристику конкретных основных видов сырья; методы доставки, приемки и хранения сырья и готовой продукции; методику продуктового расчёта; специфику технологических процессов получения отдельных видов целевого продукта по отраслям.

Лекции дисциплины «Общая пищевая технология» в обязательном порядке включают детальное рассмотрение технологических схем различных технологических процессов, а также все технологические переделы от хранения и транспортирования сырья и физико-химических и механических методов его подготовки к производству до упаковки, маркировки и хранения готовой продукции. Целью лабораторных занятий при изучении дисциплины является закрепление и углубление лекционного материала, теоретическое и экспериментальное изучение важнейших органолептических и физико-химических показателей качества сырья и целевых продуктов пищевой промышленности, а также приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы и обработки результатов эксперимента [2].

Задачами обучения являются: освоение теоретически знаний на основе важнейших законов современной пищевой технологии для понимания сущности технологических процессов, связанных с переработкой и использованием пищевого сырья, получением качественной готовой продукции; формирование у студентов научного мировоззрения, понимания значения методов современных пищевых технологий, а также формирование рациональных приёмов мышления, умения анализировать и систематизировать данные, получаемые в ходе технологического эксперимента или решения задач; развитие навыков самостоятельной работы, нацеленных на приобретение новых знаний, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Согласно учебной программе дисциплины, наряду с общими вопросами, такими как теоретические основы пищевой технологии, химический и биохимический состав пищевых продуктов, методика продуктового расчёта, рассматриваются конкретные, например: состав сырья для пищевой промышленности и процессы, протекающие в нем в период хранения и переработки, контроль качества сырья и общие принципы его подготовки к производству (в частности, зерномучное сырьё, показатели качества муки различных видов, типов и сортов, требования к качеству воды технологического назначения, способы ее подготовки к производству, процессы, протекающие при хранении и переработке плодов и овощей) [3].

На лекциях изучаются такие важнейшие темы, как технология хлебопекарного производства, технология макаронных изделий, производство кондитерских изделий, технология свеклосахарного производства, технология бродильных производств и безалкогольных напитков, технология получения растительных масел, основы технологии плодоовощных консервов, переработка рыбы и морепродуктов, технология молока и молочных продуктов, технология производства мяса и мясопродуктов и вопросы промышленной экологии [4].





Особое место в содержании дисциплины занимает технология молока. Известно, что 30-40% общей калорийности пищи, потребляемой человеком, должно приходиться на молоко и молочные продукты. Взрослый человек в сутки должен потреблять молочных продуктов (в пересчете на молоко) 1,43 л, в том числе молока 500 мл. При употреблении 1 л молока суточная потребность взрослого человека в жире, кальции, фосфоре удовлетворяется на 100%, потребность в белке - на 53%, в витаминах А, С и тиамине - на 35%, в энергии - на 26%. Основными компонентами молока являются молочный жир, лактоза, белки молока. Белковые вещества являются наиболее ценной составной частью молока, так как образующиеся при их расщеплении аминокислоты являются хорошим пластическим материалом для построения тканей организма. Присутствие в молочном жире дефицитной арахидоновой кислоты, низкомолекулярных жирных кислот, а также фосфолипидов и витаминов А, D, Е повышает его биологическую ценность. Молочный сахар (лактоза) является основным источником энергии для биохимических процессов в организме, способствует усвоению кальция, фосфора, магния. Минеральные вещества в молоке представлены солями неорганических и органических кислот (около 1%), в основном фосфорной, лимонной и соляной [2, 4].

Таким образом, качеству молока, направляемого потребителю, придаётся особенное значение. Контроль качества молока осуществляется не только органолептическими, но и физико-химическими методами.

В лабораторном практикуме дисциплины «Общая пищевая технология» вопросам определения качества молока отводится 8 аудиторных часов (две лабораторные работы по 4 аудиторных часа каждая).

Первая лабораторная работа посвящена исследованию органолептических показателей молока (внешнего вида, цвета, консистенции, вкуса, запаха) и определению фальсификации молока химическими методами. К ним относятся: определение соды в молоке (крайне важно, так как её добавляют для того, чтобы скрыть повышенную кислотность молока; нейтрализуя молочную кислоту; сода не задерживает развития гнилостных микроорганизмов и способствует разрушению витамина С; молоко с добавлением соды не пригодно для употребления в пищу), определение крахмала в молоке (его добавляют в молоко, чтобы придать более густую консистенцию после разбавления водой), наличие пероксида водорода и присутствие нитратов [5].

Вторая лабораторная работа даёт возможность студентам исследовать важнейшие физико-химические показатели молока. Особое внимание уделяется определению: степени чистоты молока, титруемой кислотности (в градусах Тернера), кислотности молока экспресс-методом (алкогольная проба: основана на воздействии этилового спирта на белки молока, которые полностью или частично денатурируют при смешивании равных объёмов молока и спирта), плотности молока, рН, белка в молоке формальным титрованием, аммиака, содержания жира в молоке [6]. Кроме того, химическими методами производится оценка качества термической обработки молока, а также проба на редуктазу.

Метод определения качества термической обработки основан на разложении пероксида водорода ферментом пероксидазой, содержащейся в сыром молоке. Активный кислород, освобождающийся при разложении пероксида водорода, окисляет йодид калия. Выделившийся йод образует с крахмалом адсорбционное соединение синего цвета (положительная реакция). В пастеризованном молоке пероксидаза отсутствует (отрицательная реакция).

При размножении бактерий в молоке появляется фермент редуктаза, являющийся продуктом их жизнедеятельности. Редуктаза обладает способностью обесцвечивать некоторые красители, например метиленовую синьку. Скорость обесцвечивания метиленовой синьки служит косвенным показателем степени загрязнения молока микробами. Чем больше в молоке микроорганизмов, тем быстрее происходит ее обесцвечивание [6].



Большой объём информации, получаемой в процессе исследования качества пищевых продуктов, сложность выполняемого лабораторного эксперимента требует от студентов большого объёма знаний по общей и аналитической химии. Таким образом, освоив дисциплину «Общая пищевая технология», студент специальности «Машины и аппараты пищевых производств», используя знания основных закономерностей, должен объяснять процессы различных стадий технологии пищевых продуктов; проводить лабораторные анализы сырья, полуфабрикатов, готовых изделий, давая обоснованные заключения в соответствии с требованиями действующих стандартов; использовать современные методы определения основных показателей качества пищевого сырья и готовой продукции, полученной на его основе; на основе полученных знаний решать ситуационные задачи в технологии пищевых производств.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егорова, Г.И. Теория и практика интеллектуального развития студентов при изучении химических дисциплин в условиях технического вуза / Г.И. Егорова. – СПб.: ИОВ РАО, 2006. – 294 с.
2. Назаров, Н.И. Общая технология пищевых производств / Н.И. Назаров, А.С. Гинзбург, С.М. Гребенюк [и др.]; под ред. Н.И. Назарова. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 360 с.
3. Лурье И.С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве. Справочник. / И.С. Лурье. – М.: Агропромиздат, 1987. – 272 с.
4. Ковальская, Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мелькина [и др.]; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Колос, 1999. – 752 с.
5. Добромирова, В.Ф. Анализ качества пищевых продуктов. Лабораторный практикум. / В.Ф. Добромирова, Н.Г. Кульнева, Ю.И. Зелепукин. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2000. – 83 с.
6. Виноградова, А.А. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева [и др.]; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.

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*

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ-СМИНАРА ПО ХИМИИ**

Современное образование ориентируется не только на получение знаний в области науки, техники и технологии, но и на развитие способности к самостоятельному обучению новым методам исследования, способность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации, выбору методик и средств решения проблемных ситуаций. Способность на практике использовать умения и навыки главным образом формируется на практических занятиях-семинарах.

Учебный семинар в вузе – это форма учебно-практического занятия, при которой студенты под руководством преподавателя закрепляют и развивают полученные теоретические знания, приобретают практические навыки. В ходе этих занятий реализуются познавательная, воспитательная и контрольно-оценочная функции семинара. Если на лекциях развиваются умения воспринимать информацию на слух, анализировать её, отбирать самое главное и существенное, то семинарские занятия приучают к самостоятельной работе, самосовершенствованию и самоорганизации, работе с научной литературой, умению в устной форме доводить свои мысли до других, отстаивать свою позицию.

По учебному плану семинар по дисциплинам «Общая химия» и «Неорганическая химия» для студентов нехимических специальностей РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина проводится раз в две недели. Тема семинара определяется рабочей программой по



дисциплине и привязана к лекционной тематике. Семинар посвящен одной или двум пройденным лекционным темам.

К каждому семинарскому занятию студентам высылаются план семинара, перечень вопросов теоретического материала, вопросы и упражнения для подготовки к семинару. Например:

#### *Семинар №2 Способы выражения состава растворов*

Цель: углубление и систематизация знаний, получение практических навыков решения задач и упражнений по теме «Способы выражения состава растворов»

Участники: студенты 1 курса.

Регламент: 90 минут.

Форма проведения: семинар-практикум.

Оборудование: раздаточный материал по теме семинара.

#### *План семинара*

##### *1. Вводная часть:*

- обозначение темы и плана семинарского занятия;
- предварительное определение уровня готовности к занятиям;
- формирование основных проблем семинара, его общих задач;
- создание эмоционального и интеллектуального настроения на семинарском занятии.

##### *2. Основная часть:*

- обобщение и систематизация теоретического материала:

*Растворы жидкие, газообразные, твердые. Способы выражения концентрации раствора: массовая, молярная, объемная доля вещества в растворе, молярная, моляльная и нормальная и массовая концентрации. Взаимобратный переход от одного способа выражения концентрации к другому.*

– решение задач по темам «Способы выражения концентрации растворов», «Способы приготовления растворов». Алгоритмы решения типовых задач. Примеры.

##### *3. Текущий контроль знаний (15 мин);*

*Тест по теме «Способы выражения концентрации раствора»*

##### *Вариант 1*

*1) При разбавлении раствора не меняется:*

- а) масса раствора; б) концентрация раствора; в) количество растворенного вещества;*  
*г) масса растворителя;*

*2) Определите массовую долю растворенного вещества, если в 700 г раствора содержится 70 г хлорида натрия*

- а) 14% по массе    б) 50% по массе    в) 10% по массе    г) 25% по массе*

*3) Вычислите молярную и нормальную концентрации растворенного вещества, если в растворе объемом 2 л содержится азотная кислота массой 12,6 г.*

- а) 0,2 М; 0,2 н,    б) 0,1 М; 0,1 н,    в) 0,3 М; 0,3 н,    г) 0,4 М; 0,4 н.*

##### *4. Заключительная часть*

- подведение итогов:

краткое сообщение о выполнении намеченной цели занятия, анализ учебной деятельности группы и отдельных студентов, оценка их работы;

- домашнее задание:

*Способы выражения состава растворов. №№ 391, 392, 395, 404, 409, 415, 420, 421, 279 (Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Рабиновича и Х.М. Рубиной. При участии Т.Е. Алексеевой, Н.Б. Платуновой, В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной, Т.Е. Хрипуновой. – М.: Интеграл-пресс, 2007. – 240 с.)*

Для подготовки к семинару студентам высылаются методические указания. Например:



*Методические указания для подготовки к семинарскому занятию по теме «Способы выражения состава растворов»*

– Для подготовки к семинарскому занятию необходимо обратиться к конспектам лекций, к учебной литературе, которая указана в плане семинарского занятия.

– Внимательно вчитайтесь и вдумайтесь в тему семинарского занятия, уясните её. Обратитесь к плану семинара. Вдумайтесь в логику построения семинарского занятия и суть основных вопросов плана.

– Приступайте к проработке вопросов семинара. Разобрать нужно все вопросы, указанные в плане семинарского занятия. При работе над каждым вопросом составьте, хотя бы мысленно, свой план ответа на него.

– При работе над теоретическим материалом, обратитесь к ключевым понятиям и определениям.

– Особое внимание обратите на задачи и упражнения. Попробуйте составить алгоритм решения задач и решить их.

– Если не смогли самостоятельно сделать задание, то обязательно выпишите его. По этому вопросу можно проконсультироваться с преподавателем.

Правильная организация семинара, порядок его проведения влияют на эффективность усвоения материала студента. Для определения эффективности семинара необходимо ввести критерии оценки эффективности семинара.

С точки зрения эффективности методической работы преподавателя при подготовке, проведении и подведении итогов семинара можно выделить две группы критериев: критерии оценки содержания семинарского занятия, критерии оценки методики проведения семинара.

*1. Критерии оценки содержания семинарского занятия:*

- соответствие темы семинара рабочей программе дисциплины;
- качество плана семинарского занятия (полнота, детальность);
- четкость постановки цели и задач семинара;
- рассмотрение обсуждаемых теоретических вопросов с позиций современной химии и достижений науки и техники;
- раскрытие взаимосвязи теории и практики;
- профессиональная ориентированность семинарского занятия, то есть интеграция теоретического материала с будущей практической деятельностью студентов;
- реализация в содержании семинарского занятия внутридисциплинарных и междисциплинарных связей.

*2. Критерии оценки методики проведения семинара:*

- обоснованность выбора типа семинара;
- общая логика построения семинара;
- включение в работу методов активизации мышления студентов;
- использование приемов закрепления учебной информации;
- использование эффективных методов контроля учебной работы студентов;
- применение технических средств обучения. [1, 2]

Таким образом, с точки зрения методики проведения семинар представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. На семинаре каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной работы над обсуждаемыми проблемами. В ходе семинара каждый студент опирается на свои конспекты лекций, выписки из учебников и задачников. Семинар стимулирует стремление к совершенствованию конспекта, желание сделать его более качественным.

Успех семинара определяется во многом продуманной организацией самого семинара, подготовкой преподавателя и студентов.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Берденникова, Н.Г. Организационно-методическое обеспечение учебного процесса в вузе: учебно-методическое пособие / Н.Г. Берденникова, В.И. Меденцев. – СПб: БАТиП, 2006. – 117 с.
2. Организация учебного процесса в университете в условиях модернизации образования: методические рекомендации по организации учебного процесса. Выпуск 1. [Текст] / Сост. Г. П.Чепуренко, Е. В. Гладнева, Е. Б. Яцковская [и др.] – СПб.: ЛГОУ им. А.С.Пушкина, 2002. – 240 с.

УДК 378:54

**В.А. Халецкий***Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь***СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗОВ**

Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 гг., утверждённая Указом Президента Республики Беларусь от 11 апреля 2011 года № 136, в качестве цели развития страны называет *«радикальную модернизацию всех секторов экономики, создание новых наукоемких и высокотехнологичных производств»*, для чего в области высшего образования за последние годы предполагалось увеличить выпуск специалистов инженерно-технического и инженерно-технологического профилей [1]. В 2014 г. на специальности профиля Н «Техника и технологии» в вузах Республики Беларусь было принято или обучалось 81 836 студентов [2]. Однако от высшего технического образования требуется не только количественное увеличение числа выпускаемых специалистов. Современный специалист-инженер должен отличаться повышенной профессиональной адаптивностью и высокой мобильностью на рынке труда. Важнейшим инструментом в решении этой задачи является педагогически аргументированное содержание образования.

В педагогической науке нет единой точки зрения на определение содержания образования. Традиционно в знаниево-ориентированной педагогике понятие рассматривается через знания, умения и навыки. И.Ф. Харламов обозначает содержание образования как *«систему научных знаний, практических умений и навыков, а также мировоззренческих и нравственно-эстетических идей, которыми необходимо овладеть учащимся в процессе обучения»* [3, с. 121]. Б.Т. Лихачёв считает, что содержание образования представляет собой *«сумму знаний, умений, навыков, в основном соответствующую современному состоянию научного знания, педагогически переработанную в общие основы наук, общественных отношений, производства»* [4, с. 369]. Ю.К. Бабанский отмечает: *«Под содержанием образования <...> понимается система знаний, умений и навыков, овладение которыми обеспечивает развитие умственных и физических способностей школьников, формирование у них основ <...> мировоззрения и морали и соответствующего им поведения, готовит их к жизни, к труду»* [5, с. 336].

В настоящее время одной из общепринятых концепций содержания образования является концепция, где основными его элементами являются не только знания, умения и навыки, но и опыт отношения к миру. Так, согласно И.Я. Лернеру, содержание образования – это *«педагогически адаптированная система знаний, умений и навыков, опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к миру, усвоение которой обеспечивает развитие личности. <...> Источник содержания образования – социальный опыт человечества, закреплённый в материальной и духовной культуре»* [6]. Понятие опыта также является основным в определении, предложенном В.С. Безруковой: *«Содержание – это та часть общественного опыта поколений, которая отбирается в соответствии с поставленными целями развития человека и в виде информации передается ему»* [7, с. 51].



Несколько иначе трактует понятие содержания образования В.С. Леднев, рассматривая его как «содержание процесса прогрессивных изменений свойств и качеств личности» [8, с. 26].

Следует отметить, что в нормативной документации Республики Беларусь понятие содержания образования не регламентируется [9]. В Кодексе об образовании широко используется (но не определяется) термин «содержание образовательных программ» [10].

Проектирование содержания образования для отдельных дисциплин может быть осуществлено с помощью различных методов. По мнению автора, для химического образования в техническом вузе обоснованным является использование *содержательных* или *содержательно-методических линий*. Впервые содержательно-методические линии как элемент структуры курса начинают применяться в методике преподавания математики в конце 1970-х – начале 1980-х гг. Так, Н.В. Метельский отмечал: «В настоящее время намечается тенденция посвящать частную методику анализу основных содержательно-методических линий развития школьных математических дисциплин, проведению в них важнейших научных идей» [11, с. 10].

Применение содержательных линий в методике преподавания химии не является широко используемым приёмом. Д.И. Мычко, Е.И. Шарапа и Г.С. Романовец с помощью содержательных линий структурировали содержание курса химии в средней школе. По мнению авторов, линии должны задавать научный уровень предъявления материала, служить «интеллектуальными рамками» и «дисциплинарной матрицей» рассматриваемой области научных знаний [12].

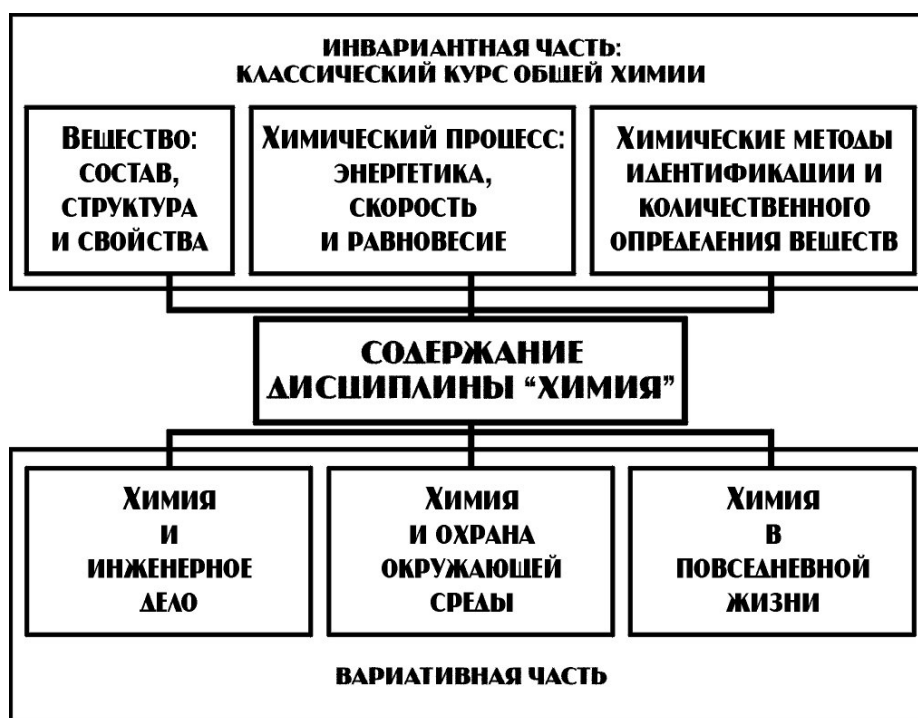


Рисунок 1 – Содержание дисциплины «Химия» для студентов технических специальностей, структурированное с помощью содержательных линий

В Брестском государственном техническом университете на кафедре инженерной экологии и химии содержательные линии были использованы автором для структурирования содержания химического образования для студентов технических и строительных специальностей. Содержательные линии составляют основу учебной программы (рис. 1). Были выделены три линии, определяющие инвариантную часть учебной программы для студентов разных специальностей и соответствующие классическому курсу общей химии:



- *Вещество: состав, структура и свойства.*
- *Химический процесс: энергетика, скорость и равновесие.*
- *Химические методы идентификации и количественного определения веществ.*

Дополнительно были определены три линии, определяющие содержание вариативной части учебной программы:

- *Химия и инженерное дело.*
- *Химия и охрана окружающей среды.*
- *Химия в повседневной жизни.*

Использование в качестве инвариантной части классического курса общей химии позволяет сохранить единую логику курса, реализует преемственность содержания образования в системе «средняя школа – вуз», способствует формированию исторической традиции преподавания дисциплины.

Содержательные линии *Вещество: состав, структура и свойства* и *Химический процесс: энергетика, скорость и равновесие* представляют собой основу для рассмотрения основных положений химической стехиометрии, термодинамики и кинетики, ионных равновесий, окислительно-восстановительных реакций, электрохимических процессов, в т. ч. и коррозии металлов.

Вместе с тем, в качестве содержательной линии были отдельно выделены *Химические методы идентификации и количественного определения веществ*. Важность современной аналитической химии и физико-химических методов анализа в инженерном образовании обусловлена их широким применением в современной экономике, промышленности и строительстве. Массовое внедрение на предприятиях Республики Беларусь систем менеджмента качества (СТБ ISO 9001) и систем управления окружающей средой (СТБ ISO 14001) требует функционирования эффективных систем мониторинга, многие из которых базируются на экспрессных и надёжных методах физико-химического анализа. Современное предприятие невозможно представить без систем аналитического контроля, базирующихся в т. ч. на кондуктометрии, потенциометрии, в т. ч. и рН-метрии, спектрофотометрии. Сущность данных методов может быть легко объяснена студентам на лекциях, а оборудование продемонстрировано на лабораторном практикуме (табл. 1).

*Таблица 1 – Примеры практической реализации содержательной линии «Химические методы идентификации и количественного определения веществ»*

Тема курса	Содержание
Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.	Удельная электропроводность растворов. Кондуктометрия.
Ионное произведение воды. Водородный показатель.	рН-метрия. Потенциометрия.
Комплексные соединения.	Определение ионов металлов в водных растворах с помощью спектрофотометрии.

Содержательные линии *Химия и инженерное дело*, *Химия и охрана окружающей среды* и *Химия в повседневной жизни*, соответствующие вариативной части учебной программы, дают преподавателю широкую возможность для точной «настройки» содержания учебной программы под потребности конкретной специальности студентов. Кроме того, используя данные линии, легко отражать в учебной программе современные достижения химической науки и технологии.

Использование содержательных линий позволяет упорядочить и структурировать учебный материал, способствует формированию системных химических знаний, одновременно с этим демонстрирует студентам огромный практический потенциал химической науки.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 гг. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/republic02/text277.htm>. – Дата доступа: 01.11.2015.
2. Высшее образование Республики Беларусь: информационное и нормативно-методическое обеспечение приёма в учреждения высшего образования в 2015 году: справочник / сост.: С.В. Мирошникова [и др.]. – Минск: РИВШ, 2015. – 236 с.
3. Харламов, И.Ф. Педагогика: учебное пособие для вузов / И.Ф. Харламов. – 4- изд., перераб. и доп. – М.: Гардарики, 2005. – 520 с.
4. Лихачёв, Б.Т. Педагогика: курс лекций: [Учеб. пособие для вузов, ин-тов и фак. повышения квалификации и переподгот. науч.-пед. кадров] / Б.Т. Лихачев. – Москва: Прометей, 1993. – 527 с.
5. Педагогика: учеб. пособие для пед. ин-тов / [Ю.К. Бабанский, В.А. Сластенин, Н.А. Сорокин [и др.] ; под. ред. Ю.К. Бабанского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Просвещение, 1988. – 478 с.
6. Лернер, И.Я. Содержание образования / И.Я. Лернер // Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Большая Рос. энцикл., 1993 – 1999. Т. 2: М - Я. – 1999. – С. 348-350.
7. Безрукова, В.С. Педагогика. Проективная педагогика: учебное пособие для инженерно-педагогических институтов и индустриально-педагогических техникумов. – Екатеринбург: Деловая книга, 1996. – 344 с.
8. Леднев, В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы / В.С. Леднев. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1991. – 224 с.
9. Система стандартов в сфере образования. Термины и определения= Сістэма стандартаў у сферы адукацыі: Тэрміны і значэнні: СТБ 22.0.4-2005. – Взамен СТБ П 22.0.4-2002; введ. РБ 01.10.2005. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2005. – 4 с. – (Система стандартов в сфере образования).
10. Кодекс Республики Беларусь об образовании. – 13 января 2011 г. № 243-З. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pravo.by/world\\_of\\_law/text.asp?RN=hk1100243](http://www.pravo.by/world_of_law/text.asp?RN=hk1100243). – Дата доступа: 01.11.2015.
11. Метельский, Н.В. Дидактика математики: общая методика и её проблемы: учеб. пособие для вузов / Н.В. Метельский. – 2-е изд. перераб. – Минск: БГУ, 1982. – 256 с.
12. Мычко, Д.И. Проблемы построения стандарта образовательной области «Химия» для двенадцатилетней школы / Д.И. Мычко, Е.И. Шарапа, Г.С. Романовец // Хімія: праблемы выкладання. – 2002. – № 1 (31). – С. 25-28.

УДК 378.026

**С.Т. Харитонов<sup>1</sup>, А.В. Вережан<sup>1</sup>, А.С. Гурев<sup>1</sup>, М.Т. Лупаческу<sup>2</sup>,  
Г.В. Лупаческу<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Технический университет Молдовы, г. Кишинёв, Республика Молдова,

<sup>2</sup> Колледж зоотехнии и ветеринарной медицины, г. Братушаны,  
Республика Молдова

#### ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ

*«...Только то обучение является хорошим, которое забегаёт вперед развития... Всякое обучение является источником развития, вызывающим к жизни ряд таких процессов, которые без него вообще возникнуть не могут»*

*Л.С. Выготский*

Обучение, опирающееся на студента, является одной из главных направлений реформы Европейского высшего образования известной как Болонский Процесс. Для достижения личностно-ориентированного обучения нужен вклад студентов университета, преподавателей и, не в последнюю очередь, высшего учебного заведения. Каждый из этих факторов играет решающую роль в образовании, сосредоточенном на потребности студента. При отсутствии хотя бы одного из факторов, невозможно достижение обучения, опирающегося на студента. В условиях обучения студент, будущий эксперт, больше не рассматривается в качестве пассивного субъекта в процессе воспитания и обучения, но считается партнером преподавателя в создании знаний и активно участвует в образовательной деятельности, качественной оценке и в формировании собственных





академических путей. В отличие от прежней практики университетского образования, где преподаватель ставил акцент на преподавание знаний и последующую их оценку, обращая незначительное внимание на обучение студента, на данный момент обучение и преподавание являются собой два процесса, которые тесно между собой взаимодействуют. Обучение не является простой формой передачи знаний. Преподаватель, отказывается преподнести знания как товар, а фокусируется на «знании как процессе», уделяя больше внимания потребностям обучения, мотивации, советам и рекомендациям для студентов. Преподаватель не в буквальном смысле учит студента науке, а объясняет, как ему учиться самостоятельно, причем не только читать научную литературу, но и самостоятельно мыслить, даже слушая лекции. Дело в том, что лектор не пересказывает «всю науку», не может и не должен этого делать, а дает тот материал, ориентируясь по которому, студент безошибочно найдет в литературе нужные для усвоения научные положения. Кроме того, прослушав лекцию, развивается способность видеть проблему, ее контекст, устанавливать связи с другими проблемами, формулировать гипотезы, находить критерии измерения изучаемых явлений, описывать, интегрировать и синтезировать научные факты, находить им место в теории, студент учится мысленно проецировать научные положения на реальную жизнь, анализировать последнюю и оценивать ее с этих позиций.

Университет вносит вклад в достижение личностно-ориентированного обучения студента, как путем предоставления институциональных условий, необходимых для оптимального взаимодействия преподавателя и студента в учебном процессе в университетской среде, так и предоставлением материалов, ресурсов, программ, служб и правил, соответствующих этому новому подходу к образованию.

Система обучения, опирающегося на студента, дает преподавателю руководящую роль в приобретении определенных навыков. С этой точки зрения личностно-ориентированное обучение предусматривает переход от прежнего преподавателя к преподавателю – автору научных трактатов, магистру виртуозных речей, к преподавателю – советнику, который направляет студента в процессе знаний по собственным образовательным маршрутам, и преподавателю – модератору знаний, который подводит студентов к познавательному эксперименту. Направление студентов делается в сочетании с выявлением важности области знания, понимания и применения знаний на практике. Оно основано на выборе материалов, ресурсов и тесно связано с профилем, которого необходимо достичь, с личными интересами и возможностями.

С точки зрения обучения студент принимает участие в собственном развитии. Через обучение, опирающееся на студента, происходит отказ от предоставления преподавателем готовых знаний в контексте обучения и запоминания студентом с целью их дальнейшего воспроизводства, студент больше не рассматривается как объект обучения, но как активный участник, который отвечает за строительство собственных знаний. Студентом является тот, кто должен действовать для мобилизации интеллектуальных сил, проявлять инициативу познания, быть в поиске, исследовать, чтобы предложить решения проблем, чтобы прийти с новыми идеями, сформулировать мнения, предположения, делать выводы, спорить, судить, оценивать, обращаться за помощью, общаться и сотрудничать с коллегами и преподавателями. В соответствии с личностно-ориентированным обучением студент способствует своему собственному обучению и профессиональному развитию через серию мероприятий, которые мы представляем ниже. Студент:

- определяет свои собственные потребности знаний в области последующей специализации;
- определяет вопросы для дополнения своих знаний;
- определяет свой собственный стиль обучения с целью облегчения действий обучения;



- устанавливает цели и задачи, касающиеся деятельности собственного обучения;
- осуществляет реалистичные программы обучения;
- заинтересован в формировании собственного академического и профессионального пути (выбор учебных материалов и порядок их обучения).

Наряду с преподавателями и студентами важную роль в реализации личностно-ориентированного обучения играет учебное заведение, что делает практически возможным, оптимальное взаимодействие между ними. Для обеспечения оптимального взаимодействия между преподавателем и студентом в университетской среде университет должен создать необходимые условия и обеспечить материальными ресурсами, оборудованием, программами и услугами, подходящими для современного образования, сосредоточенного на потребности студентов, что означает их вовлечение в образовательные стратегии, современные методы преподавания и оценки. Учреждение высшего образования должно предоставить:

- образовательные и исследовательские помещения (лекционные залы и конференц-залы, лаборатории, научно-исследовательские центры), с современным оборудованием и техническими средствами;
- помещения для социальной деятельности, культурных или спортивных мероприятий в соответствии с потребностями студентов;
- центры по ориентации студентов в их карьере;
- библиотеку, которая должна обеспечивать потребности в литературе и места в читальном зале;
- помещения для индивидуальной научной работы студентов.

Кроме того, должны быть предоставлены человеческие ресурсы:

- квалифицированный и компетентный персонал для эффективного проведения учебного процесса;
- квалифицированный персонал для консультации и рекомендации студентов в карьере;
- институциональный концерн для повышения квалификации университетских преподавателей;
- обеспечение оценки преподавателей студентами, через инструментарий, специально созданный университетом для этой цели;
- квалифицированный и компетентный административный персонал, сосредоточенный на общественных отношениях, с навыками общения и управления.

То есть для обеспечения качества образования необходимо совершенствовать подготовку преподавателя высшей школы. Владение совокупностью этих способностей помогает достичь преподавателю высокого уровня профессионального мастерства и оказывать эффективное влияние на формирование личности студента, его собственных способностей, дающих возможность самореализации в нашем сложном, противоречивом мире.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Singer, M. Qvo vadis, academia? Repere pentru o reformă de profunzime în învățământul superior/ M. Singer, L. Sarivan. – București: Ed.Sigma, 2006. – 412 p.
2. Todorescu, L.L. Învățământul centrat pe student. Volumul Conferinței cu participare internațională: Limbă, cultură și civilizație la începutul mileniului al treilea, Universitatea „Politehnica” din București, Facultatea de Inginerie în Limbi Străine, Catedra de Comunicare în Limbi Străine/ L.L. Todorescu. – București: Editura Politehnica Press, 2007. – 200 p.
3. Cerghit, I. Prelegeri pedagogice / I. Cerghit, I. Neacșu. – Iasi: Polirom, 2001. – 232 p.
4. Opreș, M. Metodica predării pedagogiei / M. Opreș, D. Opreș. – Alba Iulia: Reîntregirea, 2002. – 230 p.
5. Papuc, L. Profilul profesorului eficient / L. Papuc. – București: Didactică și Pedagogică, 2005. – 198 p.
6. Pălărie, V. Pedagogie: Manual pentru colegiile pedagogice / V. Pălărie. – Chișinău: Univers Pedagogic, 2007. – 160 p.
7. Vințanu, N. Educația universitară/ N. Vințanu. – București: Editura Aramis, 2001. – 143 p.



УДК 378(1)

**Ю.А. Черкашина***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,**Лицей-интернат для одаренных детей имени П.А. Кирпичникова с углубленным изучением химии, г. Казань, Российская Федерация***КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ ИНТЕГРАЦИИ И ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В СИСТЕМЕ «ХИМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ им. П.А. КИРПИЧНИКОВА – КНИТУ – ПРЕДПРИЯТИЕ»**

Повышение количества знаний, информации, быстрый рост темпов развития технологий и техники требует, чтобы образование было непрерывным и постоянным. Это позволит человеку максимально быстро и эффективно адаптироваться в современном мире. Образование в современной концепции – это не жестко систематизированные и закреплённые знания, а постоянный процесс накопления, передачи и преобразования полученных знаний [1,2].

Одним из актуальных вопросов в образовании на настоящий момент является довузовская подготовка детей. Сейчас высшие учебные заведения испытывают дефицит в творческих студентах, способных к освоению сложных образовательных программ и применения их впоследствии на рабочем месте. В Татарстане достаточно много одаренных детей, способных на новые научные открытия. Отбор одаренных школьников, их развитие в рамках среднего образования является не менее важной задачей, чем их дальнейшее образование в вузе.

Республика Татарстан (РТ) – один из ведущих регионов страны по добыче и переработке нефти. При этом в промышленности также наблюдается дефицит квалифицированных инженерных кадров, способных решать сложные технические задачи.

Все вышеуказанное явилось предпосылкой к открытию лицея-интерната для одаренных детей им. академика П.А. Кирпичникова с углубленным изучением химии при Казанском национальном исследовательском технологическом университете (далее по тексту – «КНИТУ») для формирования инженерной элиты РТ. Следует отметить, что создание лицея осуществлено при поддержке президента РТ Р.Н. Минниханова.

Основной задачей лицея является подготовка талантливых абитуриентов для различных специализаций КНИТУ, четко понимающих свое дальнейшее направление в научной жизни, что позволит республике, а также предприятиям «социального заказа» получить в дальнейшем квалифицированных отраслевых специалистов.

Для реализации поставленных задач в лицее организуется ряд мероприятий и создан комплексный подход к образованию школьников: профессорский лекторий, профессорские школы, профессорское кураторство.

Профессорско-преподавательский состав технологического университета непосредственно участвует в образовательной деятельности. Первую половину дня учащиеся обучаются по программе, предусмотренной федеральным образовательным стандартом. А позже – занятия продолжаются в формате профессорских школ, лекций и исследовательской деятельности. Профессорский лекторий – это лекции профессоров, работающих в различных направлениях. На занятиях освещаются и обсуждаются с лицеистами в форме беседы самые разные области наук, новейшие направления в науке. Профессорские школы – это систематизированный (чаще всего еженедельный) курс лекций по заданной преподавателем тематике с жестко поставленными конечными целями. Таких школ на настоящий момент в лицее существует семь. В рамках этих школ также проходит подготовка лицеистов к предметным олимпиадам по химии, физике и биологии.



Посещать как лекции, так и школы может любой желающий. Кроме того, с января 2015 года стартовала программа посещения лектория и занятий в лицее для школьников г. Казани и Зеленодольского муниципального района. Профессорское кураторство предусматривает фокусное фиксирование лицеиста (либо небольшой группы лицеистов из 2-3 человек) за конкретным преподавателем университета для выполнения научной работы с последующей ее защитой на конкурсах, конференциях.

В октябре 2014 года в лицее создана модель научного сообщества, названная «Лига знаний». Научное сообщество необходимо для реализации и поддержания механизма преемственности внутри лицея. При этом лицеисты младшего звена непосредственно могут получать представление о том, какие имеются потенциальные возможности для самореализации. В научном сообществе лицея есть Устав, академик, секретарь. Внутри «Лиги знаний» непрерывно идет работа по обмену между учащимися опытом. Так, раз в квартал проводятся заседания, где утверждаются планы на будущее, а также подводятся предварительные итоги проектных работ. За столь недолгое существование научного общества уже имеются определенные успехи «ученых-лицеистов» - выступления на конференциях, выставках, форумах регионального и всероссийского масштаба с международным участием, на которых получены призовые (в том числе первые) места. Например, участие в форуме открытые инновации «Innokids» (г. Москва), в региональном конкурсе «Татарстан – территория будущего. Инновационный полигон (2014-2015)», участие в V поволжской юношеской научно-исследовательской конференции «Я – исследователь», участие в III Всероссийской студенческой конференции с международным участием.

Подготовка к олимпиадам по естественному профилю (химия, биология, география, физика) проходит системно в течение всего года, и наблюдается положительная динамика призеров и победителей олимпиад. По итогам 2013/2014 учебного года на Всероссийской олимпиаде школьников было 10 призовых мест (по предметам естественнонаучного профиля), из которых 5 победителей, в 2014/2015 учебном году 22 призовых места (по предметам естественнонаучного профиля) из них 9 победителей. Положительная динамика качества обучения однозначна. Кроме того, лицеисты постоянно участвуют в «олимпиадном движении» регионального и российского масштаба как в очной форме, так и в заочной. Ниже приведены результаты наиболее значимых из них.

Во II Поволжской олимпиаде «Будущее большой химии» было присуждено 116 призовых мест по дисциплинам естественнонаучного профиля. Также в апреле 2015 года на базе лицея проходила XI Международная олимпиада по основам наук, по результатам которой лицеистам было присуждено 8 призовых мест, из них 6 по химии, 1 – по географии, 1 – по английскому языку.

Одним из мотивирующих и профессионально ориентирующих механизмов в лицее является процедура вручения лучшим учащимся по итогам года (9 классов) зачетных книжек как у студентов, в которых профессора оценивают знания по прочитанному в течение года курсу, что является дополнительным стимулом к учебе для лицеиста.

В рамках существующих механизмов преемственности следует упомянуть и возможность лицеистов посещать в виде практикоориентированных экскурсий предприятия нефтегазохимического комплекса республики и ведущие производственные предприятия, в рамках экскурсий общаться с ведущими экспертами в своей области, что помогает в будущем сделать выбор в своем направлении более интересным и осознанным. В планах направлять лицеистов на плановые профессиональные пробы на ведущие предприятия республики, где школьники на практике и в реальном времени получают представление о будущей профессии и смогут реализовать сформированные закрепленными специалистами задачи.



В качестве примера механизмов интеграции и преемственности в лицее необходимо сказать, что за последний год одним из наибольших достижений лицея стало открытие на его базе специализированных профильных «ГАЗПРОМ - КЛАССОВ», где уже готовятся специалисты для компании ОАО «ГАЗПРОМ». Лицейсты, обучающиеся в этих классах, уже со школьной скамьи знают, что их будущее напрямую зависит от уровня знаний, компетенций, поэтому и стремятся к высоким результатам.

Учебный процесс организован максимально комфортно для учащихся – наполняемость классов не более 14 человек, что позволяет найти индивидуальный подход к каждому ученику и наиболее эффективно развивать индивидуальные способности учащегося. Все лицеисты проходят диагностику, которая выявляет основной канал восприятия. Имея результаты исследований, учитель знает, кто из детей визуал, кто аудиал, кто кинестет. Одному лучше дать задание прочитать параграф, другому – объяснить устно, а третий усваивает материал, отвечая у доски.

В рамках учебного процесса педагоги стремятся развить образное мышление для того, чтобы учащиеся могли предвидеть множество различных направления развития ситуации и на несколько шагов вперед. Одним из основных важных педагогических моментов в учебном и образовательном процессе является подход «Единства». Школьники, попадая в лицей, становятся единой командой, понимая с каждым годом свое предназначение и раскрывая его вновь пришедшим на знаковых мероприятиях лицея, таких как «День лицеиста», символом принадлежности к большой команде являются галстуки с химическими элементами, которые носят все без исключения.

Принято считать, что личность должна развиваться во всех направлениях – как в научном, так и в ментальном аспекте. В лицее развита воспитательная составляющая процесса обучения. Цель – учащийся должен следовать и соответствовать определенным моральным и этическим правилам. Иметь активную гражданскую позицию, любить свою Родину.

К поставленным глобальным задачам абсолютно необходима психолого-педагогическая составляющая. В лицее она реализована через программу психологической поддержки «Путь к успеху», в рамках которой психолог, работая с ребятами, создает ситуации победы, что формирует устойчивую и независимую личность.

Следует отметить, что многие лицеисты стремятся развивать и творческие, спортивные, музыкальные способности. Для этого имеются все необходимые условия – занятия по лепке из полимерной глины, дизайну, бисероплетению, квиллингу, йоге, черлидингу, плаванию, актерскому мастерству. В лицее создан ВИА «Аметист», участвующий в различных музыкальных конкурсах республиканского масштаба. Для лицеистов с лингвистической одаренностью, помимо занятий английским языком, организованы занятия по китайскому языку.

Рассмотрев некоторые основные вехи в реализации механизмов преемственности и интеграции необходимо подчеркнуть, что для полного развития личности необходим комплексный подход в системе образования, сочетающий научную, внеучебную, психологическую и мотивационную составляющую для формирования будущих конкурентноспособных специалистов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуревич, П.А. Развитие естественнонаучных компетенций у школьников в свете требований экономики Республики Татарстан / П.А. Гуревич, Р.Р. Корчагина // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 4. – С. 373-375.
2. Гуревич, П.А. «Орбиталь» – мечта и увлечение / П.А. Гуревич. – Изд., перераб. и доп. – Казань: КНИТУ, 2015. – 203 с.



УДК 54:[004:378]

**Л.В. Чернышева, А.Р. Чернышева**

Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ЛЕКЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В МЕДВУЗЕ**

Назначение каждой лекции — предоставить студенту теоретическую основу курса, заинтересовать его конкретной учебной дисциплиной, сформировать ту фундаментальную основу понятий, методологий и практик их применения, которые станут ориентирами для самостоятельной работы над курсом. Лекция как форма обучения ценна не только как способ доставки информации до студента, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя, повышающий познавательную активность обучающегося [1].

Традиционная лекция («мел+доска») при изучении химических дисциплин «Общая химия», «Биоорганическая химия» и «Аналитическая химия» в медицинском вузе малоэффективна в современных условиях. Ведь теоретический материал по данным дисциплинам изобилует математическими формулами, схемами, механизмами реакций, алгоритмами решения задач. С другой стороны, при чтении лекций по данным дисциплинам лектору приходится прибегать к нелинейному изложению с возвратом на уже рассмотренные темы. Кроме того, на традиционной лекции лектору приходится многократно повторять и разъяснять наиболее трудные вопросы курса.

Использование мультимедийных технических средств помогает избежать вышеперечисленных трудностей и существенно расширяет возможности лектора, то есть:

- появляется возможность разнообразить формы (текстовая, звуковая, графическая, схематическая и видеоинформация) подачи материала, что приводит к лучшему усвоению учебного материала и повышает интерес аудитории к лекции;
- включение анимации (динамические иллюстрации), которые демонстрируют механизмы протекания изучаемых химических процессов, взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ;
- использованием тех или иных динамических эффектов, иллюстрирующих взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ: индуктивный, мезомерный эффекты;
- увеличение объема представляемой на лекции информации, которое выражается не столько в количестве рассмотренных тем, сколько в глубине рассмотрения и анализа материала;
- повышение интереса студентов к рассматриваемому материалу, стимулируется как используемыми медиаэффектами, так и умением лектора сбалансировать ритм подачи материала, дать профессиональный комментарий отображаемому на экране, увлечь аудиторию рассматриваемой проблемой с использованием периодических вопросов, дискуссией со студентами.

Следует заметить, что мультимедийная лекция позволяет вовлечь студентов в обсуждение рассматриваемых вопросов в ходе лекции, а также продемонстрировать результаты студенческих работ в ходе лекции. Например, при рассмотрении темы «Химическая кинетика и катализ», в ходе лекции был подготовлен видеофрагмент по итогам научно-исследовательской работы студентов по теме «Кинетическая характеристика окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции» [2]. При рассмотрении вопросов химической термодинамики, на которую отводится 5 лекционных часов в курсе «Общая химия» в медицинском вузе, на одной из лекций была подготовлена презентация по итогам студенческой научной работы «Термодинамический и микробиологический подходы к характеристике моющей активности мыла» [3]. Такой подход при проведении лекции:

- способствует повышению мотивации к изучению химических дисциплин у студентов;



- подготовка собственного выступления в ходе лекций стимулирует самообразование студентов, а также способствует развитию навыков учебного сотрудничества;
- повышает объем общения лектора с аудиторией после демонстрации видеоотчетов студентов о своих научных работах;
- студенты в ходе лекций приобретают навыки общественных выступлений, ведения дискуссий.

Как результат такой работы, студенты научного кафедрального кружка активно принимают участие в подготовке вузовских студенческих конференций, а в дальнейшем продолжают работать в научных кружках клинических кафедр.

Привлечение студентов в работу на лекции позволяет уже к 7-8 лекции использовать *мультимедийную лекцию-конференцию*, когда студенты заранее знают тему и имеют распечатанный основной материал лекции. В ходе такой лекции лектором озвучиваются лишь некоторые важнейшие моменты темы или наиболее сложные, а по ходу объяснения студенты на своих распечатках делают пометки, записи и т. д. Вторую половину лекции студенты задают вопросы по материалу лекции.

При изучении «Биоорганической химии» (весенний семестр) проводится *мультимедийная лекция с процедурой пауз*. То есть, когда лектор заранее разбивает материал лекции на логически завершенные части и продумывает для студентов задания, которые они будут выполнять в паузах между чтением лекции.

Изложение одной части не должно превышать 15-17 мин, а выполнение задания 3-4 мин.

Процедура лекции состоит из нескольких этапов изложения материала и пауз. Необходимо помнить, что задания не должны быть объемными. И для их выполнения используется материал новой лекции, кроме того, заданием может быть составление схемы химического процесса, подбор вопросов по материалу лекции, которые затем задаются лектору.

Перспективными направлениями развития мультимедийных лекций, мы считаем, должна стать интеграция мультимедийных средств представления материала с системами выполнения лабораторных и практических занятий, а также с системами контроля знаний в единые учебно-методические комплексы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганчеренок, И.И. Инновационная деятельность и высшее образование: европейское видение до 2020 года / И.И. Ганчеренок // Инновации в образовании. – 2005. – № 2. – С. 5-8.
2. Чернышева, А.Р. Изучение динамики окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции / А.Р. Чернышева // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст. VII респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2015 г. : в 5 т. / Гомел. гос. мед. ун-т ; редкол.: А. Н. Лызикив [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2015. – Т. 5 – С. 123-125.
3. Чернышева, А.Р. Термодинамический и микробиологический подходы к характеристике моющей активности мыла / А.Р. Чернышева // Проблемы экологии и экологической безопасности: сб. материалов II Междунар. заочной науч.-практ. конф.: – Минск: КИИ, 2015 – С. 29-31.

УДК 54(072.8)+502/504(072.8)

**В.А. Шарагов**

*Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо,  
г. Бельцы, Республика Молдова*

### **ПРИМЕНЕНИЕ СТУДЕНТАМИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА, В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Студенты химических и экологических специальностей выполняют много экспериментальных работ, в которых проводятся измерения физических величин. В любом эксперименте важно выявить источники погрешностей и предупредить грубые промахи. Избежать случайных ошибок в физических измерениях практически невозможно, но их



можно обнаружить и устранить путем воспроизведения опытов. Более сложной задачей является выявление систематических погрешностей эксперимента. Решается эта проблема за счет компетентности экспериментатора.

Традиционный подход для выявления источников погрешностей в физических измерениях не способствует формированию у студентов целостного представления об эксперименте. Цель работы заключалась в разработке методики определения факторов, влияющих на результаты эксперимента по химическим и экологическим дисциплинам с позиций системного анализа.

Понятие "системный анализ" не имеет однозначного толкования. Пожалуй, наиболее емкое определение разработал В.Н. Садовский: *"Системный анализ представляет собой совокупность методов и методик выработки и принятия решений при проектировании, конструировании и управлении сложными и сверхсложными объектами (социальными, экономическими, техническими и т. д.)"* [1]. На наш взгляд, данное понятие можно определить следующим образом: "Системный анализ это всестороннее исследование объекта для получения о нем целостного представления и выявления его взаимодействия с другими объектами".

Согласно [2], *"основным и наиболее ценным результатом системного анализа признается не количественно определенное решение проблемы, а увеличение степени ее понимания и сущности различных путей решения"*.

Основой системного анализа является системный подход, в котором любой объект рассматривается как система. Зайцев О.С. определяет систему следующим образом: *"Система – это множество элементов, находящихся в таких отношениях и связях друг с другом, которые придают ей целостность и единство"* [3]. В качестве элементов системы выступают предметы, вещества, свойства, признаки, понятия, законы и т. д., т. е. любые объекты материального и абстрактного характера.

Самой сложной и ответственной процедурой в системном анализе является построение обобщенной модели, отображающей все те факторы и взаимосвязи между ними, которые могут влиять на процесс принятия решения [2].

В Бельцком государственном университете имени Алеку Руссо для студентов второго цикла обучения (мастерат) специализации "Дидактика химии" преподается курс "Системный анализ в химии" (всего 40 часов), закладывающий фундамент для формирования системного мышления студентов. Для специализации "Агроэкология" (мастерат) часть курса "Методика и этика исследований" (всего 40 часов) посвящена применению системного анализа для определения факторов, влияющих на результаты эксперимента. Студенты первого цикла обучения специальности "Биология и химия" осваивают системный анализ для определения факторов, влияющих на результаты эксперимента в лабораторном практикуме, а также для представления характеристики вещества и классификации веществ и материалов.

Нами разработана методика определения факторов, влияющих на результаты эксперимента, с позиций системного анализа, которая включает следующие этапы:

- 1) составление системы, необходимой для проведения эксперимента;
- 2) анализ функции каждого элемента системы и установления факторов, влияющих на результаты эксперимента;
- 3) анализ влияния каждого фактора на полученный результат;
- 4) ранжирование факторов по степени их важности;
- 5) расчет погрешности физических измерений и совершенствование методики проведения эксперимента.

Рассмотрим применение предложенной методики на примере определения плотности стекла методом гидростатического взвешивания. Сущность метода заключается в определении отношения разницы массы образца стекла, взвешенного в воздухе и в жидкости.





### *1. Составление системы, необходимой для проведения эксперимента.*

Для определения элементов системы рекомендуется нарисовать схему или рисунок с изображением аппаратуры, образцов и т. д., необходимых для проведения эксперимента. В нашем случае элементами системы являются: 1) образец стекла; 2) стеклянный стакан; 3) дистиллированная вода (или другая жидкость); 4) металлическая проволока диаметром примерно 0,1 мм; 5) аналитические весы; 6) лабораторный термометр с ценой деления не более 1°C; 7) этиловый спирт; 8) подставка под стакан; 9) полярископ-поляриметр; 10) воздух; 11) экспериментатор.

### *2. Анализ функции каждого элемента системы и установление факторов, влияющих на результаты эксперимента.*

Выясняется назначение и функция(и) каждого элемента системы. Затем устанавливается, каким образом данный элемент влияет на результат эксперимента, т. е. определяются факторы. Например, для элемента "образец стекла" выделяются следующие факторы: форма, размеры, масса и количество образцов, состояние поверхности образца (гладкая, шероховатая, раковистая, дефектная и т. д.), качество стекла (наличие разного рода примесей – газовых пузырьков, стекловидных и посторонних включений, наличие остаточных напряжений, качество отжига и т. д.); химический состав и структура стекла и др.

Аналогичным образом устанавливаются факторы для всех других элементов. Следует обратить внимание на то, что на данном этапе записываются все факторы, даже если они на первый взгляд не могут повлиять на результат эксперимента.

### *3. Анализ влияния каждого фактора на полученный результат.*

Сначала устанавливается количественное влияние каждого фактора на результат эксперимента. В нашем примере для элемента "образец стекла" экспериментально проверяется, как повлияет на значение плотности стекла масса, форма и размеры образца. Для этого, по мере возможности, необходимо приготовить образцы различной формы и размеров, но того же химического состава и качества. Наши исследования показали существенную разницу в плотности стекла для образцов плоской формы и в виде кусков. Затем также экспериментально выясняется влияние других факторов (состояния поверхности образца, качества стекла и т.д.).

За редким исключением полная количественная экспертиза всех факторов невозможна, поэтому чаще всего проводится качественный анализ влияния некоторых факторов на результат эксперимента.

### *4. Ранжирование факторов по степени их важности.*

Для любой системы, даже самой простой, выявляется большое число факторов, влияющих на результаты эксперимента. Для минимизации погрешностей эксперимента целесообразно провести ранжирование факторов по степени их важности.

### *5. Расчет погрешности физических измерений и совершенствование методики проведения эксперимента.*

Знание факторов, влияющих на результаты эксперимента, позволяет исключить из него несовершенные места и повысить точность измерения физических величин.

Опыт преподавания в университете показывает, что студенты легко усваивают системный анализ. Не менее важно, что системный анализ быстро развивает логическое мышление и позволяет сформировать целостное представление об эксперименте и факторах, влияющих на полученный результат.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бреховских, С.М. Основы функциональной системологии материальных объектов / С. М. Бреховских. – М.: Наука, 1986. – 192 с.
2. Мельникова, Л.И. Системный анализ при создании и освоении объектов техники / Л.И. Мельникова, В.В. Шведова. – М.: ВНИИПИ, 1991. – 85 с.



3. Зайцев, О.С. Общая химия. Направление и скорость химических процессов. Строение вещества: учебное пособие для студентов нехимических специальностей университетов / О.С. Зайцев. – М.: Высшая школа, 1983. – 248 с.

УДК 541.6

**П.Б. Шibaев**

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

## МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПО ХИМИИ НА СЕРВИСЕ GOOGLE PLAY

По данным международной аналитической компании Gartner, во 2-м квартале 2013 года в России было отгружено 2,6 миллиона персональных компьютеров – 1,7 миллиона ноутбуков и 900 тысяч десктопов. За аналогичный период прошлого года было реализовано 3,6 миллиона ПК [1]. Таким образом, поставки компьютеров сократились на 28%, причем десктопов на 8%, а ноутбуков сразу на 35%. Можно предположить, что на такое снижение спроса повлияло сразу несколько факторов, в том числе рост популярности планшетов и смартфонов (по данным IDC, их поставки по сравнению с прошлым годом выросли почти на 60%) [2].

На данный момент более 75% продаваемых в мире смартфонов и планшетов работают под управлением Android [2]. Эта ОС добилась лидерства и на рынке планшетов. По последним данным, 2 из 3 продаваемых планшетных компьютеров работают на мобильной ОС Google. В связи с этим представляется актуальным вопрос мониторинга развития образовательного сегмента в Google play. На сегодня данный сегмент содержит тысячи разнообразных приложений в том числе по химии и материаловедению, особенно развито его американское подразделение.

Лидером российского образовательного сегмента Google play в области химии является приложение – Таблица Менделеева (Periodic Table) (рис. 1). Представляет собой простую в использовании периодическую таблицу химических элементов.

Рисунок 1 – Приложение – Таблица Менделеева в Google play [3]

Также представляет интерес кластер приложений, позволяющих просматривать 3D структуры молекул, строить новые и оптимизировать их энергию и геометрию различными



методами. К числу таких приложений можно отнести: Atomdroid, Chemistry By Design, Molecule Viewer 3D, Organic Chemistry Visualized.

Приложение Atomdroid является вычислительным инструментом по химии для платформы Android. Он может быть использован для просмотра, построения и оптимизации энергии молекул (рис. 2).



Рисунок 2 – Приложение – Atomdroid в Google play [3]

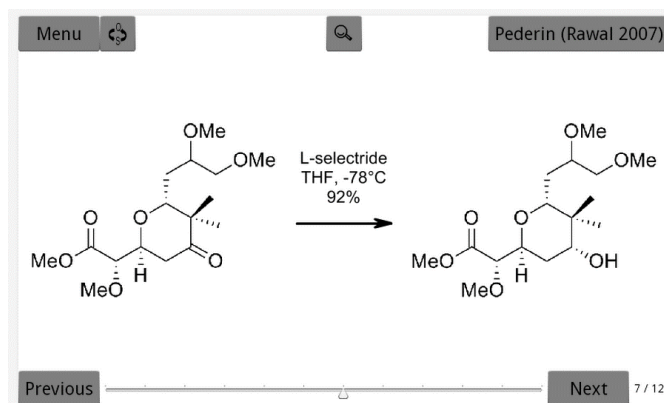


Рисунок 3 – Приложение – Chemistry By Design в Google play [3]

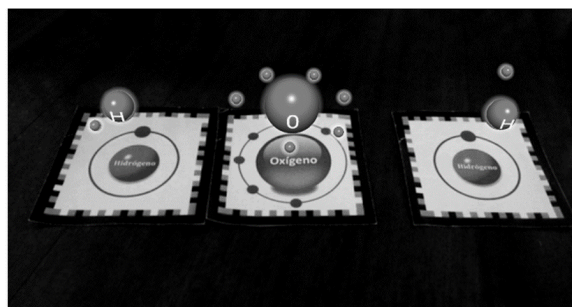


Рисунок 4 – Приложение – QuimicAR в Google play [3]

Отдельно стоят программы, представляющие собой виртуальный симулятор химических реакций в дополненной реальности. Они позволяют осуществлять химические реакции и манипуляции с химическими веществами в абсолютно новой среде при использовании смартфона. Наибольшую известность в данной сфере получили программы: QuimicAR и др.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитический обзор компании Gartner [Электронный ресурс] / Gartner, Inc. – Режим доступа: <http://www.gartner.com> – Дата доступа: 29.09.2015.
2. Аналитический обзор компании IDC [Электронный ресурс] / IDC, Inc. – Режим доступа: <http://www.idc.com> – Дата доступа: 29.09.2015.
3. Сервис Google Play [Электронный ресурс] / Google, Inc. – Режим доступа: <https://play.google.com/store> – Дата доступа: 29.09.2015.



УДК 669+620.193

**А. Шульчус**

*Каунасский технологический университет, г. Каунас, Литовская Республика*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНЕМОНИЧЕСКИХ СХЕМ И РАССЧЁТ ЭДС ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В АЗОТНОЙ КИСЛОТЕ**

Важную роль среди всех химических процессов играют окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Они охватывают разнообразные процессы и явления: дыхание и фотосинтез включают стадии окисления и восстановления, процессы сжигания обеспечивают основную часть энергопотребления и работу транспорта, а в химической энергетике, металлургии и электролизе ОВР играют ключевую роль.

Но в курсе химии при изучении ОВР всё ограничивается только использованием ряда активности металлов, метода электронного или электронно-ионного баланса и написанием уравнений реакций [1-3]. Для студентов трудными реакциями являются окислительно-восстановительные реакции, протекающие при растворении металлов в серной [4] и особенно в азотной кислоте, потому, что выделяются различные газообразные продукты:  $N_2O$ ,  $N_2$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$  [5, 6] и  $H_2$  [6, 7]. Мотивированные студенты при изучении ОВР должны обратить внимание на три задачи, а именно им следует уметь:

- 1) правильно написать и уравнять окислительно-восстановительные реакции;
- 2) рассчитать электродвижущую силу (ЭДС) реакции;
- 3) указать термодинамическую возможность [8] протекания ОВР.

Обычно в школах и вузах обращают внимание только на первую задачу. Но и составление и уравнение ОВР у учащихся вызывают большие трудности. Поэтому преподаватели применяют различные методы, облегчающие решение первого фактора. Одним из методов являются мнемонические схемы (схемы запоминания), например схема Курушкина [9], облегчающая изучение растворения металлов в азотной кислоте. Но схема Курушкина имеет два ограничения:

- в ряде активности металлов в качестве опорной точки Курушкин принимает металл Cd (все металлы, чей стандартный потенциал меньше  $\varphi^\circ(Cd^{2+}/Cd) = -0,40$  В, относятся к активным);
- в его схеме в реакциях растворения металлов в азотной кислоте выделены не все газообразные продукты.

Этих ограничений лишены мнемонические схемы для запоминания (рис. 1), используемые в Каунасском технологическом университете. Схемы более года студентами успешно используются в учебном процессе при изучении растворения металлов в азотной кислоте.

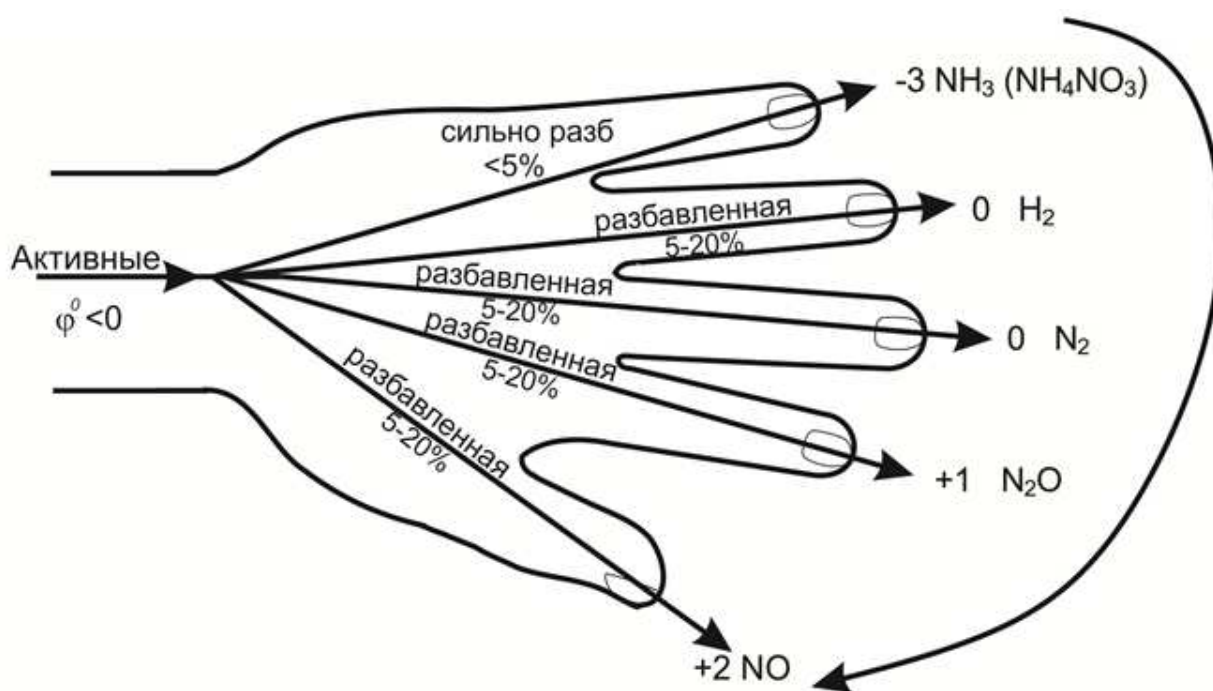
Основу мнемонических схем определяют два фактора;

- 1) значение стандартного потенциала определяет активность металла: если  $\varphi^\circ > 0$  – металлы активные, если  $\varphi^\circ < 0$  – неактивные;
- 2) азотная кислота разделяется на три группы: очень разбавленная (концентрация менее 5 %); разбавленная (концентрация 5–20 %) и концентрированная (концентрация 60–70 %).

Для разбавленной азотной кислоты и активных металлов используется левая рука (рис. 1а), а для неактивных металлов и концентрированной азотной кислоты – правая рука (рис. 1б). В правой части мнемонических схем по часовой стрелке в сторону увеличения написаны степени окисления и химические формулы газов, соответствующие этим степеням окисления.



а



б

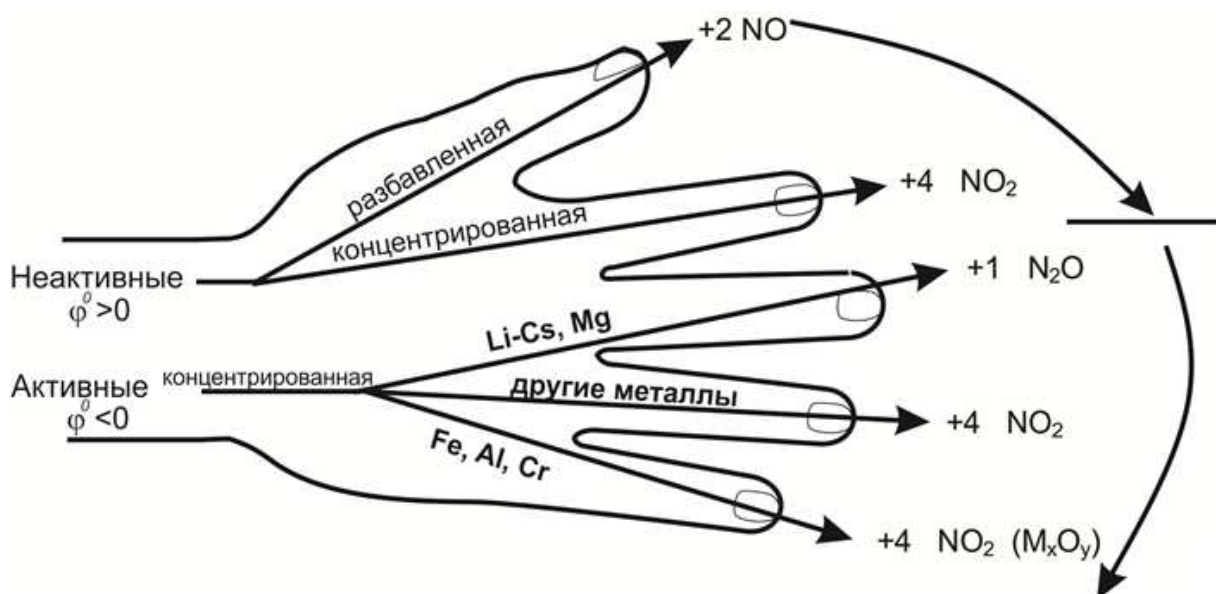
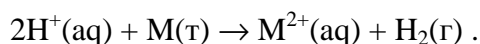


Рисунок 1 – Мнемонические схемы для определения продуктов восстановления при растворении металлов в азотной кислоте

а – левая рука для активных металлов в разбавленной азотной кислоте;

б – правая рука для менее активных металлов в разбавленной и концентрированной азотной кислоте и для активных металлов в концентрированной азотной кислоте

При растворении Fe и Al в разбавленной азотной кислоте, как указано на рис. 1А, образуется  $N_2O$  [10, 11], а при растворении Mn и Mg в разбавленной азотной кислоте (10–20 %) выделяется смесь газов ( $H_2$ ,  $N_2$ ,  $N_2O$ , NO), 80 % которых составляет  $H_2$  [10]. Поэтому можно предполагать, что при растворении Mn и Mg в разбавленной азотной кислоте протекает следующая химическая реакция:

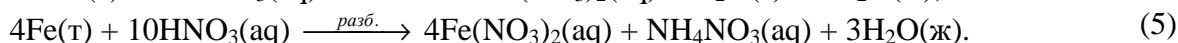
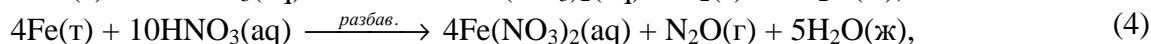
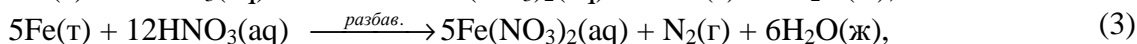
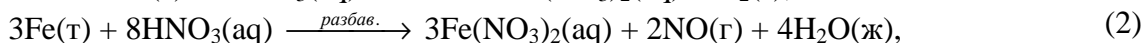
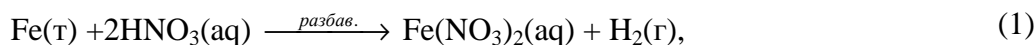


Представленные мнемонические схемы не учитывают только один фактор, а именно влияние температуры на растворение металлов.

Обычно в университетах внимание обращается только на первую задачу, которая и так вызывает большие трудности для студентов. Представленные схемы облегчают решение этой задачи и позволяют методически решить две другие задачи. Для их решения студенты должны рассчитать ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Для расчёта ЭДС используется формула [4]:

$$E^\circ = \varphi^\circ_{\text{окис}} - \varphi^\circ_{\text{восст.}}$$

Сперва студенты пишут все возможные ОВР для данного металла и уравнивают реакции, например:



Затем записывают значения стандартных потенциалов [12]:

$$\begin{aligned} \varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) &= -0,44 \text{ В}; \quad \varphi^\circ(2\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ В}; \quad \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = +0,96 \text{ В}; \\ \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{N}_2) &= +1,25 \text{ В}; \quad \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{N}_2\text{O}) = +1,12 \text{ В}; \quad \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+) = +0,87 \text{ В}. \end{aligned}$$

И наконец, рассчитывают ЭДС реакций:

$$E^\circ_1 = \varphi^\circ_{\text{окис}} - \varphi^\circ_{\text{восст}} = E^\circ(2\text{H}^+/\text{H}_2) - E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,00 \text{ В} - (-0,44 \text{ В}) = +0,44 \text{ В}, \quad (1)$$

$$E^\circ_2 = \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) - \varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = +0,96 \text{ В} - (-0,44 \text{ В}) = +1,40 \text{ В}, \quad (2)$$

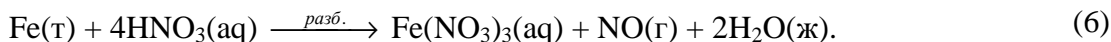
$$E^\circ_3 = \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{N}_2) - \varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = +1,25 \text{ В} - (-0,44 \text{ В}) = +1,69 \text{ В}, \quad (3)$$

$$E^\circ_4 = \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{N}_2\text{O}) - \varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = +1,12 \text{ В} - (-0,44 \text{ В}) = +1,56 \text{ В}, \quad (4)$$

$$E^\circ_5 = \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+) - \varphi^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = +0,87 \text{ В} - (-0,44 \text{ В}) = +1,31 \text{ В}. \quad (5)$$

Принимая во внимание значения ЭДС реакций ( $E^\circ > 0$ ), студенты должны сделать следующий вывод: в стандартных условиях (STP) могут протекать все реакции. Однако сравнение значений ЭДС реакций подсказывает, что последовательность реакций такова:  $E_3^\circ > E_4^\circ > E_2^\circ > E_5^\circ > E_1^\circ$  (1,69 В > 1,56 В > 1,40 В > 1,31 В > 0,44 В). Так как ЭДС первой реакции значительно меньше остальных 4-х, то с большой долей уверенностью первую реакцию можно исключить из списка возможных реакций. На это указывают и экспериментальные данные, приведенные в [10].

Хочется отметить, что в литературе [10, 13, 14] указывается противоречивая информация о валентности железа в соли при растворении Fe в разбавленной азотной кислоте. Студенты также часто задают вопрос: какая валентность у железа? Ответ можно найти при сравнении ЭДС второй и шестой реакции:



$$E_6^\circ = \varphi^\circ_{\text{окис}} - \varphi^\circ_{\text{восст}} = \varphi^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) - \varphi^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = +0,96 \text{ В} - (-0,04 \text{ В}) = +1,00 \text{ В}$$

При сравнении значений ЭДС видно, что  $E_2^\circ > E_6^\circ$  (1,40 В > 1,00 В). Поэтому более вероятно, что в разбавленной азотной кислоте образуется *нитрат Fe(II)*, а не нитрат Fe(III).

Наконец, используя формулу [15, с. 88]:



$$\Delta G_p^\circ = -n \cdot F \cdot E^\circ,$$

студенты могут рассчитать  $\Delta G_p^\circ$  и сделать окончательный вывод о термодинамической возможности протекания соответствующих реакций.

Использование данного алгоритма возможно и при написании реакций растворения металлов в соляной и серной кислоте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постников, А.Ю. Об использовании метода полуреакций / А.Ю. Постников // Химия в школе. – 2011. – № 10. – С. 48-51.
2. Раткевич, Е.Ю. Об использовании понятия „Степень окисления“ в курсе химии средней школы / Е.Ю. Раткевич, М.Г. Базаев, Р.М. Голубева, Г.Н. Мансуров. // Химия в школе. – 2012. – № 4. – С. 8-12.
3. Турчен, Д.Н. Наш подход к определению коэффициентов в уравнениях ОВР / Т.Д. Турчен // Химия в школе. – 2012. – № 2. – С. 42-48.
4. Шульчус, А. Непростая реакция растворения меди в концентрированной серной кислоте / А. Шульчус // 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. – С. 185-188.
5. Mahadeo, M.T. The action of nitric acid on metals / M.T. Mahadeo // J. Chem. Educ. – 1953. – Vol. 30. – No. 6. – P. 290.
6. Неорганическая химия: в 3-х т.: учебник для вузов по направлению "Химия" и специальности "Химия" / ред. Ю. Д. Третьяков. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2008. – Т.3 : Химия переходных элементов. – Кн. 2, Кн. 1 / А. А. Дроздов [и др.]. – М., 2008. – 400 с.
7. Pannu, S.S. Nitric acid / Sardul S. Pannu // J. Chem. Educ. – 1984. – Vol. 61. – No. 2. – P. 174–176.
8. Jensen, W.B. The importance of kinetic metastability: some common everyday examples / W.B. Jensen // J. Chem. Educ. – 2015. – Vol. 92. – No. 4. – P. 649–654.
9. Kurushkin, M. Writing reactions of metals with nitric acid: a mnemonic device for introductory chemistry students. – J. Chem. Educ. – 2015, 92. – P. 1125–1126.
10. Неорганическая химия: в 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. // Химия переходных металлов: Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Дроздов [и др.]. – М.: Академия, 2004. – Т. 3 – С. 399.
11. Petruševski, V.M. Reaction of aluminium with diluted nitric acid containing dissolved sodium chloride: on the nature of the gaseous products // V.M. Petruševski, M. Bukleski, M. Stojanovska, / Chemistry. – 2010. – Vol. 19. – Iss. 3 – P. 233–238.
12. Румянцев, Б.В. Окислительно-восстановительные процессы в растворах / Б.В. Румянцев. – М.: Московский государственный педагогический институт, 2015. – 352 с.
13. Лебединцев, В.Б. Индивидуальные маршруты на коллективных учебных занятиях / В.Б. Лебединцев, Т.Г. Рассохина // Химия в школе. – 2012. – № 5. – С. 21-30.
14. Миренкова, Е.В. О типичных ошибках на экзамене по химии / Е.В. Миренкова // Химия в школе. – 2011. – № 7. – С. 36-38.
15. Hamman, C.H. Electrochemistry / C.H. Hamman, A. Hamnett, W. Vielstich. – 2., completely revised and updated Edition. – Weinheim: Wiley-VCH, 2007. – 532 p.

УДК 37.016

**В.Н. Яглов, Г.А. Бурак, А.А. Меженцев**  
*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

#### **ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ В БЕЛОРУССКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Структура профессиональной подготовки инженера в вузе на современном этапе включает следующие составляющие: естественно-научную, инженерную, производственно-практическую и гуманитарную. Базу для овладения будущими специалистами основами технических наук обеспечивает их естественно-научная подготовка. Общая структура естественно-научного знания в вузе представлена курсами высшей математики, физики и химии.



Они позволяют будущему специалисту усвоить закономерности возникновения и функционирования технических знаний, научиться использовать их в практической деятельности. Поэтому позиция известных методистов определяет роль химии в техническом вузе как образовательную, развивающую, защитную, коммуникативную, гуманистическую, социально-адаптивную, культурологическую и профессиональную. Технический же вуз, получивший крайне слабых абитуриентов, вынужден реагировать организационно и методически, создавая группы для повторения отдельных разделов школьных курсов физики, химии и математики, так как в противном случае студенты первого курса не воспринимают эти дисциплины в их вузовском аспекте. На это тратятся значительные средства, и, что самое главное, время. Между тем, количество негативных факторов в образовательном процессе увеличивается. В последние годы в школьном образовании усиливается опасная тенденция к профилизации его старшей ступени. Очевидно, предполагается, что профилизация позволит оптимально сочетать базовые и профильные учебные предметы, т.е. повысить качество образования. Как правило, увеличение числа часов на изучение профильных дисциплин достигается за счет существенного сокращения часов на изучение других предметов, в число которых почему-то обязательно попадает химия. В результате школьники, выбравшие профильные классы, изучают химию 1 час в неделю или не изучают вообще. С ростом числа профилей (юридический, художественный, гуманитарно-правовой и др.) химия переводится в разряд второстепенной науки. При этом «реформаторы» от образования забывают, что химия – одна из наук, формирующая грамотное, сознательное поведение личности в обществе. Поэтому химия важна для всех учеников, в том числе выбравших для продолжения образования любой вуз. Хотя следует отметить, что отношение к химии в вузах, особенно технических, мало чем отличается от школы. Каждый вуз пишет свои учебные программы, создает и печатает учебники и учебные пособия, неоправданно расходуя на это значительные средства, хотя этот процесс может быть унифицирован. Химия, которая является основой материаловедения – дисциплины любой инженерной специальности, исключена из учебного плана целого ряда технических специальностей, или ее объем сокращен до минимума, хотя почти все технические вузы стали университетами. А в технических университетах содержание обучения должно быть направлено на фундаментализацию и профессиональную ориентацию знаний, а также способствовать развитию интеллектуальных возможностей личности через совершенствование познавательного процесса и приемов умственной деятельности. Отметим также, что между учителями школ и преподавателями вуза отсутствует профессиональная связь. Школа нацелена в основном на подготовку к поступлению в вузы. Выпускники школ целенаправленно осваивают только те предметы по которым они будут сдавать вступительные экзамены. Таким образом, методика «натаскивания» учеников по отдельным предметам только вредит абитуриентам, так как их не готовят к обучению. Поэтому качественное среднее образование, по нашему мнению, возможно только при эффективном изучении всех базовых предметных дисциплин в школе. Анализ существующих методических подходов к решению проблемы обучения студентов в техническом вузе показал необходимость их дальнейшего развития через корректировку целей, отбор и организацию содержания курса химии путем:

– введения в вузовскую программу разделов из школьного курса (основные классы неорганических соединений, эквивалент, закон эквивалентов, способы выражения состава растворов). Этот блок повторения обеспечивает некоторое выравнивание уровня химических знаний и обеспечивает студентам стартовую уверенность в собственных силах;

– обеспечение доступности знаний путем последовательного изучения отдельных разделов по схеме лекция – домашнее задание – предлабораторный контроль – лабораторная работа – рубежный контроль;

– внедрение мотивирующих мероприятий путем использования рейтинговой системы учета, контроля и стимулирования работы студентов в семестре;





– структурирование учебного материала путем деления курса на 3 блока тем, с проведение рубежного контроля после изучения каждого блока;

– введение в лекционный курс профессионально-ориентированного материала, т.е. изложения материала двумя частями. Первая часть лекции соответствует программе по химии уровня стандарта для технического вуза, а вторая часть лекции разработана в соответствии с критериями отбора содержания для конкретного факультета. Такой подход к изложению материала показывает связь теоретических положений химии с областью профессиональной деятельности будущего инженера;

– внедрение дифференцированной системы оценок разноуровневых действий студента (репродуктивных и репродуктивно-продуктивных). Репродуктивная деятельность, обеспечивающая оперативное воспроизведение изученного, является оценкой исходных знаний и умений. Этот вид деятельности реализуется при выполнении домашних заданий и решении задач по образцу в предлабораторном контроле (уровень А). Только после достижения положительных результатов в этом виде деятельности следует переходить к решению задач уровня В с использованием элементов продуктивной познавательной деятельности;

– освобождение от экзамена или зачета студентов, систематически работающих в семестре и выполнивших все пять требований (1 - отсутствие пропусков лекций по неуважительной причине, 2 – отсутствие задолженностей по лабораторным работам, 3 – отсутствие в рейтинговом листе оценки меньше 4, 4 – отсутствие замечаний по поведению, 5 – итоговая оценка в семестре не менее 6,0).

УДК 372.854

**О.Г. Ярошенко**

*Институт высшего образования*

*Национальной академии педагогических наук Украины,*

*г. Киев, Украина*

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Новый закон Украины «О высшем образовании» усиливает роль научно-исследовательской деятельности студентов и преподавателей. Исследовательская деятельность студентов предусмотрена на всех образовательных уровнях (от начального до научного), для всех степеней высшего образования (от младшего бакалавра до доктора наук). В обязанности преподавателей закон вменяет выполнение научной работы, руководство и организацию научной деятельности студентов, развитие творческих способностей обучающихся [2].

Таким образом, научно-исследовательская деятельность субъектов образовательного процесса университета является важной составляющей учебного процесса, органической его составляющей частью, базовым элементом и движущей силой его развития [3]. Она предназначена повышать качество образования, формировать у студентов положительную мотивацию к осуществлению научных исследований, предоставлять им возможность использовать методы научного познания с целью получения субъективно нового знания, формировать исследовательскую составляющую компетентности будущего специалиста.

Таким образом, основным результатом научно-исследовательской деятельности студента является получение субъективно нового знания, повышающего качество подготовки к будущей профессиональной деятельности.

В зависимости от цели и задач исследовательской деятельности студентов ее подразделяют на учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую. Высшие учебные заведения накопили многолетний опыт организации учебно-исследовательской деятельности, по-



скольку она постоянно предусматривалась учебными планами подготовки студентов в высших учебных заведениях. Сейчас важно не ограничиваться прежними формами и методами ее осуществления, а работать в направлении поиска и внедрения новых, усовершенствованных, перспективных. К выполнению учебно-исследовательской деятельности студентов мотивируют желание усвоить учебный материал, научиться практически осуществлять исследования, убеждение в том, что полученные знания и умения понадобятся в будущей профессии.

Научно-исследовательская деятельность студентов имеет несколько иную мотивацию. В ней присутствуют указанные мотивы, но главным является стремление студента не останавливаться на достигнутом, а продолжать проводить индивидуально или в группе инициативные исследования, посвященные актуальным вопросам теории и практики в избранной научной отрасли и будущей профессии. К примеру, если это будущие учителя химии, то их научно-исследовательская деятельность своим объектом может иметь химические явления, процессы превращения и получения веществ, а также различные аспекты преподавания химии в высшей или средней школе, психолого-педагогические условия обучения химии.

Сейчас исследовательская деятельность студентов находится под воздействием парадигмальных изменений, наступивших в университетской науке в XXI веке. Мы их классифицировали на 2 группы: изменения с положительным воздействием на организацию и осуществление научной деятельности студентов и изменения, снижающие активность студентов по отношению к научно-исследовательской деятельности.

Назовем главные позитивные изменения:

- возросло количество преподавателей, которые принимают участие в выполнении международных научных проектов, получают гранты на научные исследования, финансируемые зарубежными фондами и организациями. Своими достижениями они делятся со студентами, а зачастую вовлекают их в научное исследование;

- уменьшается учебная нагрузка преподавателей, следовательно, освобождается время на проведение собственных научных исследований и организацию научных исследований студентов;

- усиливается автономия университетов, а это позволяет привлекать дополнительные финансы, в том числе и бизнеса, на развитие науки;

- усиливается связь университетской и академической науки;

- реальной для студентов стала возможность стажироваться, получать высшее образование за границей;

- с присоединением Украины к Болонскому процессу существенно увеличилось участие студентов в научных программах международного уровня;

- кредитно-модульная система организации обучения увеличила долю самостоятельной работы студентов.

Ко второй группе относим:

- уменьшение финансирования науки в университетах;

- падение престижности науки в студенческой среде;

- медленно обновляется материально-техническая база университетской науки;

- малый процент студентов связывают свое будущее с научной деятельностью;

- интеграционные процессы между высшим образованием и наукой протекают медленно.

Следуя положительным изменениям и поддерживая их, преподаватели не должны игнорировать вторую группу изменений, а наоборот, всячески стремиться нейтрализовать, сводить до минимума их нежелательные проявления.

Чтобы выяснить практическое состояние организации и эффективности исследовательской деятельности студентов, мы опросили около тысячи студентов различных высших учебных заведений и собрали информацию о том, что привлекает их к осуществлению ис-



следовательской деятельности; как они оценивают условия для их научной работы в университете; что, по их мнению, следует изменить, улучшить. На основании этого пришли к выводу о необходимости усовершенствования образовательной среды, выявлении условий обучения студентов с использованием исследования, новых форм и методов осуществления этой деятельности на современном этапе развития высшего образования. Это вполне соответствует европейским тенденциям [1] и возлагает повышенные обязательства на преподавателей, в обязательства которых входит выполнение научной работы, а также развитие творческих способностей студентов посредством организации их исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность студентов может приобретать учебный и научный характер. Следовательно, она подразделяется на учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую. В обоих случаях это интеллектуальная работа, в процессе которой формируется научный потенциал личности, ее мировоззрение и профессиональная компетентность. Учебно-исследовательская деятельность студентов предопределена учебными планами и программами, имеет преимущественно индивидуальный характер. В научно-исследовательской деятельности преобладает парное (преподаватель – студент, научный сотрудник – студент) или групповое выполнение (преподаватель – студенты, научный сотрудник – студенты).

Отличительным является их результат. В процессе учебно-исследовательской деятельности студенты приобретают субъективно новое знание, а результаты научно-исследовательской деятельности могут быть дифференцированными на объективно новое и субъективно новое знание.

В соответствии с рассмотренными видами и результатами исследовательской деятельности студентов мы составили уровневую характеристику готовности студентов к исследовательской деятельности. Элементарный уровень характеризуется стремлением осуществлять исследовательскую деятельность в процессе аудиторных самостоятельных занятий, необходимых для выполнения курсовой или дипломной работы, теоретическими знаниями по теме исследования, умением осуществлять постановку, планирование и проведение надлежащей учебно-исследовательской деятельности. То есть этот уровень характеризует способность и умение студента выполнять исследовательскую деятельность, предусмотренную учебными планами и программами.

*Таблица 1 – Типологические группы студентов и соответствующий им уровень исследовательской деятельности*

Группа	Основное назначение исследовательской деятельности	Уровень исследовательской деятельности
I	Выполнение исследований с учебной целью	Базовый
II	Проведение исследований, которые выходят за пределы учебных занятий, но касаются расширения и углубления знаний	Основной
III	Подготовка к научной деятельности после окончания университета	Творческий



Продуктивный уровень выше элементарного, отличается от него тем, что сформированные на элементарном уровне мотивы, знания, умения получают дальнейшее развитие в процесс добровольного выполнения студентом исследований в научном кружке, проблемной группе, проведения индивидуальных мини-исследований, выполнения с учебной целью исследовательских проектов и др.

Самим высоким является творческий уровень, позволяющий студенту самостоятельно выбирать объект и методику исследования, разрабатывать методику и проводить эксперимент, достигать научных результатов высокой степени новизны. Чаще всего студент достигает его в совместной исследовательской деятельности с преподавателем.

В соответствии с этим мы разработали типологию студентов (таблица 1).

Мы пришли к выводу, что для эффективной подготовки студентов процесс исследовательской деятельности не менее значимый, нежели его результат потому, что формируются важные для учебного процесса и будущей профессии умения, убеждения, мировоззрения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Біла книга національної освіти України / Т.Ф. Алексєєнко, В.А. Аніщенко, В.Г. Кремень [та ін.]; НАПН України; за заг. ред. В.Г. Кременя. – К.: Інформ. системи, 2010. – 340 с.
2. Закон України «Про вищу освіту»: чинне законодавство: (офіц. текст). – К.: Паливода А.В., 2014. – 100 с.
3. Енциклопедія освіти / Академія пед наук України; голов. ред. В.Г. Кремень. – К. Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

УДК 54 + 37.012

**Л.В. Ясюкевич, А.П. Молочко**

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь*

### **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕПРОФИЛЬНОГО ПРЕДМЕТА**

Изучение химии как непрофильной дисциплины в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники осуществляется студентами большинства специальностей дневной и заочной форм обучения на 1 курсе в течение одного семестра. При практическом осуществлении обучения на заочном отделении объем непосредственных контактов студентов и преподавателей и аудиторных занятий резко снижен, предусмотрен в основном рубежный и итоговый контроль, объем изучаемого материала неизбежно редуцирован. При этом объем и тематика знаний и умений для обязательного усвоения студентами задается практически в тех же пределах, что и для студентов стационара. В таких условиях дидактическая и воспитательная система заочного обучения в рамках университета зачастую недостаточно реализует свой потенциал как в аспекте профессионального, так и личностного развития студентов. Причина в том, что эффективность заочного обучения напрямую зависит от «качества» внеаудиторной работы, которая для заочного отделения практически полностью сводится к самостоятельной работе.

В современных условиях решение задач, направленных на совершенствование образовательного процесса в рамках заочного отделения вуза, придает самостоятельной работе студентов статус базовой составляющей профессиональной подготовки специалиста и гражданина. Под самостоятельной работой студентов понимаются многообразные виды индивидуальной и групповой учебной деятельности, осуществляемые без непосредственного (или при частичном руководстве) руководства со стороны преподавателя [1, с. 112]. Самостоятельная работа должна носить характер целенаправленной, внутренне мотивированной, структурированной самим субъектом и им же корректируемой учебно-познавательной деятельности. Ее выполнение предполагает достаточный уровень самосознания, самодисциплины, рефлексив-



ности, ответственности и креативности обучающегося, что в совокупности позволяет рассматривать самостоятельную деятельность студентов как процесс самосовершенствования и самопознания [2, с. 11–12].

Исключительно важное значение для правильной организации самостоятельной работы студентов имеет рациональная постановка всей подготовительной работы, предвещающей выполнение студентами учебного задания самостоятельно. В связи с этим организация самостоятельной работы студентов-заочников ставит на первый план руководящую роль преподавателя. Жизненный парадокс! – чем самостоятельней мы учимся, чем активнее занимаемся самообразованием, тем сильнее нуждаемся в помощи. И начинается она с рекомендаций, как учиться, чтобы добиться успеха в этом сложнейшем деле, чтобы оно приносило удовлетворение, побуждало к дальнейшему знанию.

Студенту-заочнику в процессе обучения предстоит динамика от овладения приемами работы с учебной и научной литературой до развития умений и навыков самостоятельной познавательной деятельности и выработки привычки к систематическому самообразованию. Содержательно такая динамика у первокурсника связана с развитием умений восприятия и воспроизведения изучаемого материала, его анализа и сравнения, сопоставления и обобщения, составления тезисов, схем, таблиц, графиков, аргументации выводов. Все это достаточно сложно при заочной форме обучения, требующей особо четкого программирования и планирования общего и профессионального самообразования. Поэтому студентам необходима разноплановая педагогическая поддержка в поиске и овладении ими приемами и способами эффективной самостоятельной учебной работы. Конкретная помощь преподавателя связана, прежде всего, с созданием дидактических и психологических условий для возникновения и развития у студентов самой потребности в самообразовании, стремления к активности и самостоятельности в этом процессе. В работе с заочниками велика роль организации совместной продуктивной деятельности преподавателя и студентов. Он создает обучающую среду, определяет структуру и логику интеллектуальных отношений и общения, предлагает гибкие и варианты программы при единой линии научного познания, практические задания на сравнение и рефлексии, опытно-экспериментальную работу, решение задач нового класса, сопоставление разных точек зрения на одно и то же явление и т. д.

Чтобы стимулировать и постоянно поддерживать у студентов интерес к получению новых знаний, необходимо обучить их системе самообразования. Правильная организация самостоятельной учебно-познавательной деятельности предполагает определенный алгоритм учебных действий. Многолетняя педагогическая практика коллектива кафедры химии БГУИР подтверждает эффективность в организации самостоятельной работы студентов-заочников следующей схемы действий:

#### I. Презентация дисциплины на первой установочной лекции.

Усиление мотивации к изучению предмета осуществляется через расширенную презентацию дисциплины на первой лекции. Материал, подготовленный в среде Power-Point, содержит краткую историю развития кафедры химии; примеры, демонстрирующие значение и роль фундаментальных естественнонаучных дисциплин в развитии современных технологий и в получении новых конструкционных материалов. Приведем пример содержания слайда, касающегося роли фундаментальных естественнонаучных дисциплин в развитии современных технологий и в получении новых конструкционных материалов:

– радиотехника, автоматика, телемеханика, космическая техника, системы связи – их современное развитие связано с непрерывной и очень быстрой сменой поколений ЭВС, что требует новых конструкционных материалов, разработки методов их получения и определяет проблематику современных исследований химии;

– стабильность характеристик приборов и их качество зависят не только от правильного выбора материалов, их термодинамической совместимости, но и от характера взаимодейст-



вия с окружающей средой. Соответствующие знания предоставляют современному инженеру законы химии;

– основной тенденцией в настоящее время в мобильной электронике является уменьшение размеров и, в то же время, увеличение производительности устройств. Обычных аккумуляторов становится недостаточно для питания последних достижений электронной индустрии. Без надежных и емких батарей теряется весь смысл мобильности. Разработка аккумуляторов нового поколения и инновационных материалов электродов – проблематика электрохимических исследований;

– современный успешный инженер должен обладать минимумом технологической эрудиции, что позволит ему самостоятельно разбираться в специальных вопросах, грамотно ставить задачи перед другими специалистами, осуществлять контрольно-экспертную оценку новых проектов.

II. Рекомендации по работе над текстами установочных и обобщающих лекций и составлению опорного конспекта по теоретическому материалу указанных тем дисциплины в соответствии с учебными программами.

Слушание и записывание лекций является одной из решающих форм самообразования студентов-заочников. С ней, с этой формой, связана и работа с литературой, и составление планов, тезисов, конспектов, и приучение к использованию современной техники хранения информации, и подготовка к зачету, экзамену, к написанию докладов, рефератов, курсовых работ. Установочная лекция обязательно включает ознакомление с общей учебной программой, восстановление в памяти базового материала, психологический настрой на предстоящую работу. Пример текста слайда установочной лекции:

*Содержание дисциплины:*

- Получить удовольствие от взаимного общения.
- Узнать новое об окружающем мире.
- Сопоставить свои взгляды и взгляды химиков на природу.
- Получить строку «Химия» в зачетке.

Запись лекций предлагается вести в произвольной форме. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения); некоторые студенты важнейшие мысли выделяют цветными фломастерами или применяют боковые «фонарики», выделяющие подтемы. Рекомендации по работе над текстами лекций сводятся к конкретным советам, с первого взгляда кажущимся до примитивности простыми. Рекомендуется вести записи, оставляя широкие поля для вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания. Такая работа поначалу, вызывает трудности у большинства студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, у третьих запись получается хаотическая. Во избежание этих ошибок, предлагается придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы и подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т. д.

Главным же средством, направляющим самообразование, является выполнение опорного конспекта по теоретическому материалу указанных тем дисциплины в соответствии с



учебными программами. Студентам предлагается при подготовке индивидуального задания контрольной работы вначале проработать теоретический материал конкретной темы курса дисциплины, составив опорный конспект. Для самостоятельного изучения тем дисциплины необходима определенная система, облегчающая процесс самостоятельного овладения обширным материалом и позволяющая его внутренне упорядочить. В процессе самостоятельного изучения тем дисциплины студентам-заочникам рекомендуется:

1) более глубоко изучить понятийно-категориальный аппарат (основные общие и частные понятия, с помощью которых описываются изучаемые явления);

2) изучаемые явления точно классифицировать и выявить зависимости между ними;

3) обобщить и представить эти зависимости в наиболее рациональном для восприятия и запоминания виде;

4) во всех случаях, когда материал поддается систематизации, полезно составлять схемы и таблицы, «свертывая» информацию в удобную, компактную форму. Составление конспектов, особенно в форме таблиц, схем, опорных сигналов, способствует эффективному запоминанию изученного, поскольку здесь привлекается логическое запоминание и используется зрительный и двигательный типы памяти.

В процессе работы над опорным конспектом студенты учатся работать с научной, методической и учебной литературой; излагать учебный материал, использовать приемы постановки вопроса, формулировать организующие и управляющие вопросы, а также варианты одного и того же вопроса; быстро и адекватно реагировать на возникшую учебную ситуацию; уметь контролировать и оценивать знания. Основным мотивационным стимулом работы по составлению опорного конспекта является повышение балла рейтинга и возможность использования конспекта в рамках рубежного (защита индивидуального задания контрольной работы) и итогового контроля (экзамен).

III. Интернет-информирование (наличие информации для студентов-заочников на странице или сайте кафедры).

Широкие возможности в самостоятельной работе над учебным материалом открываются с использованием компьютеров и сети Интернет. Их использование в самостоятельной работе студентами заочного обучения позволяет, во-первых, расширить информационную базу студентов; во-вторых, повысить их активность. Учебные материалы для самостоятельной работы со студентами-заочниками методически организуются таким образом, чтобы компенсировать отсутствие контакта с преподавателем и, следовательно, возложить на них функции управления самостоятельной работой студентов.

На сайте кафедры, на главной странице, по ссылке «Консультации» размещена информация о графике консультаций преподавателей кафедры химии на факультете заочного обучения, он же является и графиком ликвидации академических задолженностей, поскольку удобен по времени для студентов-заочников и составляется с учетом высказанных ими пожеланий.

На странице «Заочное обучение» представлены: варианты и задания по контрольным работам по ссылке с аналогичным названием. Перечень контрольных работ приведен в Учебно-методическом пособии «Химия» для студ. факультета заочного, вечернего и дистанционного обуч. всех спец. БГУИР: В 2 ч. / И.В Боднар, А.П. Молочко, Н.П. Соловей. – Мн.: БГУИР. Варианты индивидуальных заданий для контрольной работы формируются преподавателем конкретно для данной специальности исходя из объема часов, отведенных на изучение курса по учебным планам специальности и рабочим программам курса. Ссылки на литературу по учебным дисциплинам приведены в конце первой и второй части этого учебно-методического пособия. На этой же странице сайта представлена виртуальная библиотечка заочника по ссылке «Учебная литература», где выложены основные учебники по дисциплинам кафедры и по ссылке «Справочная литература» студенты-заочники могут воспользо-



ваться необходимой справочной информацией для решения задач контрольной работы. В структуре сайта на этой странице содержится в рамках каждой дисциплины раздел «Лекции», где выложены лекции по читаемым дисциплинам, рекомендуемые преподавателями кафедры на установочной сессии и консультациях для использования студентами ФЗО при подготовке контрольной работы и в зачетно-экзаменационную сессию. Для студентов с недостаточной школьной базовой подготовкой на этой странице по ссылке дисциплина «Химия» студенты-заочники могут воспользоваться в разделе «Материалы выравнивания школьного базового уровня химической компетентности» учебными материалами, позволяющими ликвидировать пробелы в базовых знаниях. Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов-заочников в разделе «Самоподготовка» выложены методические пособия для самостоятельной подготовки к различным видам занятий, включая подготовку к теоретическим зачетам и экзаменам.

#### IV. Индивидуальные собеседования преподавателя и студента.

В руководстве самостоятельной работой студентов-заочников большую роль играют индивидуальные собеседования преподавателя и студента. Регулярные консультации обеспечивают устойчивую обратную связь и позволяют быстро проводить коррекцию в организации учебного процесса по отношению к отдельному студенту или к конкретной группе. За консультацией студентам рекомендуется обращаться после изучения всей темы. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с преподавателем неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата. Консультации, проводимые преподавателями в день заочника, дают возможность студентам получить ответы на все интересующие их вопросы, на которые они не смогли найти ответ в процессе самостоятельной работы над заданным материалом.

Интенсификация процессов обучения, переход на методы, при которых обучаемые должны «научиться учиться самостоятельно», все более увеличивают значимость самостоятельной работы студентов-заочников, активизация же познавательной деятельности учащихся во многом зависит от инициативной позиции преподавателя на каждом этапе обучения. Именно в таком сочетании будет достигнута главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретения научных знаний путем личного поиска информации, формирования активного интереса к творческому подходу в учебной работе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дьяченко, М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Мн.: Тесей, 2003 – 352 с.
2. Педагогические основы самостоятельной работы студентов / О.Л. Жук и др. – Мн.: РВИШ, 2005 – 111 с.





## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 372.8:54

**И.Г. Богино<sup>1</sup>, Н.В. Суханкина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственное учреждение образования «Средняя школа № 108 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup> Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, Республика Беларусь

### ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ КРАЕВЕДЕНИЮ КАК ФОРМА СОТРУДНИЧЕСТВА ШКОЛЫ И ВУЗА

На современном этапе развития общества вопросы формирования экологической культуры населения приобретают особую значимость. При этом экологическое образование должно быть ориентировано не столько на овладение учащимися и студентами определенного объема информации по проблеме взаимоотношения человека и окружающей среды, сколько на формирование у них экологического мировоззрения [1]. Для полноценного общения с природой необходимо вовлекать учащихся в практическую деятельность по охране и изучению окружающей среды, в том числе своего края. Решению этих задач способствует развитие такого направления экологического образования, как экологическое краеведение.

Под экологическим краеведением понимается определение местных экологических проблем, поиск и практическая реализация доступных для учащихся путей их решения. Актуальность вопросов экологического краеведения обусловлена тем, что значительная часть учащихся не знает основных источников ухудшения экологической обстановки в своем регионе, не в состоянии оценить в общем состоянии окружающей среды, отмечая лишь отдельные факты негативного антропогенного воздействия на местные экосистемы. Краеведческий материал должен пронизывать образовательный процесс, особенно на уроках биологии, географии, химии; включаться в учебные занятия через введение дополнительной экологической информации, подготовку дискуссий и рефератов, а также на факультативах и занятиях в кружках с экологической тематикой. Объем, содержание и формы эколого-краеведческой работы зависят от возраста учащихся, от их общего кругозора, уровня знаний и умений. Однако эпизодическое обращение к отдельным формам работы, как показывает опыт, не приносит сколько-нибудь заметных результатов. Необходим стержень, который позволит обеспечить включение учащихся в разные виды деятельности в связи с проблемами окружающей среды. Таким стержнем могут стать исследовательские проекты по изучению локальной биосферы, определению путей оптимизации взаимодействия людей с природой в своей местности и осуществлению практических дел в соответствии с ними. Интерес к работе и посильность во многом определяют успех. Для этого нужно на старте сделать погружение в проект, заинтересовать проблемой и перспективой практической и социальной значимости исследовательской работы [2, с. 5-9].

Примером такой эколого-краеведческой деятельности является научно-исследовательский проект «Оценка состояния окружающей среды на территории Партизанского района г. Минска», осуществляемый учащимися 8-11-х классов ГУО «Средняя школа № 108 г. Минска» при поддержке преподавательского состава Белорусского государственно-



го педагогического университета имени М.Танка и Международного государственного экологического университета имени А.Д. Сахарова. Изучение окружающей среды района организовано через проектно-исследовательскую деятельность учащихся, предполагающую выделение целей и задач, отбор методик, планирование хода исследования, определение ожидаемых результатов и необходимых ресурсов. Формирование умений и навыков самостоятельной проектной и исследовательской деятельности проходило не только в процессе работы над проектом, но и в рамках учебных занятий. Для этого использовались специальные организационные формы и методы. Например: проблемное введение в тему урока, совместное или самостоятельное планирование выполнения практического задания, групповые работы на уроке, в том числе и с ролевым распределением работы в группе.

Проектно-исследовательская работа по экологическому краеведению была начата в СШ № 108 с решения проблемы влияния газообразных автомобильных выбросов на жизненное состояние деревьев, находящихся вблизи автодорог. Были выбраны 5 контрольных участков на территории Партизанского района, где проводилось исследование загруженности улиц автотранспортом, изучалось жизненное состояние придорожных посадок древесных растений, осуществлялся сбор фактического материала и анализ почвенного покрова вблизи автодорог. При этом использовались простые, доступные, но при этом информативные и достоверные методики. На основе полученных данных были сделаны выводы о зависимости жизненного состояния зеленых насаждений, произрастающих вблизи автодорог, от интенсивности движения транспорта, выявлены виды растений, наиболее подверженных болезням; составлены рекомендации по формированию насаждений в промышленных районах города из устойчивых к антропогенным факторам видов деревьев, кустарников и газонных трав. Результатом исследования явилась работа «Оценка влияния на зеленые насаждения и почвенный покров близости автодорог с высокой интенсивностью движения в Партизанском районе г. Минска», которая стала лауреатом на городской конференции учащихся.

Дальнейшие исследования были направлены на изучение состояния воздушной среды и почвенного покрова на территории района. Мониторинг окружающей среды проводился на 9 участках на территории района. Были проведены исследования осадков, биоиндикация загрязненности воздуха, изучена роза ветров г. Минска за последние три года, продолжено изучение причин низкого жизненного состояния деревьев и другое. В результате составлены карты источников загрязнения и экологически благополучных для жителей района мест.

Исследование биологического разнообразия также представляет собой актуальную задачу. Вызванные человеком изменения окружающей среды привели к сокращению численности и даже к региональному вымиранию некоторых видов организмов. Изучая влияние антропогенного фактора на видовой состав растений и животных города, учащиеся провели исследования по темам: «Изучение видового состава жуков семейства Coccinellidae на территории г. Минска», «Оценка экологического состояния Слепянской водной системы на территории Партизанского района г. Минска», «Изучение экологического состояния рекреационной территории лесопарка «Степянка».

В настоящее время ведется работа над научно-исследовательским проектом «Оценка состояния растительного сообщества гидрофитов Слепянской водной системы в условиях Минского мегаполиса». Видовой состав и распространение водной растительности зависят от особенностей морфологического строения водоема, физических и химических свойств среды обитания. Высшие водные растения имеют индикаторное значение и служат показателями качества воды, эвтрофирования и загрязненности водоема. При загрязнении водоемов изменяется видовой состав растительности, возникают морфологические аномалии, происходит смена доминирующих видов. Для изучения состояния сообщества гидрофитов Слепянской водной системы на территории Партизанского района г. Минска решаются следующие задачи: 1) анализ видовой структуры, описание эколого-



биологических особенностей гидрофитов; 2) сравнение растительных формаций высших растений Слепянской водной системы с другими искусственными водоемами города; 3) проведение химического анализа воды, почвы, растительного материала с целью оценки воздействия на водную растительность экологических факторов; 4) установление связи водных растений с видами беспозвоночных и позвоночных животных, обитающих в водоеме.

Информация по экологическому краеведению размещается учащимися на сайте «Экологические новости+» ([www.ecoplus.by](http://www.ecoplus.by)), разработанном для экологического просвещения и информирования населения о состоянии окружающей среды на территории Партизанского района г. Минска. Материалы сайта отражают исследовательскую деятельность учащихся, направленную на изучение экологии и биоразнообразия в районе. На сайте представлены рубрики: «Экология глазами детей», «Живой мир», «Фотофакт», «Экологический календарь», фото и новости экологических акций и мероприятий. Проводятся онлайн-опросы, конкурсы рисунков и фотографий на тему «Экология города».

Работа по экологическому краеведению является эффективным средством реализации задачи формирования экологической компетенции учащихся. Однако ее выполнение требует соответствующей теоретико-методической подготовки учителя к данной деятельности. Это обуславливает необходимость разработки и внедрения в педагогическом вузе системы подготовки будущих учителей к эколого-краеведческой работе в школе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Носкова, О.Л. Экологическое краеведение как составляющая экологического образования / О.Л. Носкова, Г.С. Розенберг // Известия Самарского научного центра РАН. – Выпуск № 1–9. – Том 12. – 2010. – С. 2309-2312.
2. Конюшко, В.С. Страницы экологического краеведения: учеб.-метод. материалы для факультативных занятий, кружковой работы и курсов по выбору / В.С. Конюшко, А.А. Лешко, С.В. Чубаро.– Минск: НИО, 2000. – 348 с.

УДК 574:372.8

**К.В. Бондарь**

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

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА АНАЛИЗА В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

Одним из важнейших дидактических принципов, лежащих в основе организации процесса обучения, является принцип наглядности, сформулированный Я.А. Коменским. Согласно этому принципу усвоение учащимися знаний должно осуществляться путем непосредственных наблюдений над предметами и явлениями, путем их чувственного восприятия. Сам основатель дидактического учения считал принцип наглядности золотым правилом обучения. Научные понятия и закономерности легче усваиваются студентами, если они подкрепляются конкретными фактами в процессе сравнения, проведения аналогий. Использование наглядных примеров в процессе обучения студентов позволяет увеличить интерес, повысить их мотивацию к обучению, увеличить усвоение учебного материала и как результат повысить эффективность учебного процесса.

Учебным планом подготовки студентов специальности 1-33 01 07 «Природоохранная деятельность» предусмотрено изучение дисциплины «Системы аналитического контроля». Актуальность введения дисциплины в учебный план обусловлена необходимостью проведения на промышленных предприятиях страны мониторинга состояния окружающей среды. Аналитический контроль в области охраны окружающей среды проводится в целях оценки количественных и качественных характеристик выбросов в атмосферный воздух и



сбросов в поверхностные и подземные воды загрязняющих веществ, а также определения загрязнения земель (включая почвы) и состава отходов. Для осуществления мониторинга используются различные физико-химические методы анализа, позволяющие проводить контроль в режиме реального времени. К применяемым методам анализа предъявляются жесткие требования, такие как высокая точность (погрешность анализа обычно составляет десятые доли процента), высокая производительность, низкие пределы обнаружения веществ в целом и отдельных элементов в частности, объективность результатов анализа. В последнее время определяющими факторами при подборе метода также служат экспрессность анализа, простота и низкая стоимость аппаратного оформления.

Становится очевидным, что не все методы и методики одинаково хороши при проведении анализа объектов окружающей среды. Методики выполнения измерений, государственные стандарты Республики Беларусь и межгосударственные стандарты, применяемые при выполнении измерений в области охраны окружающей среды, должны быть зарегистрированы в реестре методик выполнения измерений согласно СТБ 1126-98 [1].

С учетом вышесказанного при конструировании практикума по дисциплине «Системы аналитического контроля» были выбраны простые физико-химические методы анализа. В их числе спектрофотометрический, кондуктометрический, а также потенциометрический методы, включая определение значения водородного показателя среды (рН-метрия). Рассмотрение этих методов на лабораторном практикуме включает ознакомление с реестром методик выполнения измерений, физико-химическими основами аналитических методов, а также рассмотрение возможности применимости той или иной методики к реальному объекту исследования. Среди наглядных объектов исследования студентами рассматриваются и анализируются различные объекты, в т. ч. пробы строительных неорганических материалов. Одним из объектов анализа являются водные вытяжки образцов бетона различного химического состава, твердение и схватывание которого происходило в разных режимах обработки. Актуальность исследования таких образцов обусловлена неизвестностью точного химического состава таких систем. И, поскольку бетон является одним из основных материалов возведения сооружений и конструкций на сегодняшний день, крайне важно проводить контроль его качества.

К сожалению, не все компоненты, содержащиеся в бетоне, легко детектировать. Одними из сложно определяемых веществ, содержащихся в большинстве добавок-модификаторов, вводимых в бетон, являются азотсодержащие соединения, в частности аммиак. Важность определения этого газа обуславливается токсическим действием на организм человека при хроническом отравлении вследствие пребывания в помещениях с эмиссией аммиака в воздух. Последствия хронического отравления человека аммиаком серьезны. Круглосуточное вдыхание 2 и 5 мг/м<sup>3</sup> сопровождается нейтропией, моноцитозом и лимфоцитозом; увеличивается выделение мочевины и аммиака с выдыхаемым воздухом, нарушается кислотно-щелочное равновесие; отмечены явные признаки активации симпатoadренальной системы – увеличение содержания в крови адреналина и оксикортикостероидов [3]. Поэтому в ходе лабораторного практикума студенты теоретически изучают методики, предложенные реестром, а именно: изучают методику выполнения измерений концентрации ионов аммония фотометрическим методом с реактивом Несслера; методику выполнения измерений концентрации аммонийного азота и нитрилов в сточных и поверхностных водах фотокалориметрическим методом с реактивом Несслера; методику выполнения измерений концентрации ионов аммония, бария, калия, кальция, магния, натрия методом ионной хроматографии; методику выполнения измерений концентрации аммонийного азота и нитрилов в сточных водах титриметрическим методом, а также методику выполнения измерений массовых концентраций катионов калия, натрия, лития, магния, кальция, аммония, стронция, бария в пробах питьевых, природных и сточных



вод методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель». Все эти методики на практике, однако, оказываются непригодными для определения ионов аммония в строительных растворах. Поэтому в практикум по дисциплине «Системы аналитического контроля» было принято решение включить методику, разработанную автором на базе кафедры инженерной экологии и химии БрГТУ, сущность которой составляет потенциометрическое определение ионов аммония в водных вытяжках бетона и добавок-модификаторов. Данная методика включена в качестве изменения в действующий государственный стандарт и описывает проведение измерений.

Внедрение и использование аналитических методик в лабораторном практикуме на реальных объектах позволяет мотивировать студентов к обучению дисциплины, повысить значимость приобретаемых в стенах университета знаний для будущей профессии у студентов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Реестр методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении измерений в области охраны окружающей среды. – в 3 ч. – Минск: РУП «Бел НИЦ «Экология», 2009. – Ч. II: Поверхностные воды, сточные воды, подземные воды. Кн. 2: Сточные воды. – 220 с.

2. Вредные химические вещества. Неорганические соединения V – VIII групп: Справ. изд. / А.Л. Бандман, Н.В. Волкова, Т.Д. Грехова [и др.]; Под ред. В.А. Филова [и др.]. – Л.: Химия, 1989. – 592 с.

УДК 502.521:504.5

**М.М. Бражников<sup>1</sup>, А.С. Калинович<sup>1</sup>, И.И. Кирвель<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup> Поморская Академия, г. Слупск, Республика Польша

### **О ВЛИЯНИИ И ВОЗДЕЙСТВИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА ПОЧВУ**

Одним из важнейших условий реализации политики государства является вовлечение широкой общественности из числа современной студенческой молодежи в процессе 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.

Внедрение современных экологически безопасных технологий при строгом выполнении экологических ограничений, обеспечивающих экологическую чистоту и конкурентоспособность продукции 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 своевременном этапе невозможно себе представить планирование, принятие, внедрение и совершенствование экологических проектов без обеспечения природоохранной деятельности. Поэтому, излагая материалы по экологическим дисциплинам, следует уделять повышенное внимание загрязнению почвы, как поставщику продуктов питания, не упуская из виду, что и остальные компоненты биосферы загрязняются человеком.

Современный этап развития общества характеризуется активным вмешательством человека в окружающую среду, что объясняется увеличивающимся использованием химических соединений. По подсчетам специалистов, в настоящее время в окружающей среде находится примерно 60-70 тыс. различных химических компонентов и каждый год добавляется около тысячи новых [1].



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. В связи с этим, студентам следует давать информацию не только о существовании экологических проблем, но и выработать у них внутреннюю потребность принимать адекватные экологически грамотные и рациональные решения. Для выработки такого решения следует решать комплексную задачу, связанную, в том числе, с загрязнением почв.

В то время как загрязнение воздуха и воды можно заметить или обнаружить, загрязнения почвы могут оставаться скрытыми в течение длительного времени. Почва обладает некоторыми свойствами, которых лишены воздушная и водная среды. Почвы в течение ряда лет или десятилетий могут удерживать вредные вещества, не давая последним возможности перейти в грунтовые воды. Фильтруемость и накопление примесей в почвах, а также способность почв к регенерации определяют их буферную способность по отношению к антропогенным воздействиям.

Большой ущерб почвам наносят антропогенные кислотные загрязнения. В течение десятилетий кислотные загрязнения действуют на буферную емкость почвы. В отношении многих почв отмечается вымывание ионов, важных для питания растений. Попадающие в почву протоны замещают катионы, сорбционно связанные с коллоидными частицами почвы, и в результате эти катионы мигрируют в глубинные слои, становясь недосягаемыми для корней деревьев. Поэтому, даже если pH почвы остается постоянным, плодородие почвы падает. Продолжающееся закисление почвы можно определить, например, по понижению концентрации ионов  $Fe^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ .

Низкие значения pH способствуют присоединению анионов к железосодержащим коллоидным частицам в почве, так как протоны сообщают комплексам положительный заряд. У фосфатов возможен обмен их кислотных остатков с OH-группами на поверхности коллоидных частиц, при этом фосфатные остатки связываются, и дальнейшее усвоение фосфора растениями становится невозможным.

Все изменения состава почвы, связанные с увеличением её кислотности, подавляют рост растений. Этот эффект характерен не только для лесных пород, он проявляется также и у культурных растений. Опыт показал, что кислотные осадки с pH 3,3 снизили образование стручков бобовых растений на 7% [2].

На развитие растений влияют тяжелые металлы. Тяжелые металлы антропогенного происхождения попадают из воздуха в почву в виде твердых или жидких осадков. Лесные массивы с их развитой контактирующей поверхностью особенно интенсивно задерживают тяжелые металлы, при этом в первую очередь деревья удерживают самые мелкие частицы.

В общем, опасность загрязнения тяжелыми металлами из воздуха существует в равной степени для любых почв. У свинца четко выражена тенденция к накоплению в почве, так как его ионы малоподвижны даже при низких значениях pH. Для различных видов почв скорость вымывания свинца колебалась от 4 г до 30 г на гектар в год [2]. Растения более устойчивы по отношению к свинцу, чем люди и животные, поэтому необходимо тщательно следить за содержанием свинца в продуктах питания растительного происхождения и в фураже. У животных на пастбище первые признаки отравления наблюдаются при суточной дозе около 50 мг Pb на кг сухого сена. Для людей предельно допустимая концентрация (ПДК), например, при употреблении салата составляет 7,5 мг Pb на кг листьев.



В отличие от свинца, кадмий попадает в почву в значительно меньших количествах. Кадмий заносится в почву из воздуха либо вместе с продуктами сгорания, либо с фосфорсодержащими удобрениями, в последнем случае содержание кадмия зависит от месторождения исходного фосфата. В кислых почвах со значением рН ниже 6 ионы кадмия весьма подвижны и накопления элемента не наблюдается. При значениях рН выше 6 кадмий отлагается вместе с гидроксидами железа, марганца и алюминия, при этом происходит потеря протонов группами ОН. Такой процесс при понижении рН становится обратимым, и кадмий, а также другие тяжелые металлы могут необратимо медленно диффундировать в кристаллическую решетку оксидов и глин. В качестве специфического соединения кадмия в почве можно назвать сульфид кадмия, который образуется из сульфатов при благоприятных условиях восстановления. Карбонат кадмия образуется только при значениях рН больше 8, таким образом, предпосылки для его существования крайне незначительны.

Подвижность ионов меди еще выше ионов кадмия. Это создает более благоприятные условия для усвоения меди растениями. Благодаря своей высокой подвижности, медь легче вымывается из почвы, чем свинец. Растворимость соединений меди в почве заметно увеличивается при значениях рН менее 8. Хотя медь в следовых концентрациях считается необходимой для жизнедеятельности, у растений токсические эффекты проявляются при содержании 20 мг на кг сухого вещества. Медь оказывает токсическое действие и на микроорганизмы, при этом достаточно концентрации около 0,1 мг/л. Подвижность ионов меди в гумусном слое ниже, чем в расположенном ниже минеральном слое. По различным соображениям загрязнения почвы медью можно рассматривать как критическое.

К сравнительно подвижным элементам в почве также относят цинк. Цинк принадлежит к числу распространенных в технике и быту металлов, поэтому ежегодное внесение его в почву очень велико. Растворимость цинка в почве начинает увеличиваться при значениях рН меньше 6. При более высоких значениях рН в присутствии фосфатов усвояемость цинка растениями значительно понижается. Для сохранения цинка в почве важнейшую роль играют процессы адсорбции и десорбции, определяемые значением рН, в глинах и различных оксидах. В лесных гумусовых почвах цинк не накапливается. Для растений токсический эффект создается при содержании около 200 мг цинка на кг сухого материала. Организм человека достаточно устойчив по отношению к цинку, и опасность отравления при использовании сельскохозяйственных продуктов, содержащих цинк, невелика. Тем не менее, загрязнение почвы цинком представляет серьезную экологическую проблему, так как при этом страдают многие виды растений. При значениях рН более 6 происходит накопление цинка в почве в больших количествах благодаря взаимодействию с глинами.

Приведенные примеры дают представление о поведении тяжелых металлов в почве, об их особенностях, а также о решающей роли состава почвы и ее рН при удержании и передвижении элементов в почве.

Сразу же после появления и внедрения органических средств борьбы с сельскохозяйственными вредителями (пестицидов) последние стали попадать в почву. В первое время проникновению пестицидов в почву не придавалось значения. При изучении распада этих веществ, прежде всего, оценивают уменьшение концентрации исходного вещества и скорость его распада как время, необходимое для полного исчезновения пестицида. Необходимо изучать также дальнейшее поведение продуктов распада в почве и их токсичность. Пестициды накапливаются в почве в результате диффузии в кристаллические решетки минералов (глин), при отложении их в гумусах. Трудность установления длительности пребывания пестицидов в почве усугубляется тем, что наряду с известными путями проникновения пестицидов в почву имеются и такие источники, как дожди и туманы, которые мало изучены и плохо поддаются контролю. В США, например, в 1 л дождевой воды было обнаружено 11 различных пестицидов в концентрациях порядка микрограммов. При этом кратковременные дожди несут больше загрязнений, чем



длительные, а концентрация некоторых пестицидов в дождевой воде оказывается больше, чем в свое время для ДДТ, в тумане концентрация пестицидов превосходит в 50—3000 раз концентрацию их в газовой фазе. Особенно интенсивно извлечение пестицидов из туманов протекает над лесами, после чего устойчивые пестициды длительное время нарушают экологическую систему лесов и прилегающих пространств [3].

Одним из источников загрязнения почвы является внесение в нее в качестве удобрения ила очистных сооружений и компоста после переработки отходов. Использование ила и компоста в качестве удобрений основано на содержании в них питательных веществ для растений. Большое количество органических компонентов в активном иле делает его ценным средством для облагораживания почв, служащих заменой гумуса. Однако использованию как ила, так и компоста в сельском хозяйстве препятствует большое содержание в них вредных веществ. К числу этих веществ относятся в первую очередь тяжелые металлы.

Опасность загрязнения плодородных земель заставляет использовать ил и компосты главным образом для цветоводства и подкормки декоративных растений. Однако это полностью не решает вопроса, так как хотя при этом и будет устранена опасность попадания тяжелых металлов в продукты питания человека, но сохранится угроза, как загрязнению грунтовых вод, так и существованию различных обитателей почвы. Поэтому в настоящее время ил и отходы предпочитают сжигать. Однако при этом, в свою очередь, можно столкнуться с выделением диоксидов, а при недостаточном контроле и следов тяжелых металлов в продуктах сгорания. Если все же, несмотря на перечисленные осложнения, ил вносится в почву, то надо следить за тем, чтобы значение рН было выше 6, чтобы как можно больше сократить подвижность ионов металлов и почвы.

Наряду с тяжелыми металлами ил может содержать полихлорированные бифенилы в концентрациях до 100 мг на кг сухой массы и полициклические ароматические углеводороды в концентрациях до 350 мг на кг сухой массы. В обоих случаях речь идет о соединениях, которые исключительно медленно распадаются в почве и могут в ней накапливаться при постоянном внесении ила. Наконец, ил может содержать бораты, входящие в состав моющих и косметических средств. В небольших концентрациях бор полезен растениям, однако его повышенное содержание приводит к хлорозам (обесцвечиванию листьев) и некрозам (отмиранию сегментов листьев).

Засоленность вод, а следовательно, и засоленность почвы связана с временем года, особенно вблизи проезжих дорог. Для таяния льда на дорогах используют поваренную соль, а при попадании соленого раствора высокой концентрации в почву структура последней значительно изменяется из-за ионов  $\text{Na}^+$ , адсорбирующихся коллоидными частицами почвы. Затем ионы  $\text{Na}^+$  приобретают гидратную оболочку, при этом ионный радиус увеличивается от 0,1 до 0,24 нм. В этих случаях коллоидные частицы почвы набухают и часто лопаются. С течением времени число частиц с диаметром меньше 5 мкм растет, что приводит к уменьшению воздухопроницаемости и влагоемкости почвы.

Весной при повышении температуры почвы корни растений вновь становятся полностью активными, при этом они дают ионы  $\text{H}^+$  в процессе обмена с катионами почвы. Если коллоидные частицы почвы замещены в основном ионами  $\text{Na}^+$ , то они особенно склонны вступать в процесс обмена. Освободившиеся ионы  $\text{Na}^+$  при диссоциации воды в почве создают щелочную реакцию и нередко рН достигает значения 7-9. В результате в осадок выпадают многие вещества, необходимые растениям. Чтобы снизить этот эффект, наряду с уменьшением количества соли, используемой для посыпки дорог, целесообразно использовать удобрения, содержащие ионы  $\text{Ca}^+$  и  $\text{Mg}^+$ , чтобы коллоидные частицы присоединяли катионы, с трудом вступающие в обмен.

Приведенные примеры показывают, что химические, биологические и физические изменения почв тесно связаны с другими частями окружающего нас мира, с которыми почва





находится в постоянном взаимодействии. Химические изменения почвы затрагивают не только несколько кубометров слоя, они простираются гораздо дальше, оказывая косвенное влияние на всю окружающую природную среду.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стожаров, А.Н. Медицинская экология: уч. пособие /А. Н. Стожаров. – Минск: Высшая школа, 2007. – 368 с.
2. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды / Г. Фелленберг: пер. с нем. – М.: Мир, 1997 – 119 с.
3. 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.

УДК 378.147:67

**М. Валентюкевичене, А. Мажейкене**

*Вильнюсский технический университет имени Гедеминаса,  
г. Вильнюс, Литовская Республика*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИМЕРОВ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОДИЗАЙН»**

Стиль предоставления информации в форме визуальных, готовых к применению примеров является лучшим способом создания целостного подхода к обучению студентов. Учебная дисциплина «Экодизайн» была сконструирована для магистрантов, обучение которых данной дисциплине проходило бы в формате, когда все материалы должны быть представлены визуально с помощью исследований конкретных случаев и примеров. Цели в сочетании с наблюдениями и опытом глобальных культурных различий способствуют созданию конкретных «экзотических» примеров и предоставлению широкого спектра примеров экодизайна. Выводы исследования предполагают, что простое руководство является важным элементом среди инструментов экодизайна для магистрантов. Лекции студентам об экологическом дизайне и о том, как его использовать, являются разумным решением в сфере как экологического проектирования, так и создания учебного процесса. Лекторы используют междисциплинарный подход для обеспечения различных задач экологического дизайна в ходе подготовки магистрантов и процессов самосовершенствования. Преподаватели обычно используют конкретные исследования, чтобы посоветовать магистрантам примеры экологического производства и технологий, оценки продуктов повторного использования. Представленный конкретный пример дополнительно помогает магистрантам при изучении внедрения экологического дизайна в фазу производства, а также при изучении различных стадий при подборе экологически чистых материалов в процессе разработки продуктов.

Целью данной статьи является исследование систематизации при изучении экологического дизайна и влияния усовершенствования учебного и практического процессов на опыт исследования у магистрантов на завершающей стадии проекта. Для данного исследования авторы определили этот процесс как иллюстрацию «направленного на накопление практических навыков повторного изобретения экологических продуктов» в форме описания нормированного процесса.

Переориентация процесса обучения, направленная на решение практических задач с учётом возможностей магистрантов, представляет большой интерес. Такое обучение позволяет получить полезный результат в осуществлении практической деятельности. Процесс «активного участия» включает «полезность наставника», которой могут воспользоваться магистранты в случае, если захотят продуктивно использовать процесс для собственного усовершенствования. В курсах инженерной экологии и экологического дизайна процесс обучения улучшен путём чтения лекций студентам с использованием полезных практических навыков на их пути к реальному производству.



Существуют различные публикации о методике процесса обучения в курсе экологического дизайна. В то время как преподаватели вузов тратят большое количество времени, читая лекции магистрантам по использованию различных процессов, некоторые технологии стали повсеместно использоваться в обучении. Например, в ряде исследований целью было узнать связь между процессом транспортировки и количеством продукции, исполненной в рамках экологического дизайна [1].

Наше исследование дает практические рекомендации преподавания экодизайна в Вильнюсском техническом университете имени Гедеминаса. Данная дисциплина входит в учебный план специальности «Чистое производство и менеджмент». Магистранты используют различные технические возможности обучения, включая практические занятия, компьютерное оборудование и лабораторию.

Экодизайн необходим для «подготовки инженеров высокой квалификации в области чистого производства и менеджмента путем формирования компетенций, требуемых как для обучения в аспирантуре, так и для практической работы в области образования, экологических исследований, работе в коммерческих и неправительственных организациях, связанных с охраной окружающей среды».

Целью преподавания дисциплины является:

- удовлетворение потребностей рынка в инженерах с образованием в области чистого производства и менеджмента;
- обеспечение условий, требуемых для магистрантов для получения интегрированного образования в области экологии и природопользования;
- помощь в распространении экологических требований и стремлений;
- постоянное улучшение качества образовательного процесса путем большей связи его с экономическими условиями, потребностями студентов и общества, а также международными требованиями.

Озвученные цели процесса не только фокусируются на конкурентоспособности на рынке труда, но также на научных, экологических и социальных потребностях. Интегративный процесс должен помочь заполнить нишу на рынке труда среди специалистов с интегрированными компетенциями. Программа магистратуры позволяет использовать междисциплинарный контекст в соответствии с рекомендациями Европейской Комиссии. Несмотря на увеличение роли междисциплинарного подхода проекты в области экодизайна являются технически конкретными и прикладными как, например, проект «экоковры». Интернационализация программы подготовки магистрантов по экодизайну предусматривает широкую мобильность не только внутри Европейского Союза, но и за его пределами, например, в Республике Корея, Лаосе.

Все участники программы были заинтересованы в адаптации экодизайна для потребностей европейского рынка. В качестве одного из проектов рассматривалось использование экодизайна для создания энергосберегающих изолирующих материалов (проект «Экошерсть», 5 французских магистрантов и проект «Экотекстиль», 5 литовских магистрантов). В проекте «экошерсть» был разработан метод шумоизоляции и энергосбережения с помощью отходов производства шерсти, окрашенной экологичными красками в различные тона.

Разработанная программа экодизайна соответствует концепции устойчивого развития и позволяет добиться высокого качества образования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Borchardt, M. Redesign of a component based on ecodesign practices: environmental impact and cost reduction achievements / M. Borchardt, M.H. Wendt, G.M. Pereira, M.A. Sellitto // Journal of Cleaner Production. – 2011. – No. 19. – P. 49-57.



УДК 631.6

**В.Е. Валувев, А.А. Волчек, О.П. Мешик***Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь***РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-75 05 01 «МЕЛИОРАЦИЯ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО» ПРИ КОМПЛЕКСНОМ КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Профессиональная деятельность инженера в области мелиорации и водного хозяйства опирается на совокупность фундаментальных, общенаучных, общепрофессиональных и специальных знаний.

Специалист с высшим образованием выполняет комплекс работ по проектированию, строительству и эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных систем, по улучшению среды обитания и деятельности человека, повышению социально-экономического и экологического потенциала разнохарактерных агроландшафтов. При этом, дефицитным компонентам естественной природной среды в разрабатываемых проектах придаются свойства, повышающие их продуктивность и потребительскую стоимость. На предпроектной стадии учитывается характерная особенность проводимых изысканий и исследований для нужд мелиоративного и водохозяйственного строительства – их специфическая комплексность, включающая параллельное проведение различных видов научно-практических работ. Безусловно, необходим всесторонний учет и комплексный анализ природно-хозяйственных условий, во взаимодействии с которыми будет функционировать проектируемая гидромелиоративная система или отдельно стоящее сооружение.

Учитывая то, что природные условия в реальных проектах мелиорации и водного хозяйства отличаются многообразием и относятся практически ко всем геосферам – физическим оболочкам Земли, изучением каждой из них занимается соответствующая область современной науки и практики. Емкое понятие «комплексность», например, подхода к подготовке специалиста, согласно Учебному плану и Образовательному стандарту, по мелиорации и водному хозяйству, как и «комплексность» изысканий и исследований на предпроектной стадии, в контексте подготовки рабочей документации, в рамках производственного проекта, или комплексного проведения курсового и дипломного проектирования по специальности, подтверждается обязательным использованием методов, способов и результатов прикладных исследований, расчетов в области гидрологии, гидрографии, гидрогеологии; геологии, грунтоведения; метеорологии, климатологии; почвоведения; геоморфологии, геодезии, картографии; гидротехники и мелиорации.

Отмечаемая выше специфическая «комплексность» является доминантой Образовательного стандарта и Учебного плана специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство», которые реализуются в научно-педагогической деятельности кафедрой природообустройства при подготовке к выпуску инженеров для народного хозяйства страны.

Исследование на предпроектной стадии во взаимосвязи основных компонентов ландшафтной среды позволяет оценить эколого-социальные аспекты освоения водно-земельных ресурсов, предложить рациональные технологии управления режимами гидромелиораций (осушения, искусственного увлажнения/орошения) путем моделирования оптимальной динамики почвенных влагозапасов.

Методология научного обоснования сквозного комплексного курсового и дипломного учебного проекта соотнесена с Рабочим учебным планом специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» и Графиком учебного процесса, что позволяет в течение 1-5 семестров выполнить взаимосвязанные прикладные исследования и расчеты по «Инженерной геодезии», «Инженерной геологии и гидрогеологии», «Мелиоративному почвоведению»,



«Инженерной гидрологии и регулированию стока» и др., которые содержательно сопряжены через междисциплинарные связи, как с программой базового курса «Сельскохозяйственные мелиорации» (6-9 семестры), так и между собой, т.е. с программами общепрофессиональных дисциплин и, естественно, других специальных дисциплин.

При изучении в 1-5 семестрах общепрофессиональных дисциплин студент планомерно (по графику) для закрепленного на весь период обучения мелиорируемого объекта (по заданию профилирующей кафедры природообустройства) составляет Карту-схему, дает общую характеристику района строительства, исследует агроклиматические и метеорологические характеристики, рельефные, почвенно-геологические, гидрогеологические условия строительства, в т. ч. земельных участков пусковых комплексов с построением по среднесезонным значениям УГВ (верховодки) Карт гидроизобат и Карт гидроизогипс (общих для сельскохозяйственных земель и отдельно по пусковым комплексам М 1:5000) с аналитическим описанием, исследованием и расчетами внутригодового хода УГВ на мелиорируемых землях пусковых комплексов, выработкой рекомендаций по их использованию в ТВБ – расчетах. Кроме того, студент обосновывает методики гидрологических расчетов, адаптированные к водосбору, исследует и рекомендует к использованию показатели естественного увлажнения земель, в итоге по результатам прикладных исследований и расчетов обосновывается рекомендуемый тип гидромелиоративной системы в составе пусковых комплексов, организуемых согласно заданию на проектирование.

Изучая в 6-9 семестрах специальные дисциплины гидромелиоративного цикла (сельскохозяйственные мелиорации; гидротехнические сооружения; технологию производства водохозяйственных работ; эксплуатацию и мониторинг мелиоративных и водохозяйственных систем; организацию и планирование водохозяйственного строительства; управление производством; отраслевую экономику и др.), студенты на базе курсового проекта по сельскохозяйственным мелиорациям выполняют прикладные расчеты и разработки по соответствующим разделам смежных курсовых проектов, соподчиняя их проектирование структуре и содержанию дипломного проекта по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство».

Дипломное проектирование организуется кафедрой природообустройства. При направлении студента на производственную строительно-эксплуатационную практику в 8 семестре, ему выдается индивидуальное задание по расширению базы исходных данных с целью возможного углубления содержания дипломного проекта.

Используемые в дипломном проекте технические схемы осушительно-увлажнительных систем, методы, способы и режимы гидромелиораций, сопутствующие им прикладные расчеты, а также мероприятия по организации территории и упорядочению поверхностного стока, охране окружающей среды являются производными от проектных решений, принятых на стадии комплексного курсового проектирования по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство».

По результатам прикладных исследований и расчетов создается база исходных данных, позволяющая разработчику комплексного курсового проекта принять следующие инженерно-технические решения:

- организовать использование мелиорируемых земель, согласно планируемой специализации землепользователя и структурировать сельхозугодья;
- на основании результатов тепловоднобалансовых расчетов рекомендовать тип гидромелиоративной системы;
- предложить методы, способы и режимы гидромелиорации;
- в контексте гидрологических исследований и расчетов обосновать величины проектных модулей поверхностной и дренажной составляющих стока, которые используются при определении расходов воды в проводящих и оградительных мелиоративных каналах;



– запроектировать экологически обоснованные технические схемы гидромелиоративных систем, адекватные природно-хозяйственным условиям.

Реализованная методология полностью соответствует положениям образовательного стандарта специальности 1-75 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» в части комплексного сквозного курсового и дипломного проектирования.

УДК 378.147:67

**О.П. Войтович**

*Ровенский государственный гуманитарный университет, г. Ровно, Украина*

## **ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКОЛОГОВ**

Высокий уровень загрязнения окружающей среды требует повышенного внимания к решению неотложных экологических проблем: перерасход природных ресурсов, загрязнение всех компонентов природы, накопления отходов, изменение климата, уменьшение численности живых организмов, повышение заболеваемости населения, демографический кризис.

Важную роль в решении экологических проблем играет качественная подготовка специалистов-экологов, ведь сохранение и охрана окружающей среды является главным объектом их профессиональной деятельности.

Изучение профессионально ориентированных дисциплин подготовки специалистов - экологов в высших учебных заведениях предусматривает: получение соответствующего объема теоретических знаний по экологии, ориентированных на будущую профессиональную деятельность; развитие необходимого объема экологических знаний в области охраны окружающей среды и рационального природопользования, умение самостоятельно анализировать и моделировать экологические ситуации с ориентацией на управление ими; развитие осознания реальности экологического кризиса и путей его предотвращения; получение навыков в решении отраслевых, общих локальных и региональных экологических проблем, умение пользоваться экологическими нормативно-правовыми документами; развитие способности оценивать экологические ситуации и осуществлять мероприятия по охране окружающей среды с позиций современной экологии, политики, экономики, законодательства; формирование активной гражданской позиции по решению проблем защиты окружающей среды и сохранения биосферы; умение активно пользоваться современными информационными технологиями для решения экологических задач [1].

Поскольку промышленность является одним из основных источников загрязнения окружающей среды, то для того, чтобы эффективно осуществлять свои профессиональные обязанности специалисту - экологу необходимо иметь четкие представления о современных производственных технологиях, материально-технической базе и организационно-управленческой деятельности предприятий разного типа. С этой целью осуществляется изучение дисциплин "Техноэкология", "Основы сельскохозяйственного и промышленного производства", которые занимают особое место в подготовке эколога.

Изучив эти дисциплины, будущий эколог должен уметь охарактеризовать сырьевую базу предприятия; знать технологические процессы разных промышленных предприятий; основные типы промышленных, энергетических, транспортных загрязнений и их опасность для экосистем; методы очистки от различных техногенных загрязнений воздуха и сточных вод; методы восстановления техногенных ландшафтов; альтернативные технологии безотходного производства; методы стимулирования развития экологически чистых производств; уметь определять концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, поверхностных водах и почве в соответствии с предельно допустимыми концентрациями; рассчитывать величины отдельных и комплексных техногенных нагрузок на природные объекты и экосистемы; классифицировать техногенные загрязнения окружающей среды по происхождению, степени



опасности для живых существ, продолжительностью действия, объемами; принимать обоснованные решения по улучшению технологии производства и закрытия экологически опасных предприятий.

Знание технических дисциплин очень важны экологу, ведь без них невозможно понять технику и технологию промышленных процессов и оценить их влияние на окружающую среду. Но, к сожалению, наблюдается систематическое сокращение количества учебных часов, отведенных на изучение технических дисциплин, а качественное усвоения технических знаний при таком количестве аудиторных часов невозможно. Мы считаем, что высокий уровень технической подготовки специалистов-экологов зависит от: компетентности преподавателя; первичных знаний студентов с фундаментальных дисциплин; оптимального количества учебных часов, отведенных на изучение технических дисциплин; разработанности методического обеспечения учебного процесса; материально-технического оснащения учебного процесса, взаимосвязи вуза и промышленных предприятий.

С этой целью нами разрабатывается комплекс методов по усовершенствованию обучения технических дисциплин будущих экологов и формированию их профессиональных технических компетентностей: модернизация содержания технических дисциплин на основании развития промышленности; усовершенствование взаимодействия промышленных предприятий и высших учебных заведений, где осуществляется подготовка экологов; внедрение новых методов и технологий обучения будущих экологов с использованием компьютерных технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси: зб. наук.праць. – Укр. ін.-т дослідження навколишнього середовища і ресурсів. – К.: Вид-во «Сталь». – №4. – 2002. – С. 5-25.

УДК 37.022: 574 (075.8)

**С.Р. Гаджиева, Э.М. Кадырова, У.Н. Рустамова, Х.Л. Рафиева**  
*Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН (НА ПРИМЕРЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД КАСПИЙСКОГО МОРЯ)**

В настоящее время с развитием современных технологий, в том числе и химической промышленности, антропогенное влияние на биосферу усиливается день за днем. Правильный подход к биосфере очень важен, а для этого особенное значение приобретает формирование у студентов знаний об окружающей среде.

Экология – это дисциплина, которая отличается высокой востребованностью знаний. В последнее время мы наблюдаем одновременное развитие двух параллельных процессов: усугубление экологических проблем нашей планеты и их осмысление человечеством. Экологический кризис вызывается не только техническим прогрессом, но и господствующим антропоцентрическим экологическим сознанием. Для его преодоления необходимо сформировать экологическое сознание эксцентрического типа. Взаимодействие с природой обладает большим психолого-педагогическим потенциалом, который должен быть использован в процессе экологического образования, что позволяет ему стать фактором общего формирования и развития личности. Главную роль в глобальном решении экологических проблем играет не только работа специалистов по охране окружающей среды, но и специальная система экологического образования. Образование в области охраны окружающей среды является частью социального подхода к экологии, где значительную роль должно играть государство [1, 2].

Экологическое образование имеет универсальный, междисциплинарный характер, поэтому оно должно войти в содержание всех форм общего образования. В интересах совершенствования и развития системы экологического образования Министерство образования Азербайджана осу-



ществляет подготовку и переподготовку преподавательских кадров, способных применять современные педагогические технологии, включая моделирование реальных социальных процессов, ролевые и деловые игры. Утверждение гражданских, гуманистических ценностей в обществе, воспитание личности свободной, осознающей взаимозависимость своих прав и обязанностей, имеющей собственную гражданскую позицию, во многом зависит от системы воспитания и образования подрастающего поколения, что определяется подготовкой учителя, руководителя и организатора образовательно-воспитательного процесса в школе. Подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности и, в частности, к работе по экологическому воспитанию, сегодня составляет глобальную проблему, которая волнует педагогов.

Думаем, что важно использовать не только отечественный опыт, но и опыт зарубежных стран. Бакинский государственный университет сегодня поддерживает контакты с ведущими вузами зарубежных стран, что позволяет достичь высокого уровня образовательного процесса. Занятия в университете ведутся на трех языках: азербайджанском, русском и английском. В процессе преподавания широко используются интерактивные методики. Преподаватели разрабатывают рабочие планы, программы и силлабусы по всем предметам. Занятия в вузах введутся по *stadycase*-системе, студенты активно участвуют в проведении занятий. Но есть и минусы, такие как нехватка базовых данных. К сожалению, ощущается недостаток лабораторного оборудования и условий для проведения современных физико-химических анализов.

При изучении экологических дисциплин в Бакинском государственном университете особое внимание уделяется загрязнению окружающей среды. В настоящее время загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы – очень важная экологическая проблема. В результате антропогенного воздействия Земля загрязнена и продолжает загрязняться различными веществами [3-5]. Высокая степень загрязнения атмосферы становится причиной глобальных проблем: изменения климатического режима планеты, образование парникового эффекта, накопления токсичных соединений в атмосфере и др. В настоящее время человек не преднамеренно вызывает изменения климата локальных и, в некоторой степени, региональных масштабах. Существует серьезная озабоченность в связи с тем, что дальнейшее развитие промышленности может привести к значительным глобальным изменениям климата. Вероятно, однако, продолжающееся антропогенное обусловленное возрастание содержания углекислого газа в атмосфере может внести вклад в постоянное потепление нижнего слоя атмосферы, особенно в широтах.

Что касается загрязнения литосферы, основными поллютантами почвы являются пестициды, применяемые для борьбы с сорняками. Почвы вокруг больших городов и крупных предприятий цветной и черной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, ТЭС на расстоянии в несколько десятков километров загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями свинца, серы и другими токсичными веществами. Загрязнение почв нефтью в местах ее добычи, переработки, транспортировки и распределения превышает фоновое в десятки раз. До недавнего времени предполагалось, что устойчивость почв беспредельна, что почва может защищать сопредельные среды при любых уровнях загрязнения. Однако это не так. Под влиянием растущего загрязнения почва деградирует, а это значит, что ее естественная структура распадается, и почва частично или полностью утрачивает устойчивость к внешнему воздействию. В почвах меняется не только общее содержание химических веществ, но и соотношение их соединений, в том числе соединений загрязняющих веществ [6].

Одна из наиболее острых проблем – проблема чистой воды, без которой невозможна жизнь на нашей планете. Три четверти нашей планеты покрыты водой, общий объем водных ресурсов земли – 1,4 млрд. кубометров. Из этого объема 92,2% соленая морская вода, 2,2% – горные и полюсные ледники. Пресная вода рек, озер и подземных водоносных горизонтов составляет всего 0,6% имеющихся на земле общих запасов воды. Сегодня во многих водоемах естественные условия нарушены человеком. Бытовые и промышленные стоки часто



превращают реки в мутные, дурно пахнущие, наполненные ядом, болезненные канавы. На территории Азербайджана практически все водоемы подвержены антропогенному влиянию. Качество воды в большинстве из них не отвечает нормативным требованиям. Пресную воду для питьевого водоснабжения получают в основном из подземных водоносных горизонтов и из подземных водоемов. В прошлом грунтовые воды были менее загрязнены, чем поверхностные. Размещение токсичных отходов, а также добыча воды со все более глубоких водоносных горизонтов приводит к увеличению концентрации химических соединений и минеральных солей в грунтовых водах [7].

Органические соединения, такие как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и фенолы, являются глобальной экологической проблемой, поскольку они вызывают воспаление и рак человеческой кожи. Как известно, существует два типа антропогенных источников углеводородов: это петрогенные и пирогенные источники. Петрогенные источники включают сырую нефть и углеводородные соединения нефтяного происхождения. Пирогенные источники углеводородных соединений образуются в результате неполного сгорания органических веществ, таких как нефть, дерево, каменный уголь и т.д. Во многих районах, пострадавших в результате деятельности человека, антропогенные источники преобладают над природными источниками [8]. Подсчитано, что ежегодно в океан выбрасываются около 6,1 млн. тонн нефтепродуктов, большинство из которых антропогенного происхождения. До того как попасть в открытое море, эти нефтепродукты проходят через всю прибрежную зону.

Для Азербайджана огромное значение представляет загрязнение вод Каспийского моря. Каспийское море – очень чувствительная экосистема. За последние десятилетия под воздействием антропогенных и биохимических факторов резко ухудшилось состояние экосистем в целом, и особенно северо-восточной части моря. Наблюдения недавних лет показывают, что воды Каспия, в особенности вдоль побережья Национального парка, так же загрязнены нефтью и сточными водами. В течение последних нескольких десятилетий индустриализация и урбанизация в Каспийском регионе развивается быстро, и связанное с этим увеличение количества углеводородов вызывает озабоченность в этом регионе. Морская добыча и аварийные разливы нефти, промышленные отходы, сточные воды, сбросы, стекающие с речной водой, считаются основным источником антропогенных углеводородов в морской среде. Предполагается, что основным источником нефтяного загрязнения в Каспийском море является промышленность. Общее количество промышленных отходов, выбрасываемых в Каспийское море, в среднем составляет 2342,0 миллионов м<sup>3</sup> в год. Такие воды содержат 122 500 тонн нефти, 1 000 тонн фенолов, 9 900 тысяч тонн продуктов органической химии [9, с.19-20].

Изучение характера загрязнений Каспийского моря, методов очистки сточных вод, влияния загрязнений на состояние флоры и фауны гидросферы является важной частью содержания экологического образования в Бакинском государственном университете. В проведении занятий используются данные лабораторных анализов и фоновых мониторингов состояния воды. Использование регионального компонента в экологическом образовании вызывает большой интерес у студентов, позволяет преподавателю сделать учебный процесс адресным и востребованным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернобровкина, Е.В. Патриотическое воспитание через экологическое образование / Е.В. Чернобровкина // Педагогическая мастерская. Все для учителя! – 2014. – № 1. – С. 32.
2. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: 2005. – 736 с.
3. Каспийское море: состояние окружающей среды. Доклад временного Секретариата Рамочной конвенции по защите морской среды Каспийского моря и бюро управления и координации проекта «КАСПЭКО». – 2011.– 110 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.tehranconvention.org/IMG/pdf/Caspian\\_SoE\\_Rus\\_fin.pdf](http://www.tehranconvention.org/IMG/pdf/Caspian_SoE_Rus_fin.pdf). – Дата доступа: 01.10.2015.





4. MohammadiZadeh, C. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHS) along the Eastern Caspian Sea Coast / C. MohammadiZadeh, A. Saify and H. Shaligar. – Global Journal of Environmental Research. – 4 (2). – 2010. – P. 59-63.
5. Гаджиева, С. Р. Очистка сточных вод загрязненных нефтью и нефтепродуктами / С. Р. Гаджиева, Э. М. Кадырова, М. В. Бандалиева, Х. Л. Рафиева // European Applied Sciences (ORT Publishing, Germany). – 2013. – No. 12. – P. 120–123.
6. Хоружая, Т.А. Оценка экологической опасности. / Т.А. Хоружая – М.: Книга-Сервис, 2002. – 208 с.
7. Семенов, А.Д. Дноуглубительные работы - источник антропогенного загрязнения морских экосистем / А.Д. Семенов [и др. ] // Тез. докл. второй Всес. конф. по рыбохоз. токсикологии. – СПб, 1991. – Т. 2. – С.158-159.
8. Быстрова, А.К. Проблемы транспортной инфраструктуры и экологии в Каспийском регионе: добыча и экспортные перевозки углеводородов / А.К. Быстрова. – М.: ИМЭМОРАН, 2009. – с. 96.
9. Kasymov, A. Ecology of the Caspian Sea plankton / A. Kasymov ; trans. I. G. Kerimova ; ed. A. G. Kasymov ; NASA Institute of Zoology. – Baki : Adiloğlu, 2004. – 542 p.

УДК 37.013+502/504:37.03

**С.И. Гильманшина, И.Р. Гильманшин**

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

## **ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ БУДУЩИХ МАГИСТРОВ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

В последние годы в образовании востребована технология проектного обучения. По своей дидактической сущности она нацелена на развитие способностей, позволяющих эффективно действовать в реальных жизненных ситуациях. Сегодня реальность такова, что участвовавшие катаклизмы требуют охраны природы и энергобережения. Данное обстоятельство предполагает формирование ценностно-смысловой компетенции, развитие способности гармонизировать отношения в системе «человек-природа-общество», что особенно актуально для студентов магистратуры по направлению «Биотехнологии».

Этим обусловлен наш выбор проектного обучения энергобережению как технологии формирования ценностно-смысловой компетенции у будущих магистров направления «Биотехнологии».

Рассмотрим сущностные основы формирования ценностно-смысловой компетенции. Компетенции составляют основу конкурентоспособности выпускника вуза. По сути компетенция характеризует процесс [1, с. 33], область деятельности [2], о которой человек хорошо осведомлен, обладает познаниями и опытом. Компетентный в определенной области человек обладает соответствующими знаниями и способностями, позволяющими ему обоснованно судить об этой области и эффективно действовать. Ценностно-смысловая компетенция, по классификации А.В. Хуторского [3], относится к ключевым.

Ценностно-смысловой компетенции, как мы понимаем, свойственны следующие основные характеристики: способность видеть, понимать, беречь окружающий мир, природу; принимать научные знания как ценности; уметь гармонично адаптироваться в современном мире, выбирать ценностные, целевые и смысловые установки для своих действий инновационного характера, самостоятельно выявлять противоречия и принимать решения. От этой компетенции во многом зависит дальнейшая жизнедеятельность людей, их самоопределение и саморазвитие. Более того, ценностно-смысловой компонент свойственен всем компетенциям.

Как любые другие, ценностно-смысловая компетенция в своей основе имеет деятельностную составляющую. Структурно ценностно-смысловая компетенция интегрирует знания, экологически направленное мышление как качество личности и ряд умений. Наиболее важными, на наш взгляд, являются умения формулировать собственные цели инновационной деятельности, соотнося их с ценностями современного мира; принимать решение в нестан-



дартной ситуации, осознавая ценность и смысл своей деятельности; выбирать и осуществлять индивидуальную образовательную траекторию в соответствии с личными целями.

Исходя из вышесказанного, система формирования ценностно-смысловой компетенции у будущих магистров при изучении энергосберегающих технологий включает решение следующих задач:

- 1) формирование экологически направленного мышления (нового менталитета, связанного с взглядами на экологически безопасное и устойчивое развитие общества);
- 2) развитие самостоятельности мышления (способности к саморазвитию, самостоятельности в познании нового, умения самостоятельно выявлять противоречия при решении комплексных учебно-познавательных проблем);
- 3) вооружение методами инновационной деятельности.

Педагогическими условиями формирования у магистров ценностно-смысловой компетенции в процессе обучения энергосберегающим технологиям являются: разработка и применение специальных заданий для формирования самостоятельности мышления на основе комплексных учебно-познавательных проблем; применение метода проектов экологической направленности; организация обучения на основе интерактивных и информационных технологий.

Под технологиями формирования ценностно-смысловой компетенции мы понимаем набор методов, совокупность форм, приемов и средств, применяемых в учебно-воспитательном процессе для достижения той или иной цели. Для формирования ценностного отношения к естественнонаучным знаниям, целевых и смысловых установок для самостоятельных инновационных действий по гармонизации отношений в системе «человек-природа-общество» наиболее эффективным, мы полагаем, является проектное обучение [4]. Далее кратко остановимся на требованиях к проектному обучению и специфике его применения.

Проектная культура рассматривается сегодня как обязательная составляющая общей культуры современного человека [5]. Формирование элементов проектной культуры у учащейся молодежи нашло отражение в работах российских педагогов. Однако проблемы личностного развития и формирования ценностно-смысловой компетенции у будущих магистров посредством проектного обучения энергосберегающим технологиям не получили окончательного разрешения.

Проектный метод обучения нацелен на приобретение новых знаний в тесной связи с реальной жизненной практикой. Метод проектов позволяет включиться в активный познавательный процесс посредством формулирования проблемы и выбора вариантов ее решения, осуществления сбора необходимой информации и т.д., приобретая при этом новый учебный и жизненный опыт.

Рассмотрим пример выбора актуальных тем для энергосберегающих проектов экологической направленности. Как известно, одной из основных проблем XXI века является глобальный экологический кризис, вызванный антропогенным воздействием на окружающую среду. Например, согласно исследованиям [6], в результате горения топлива содержащаяся в промышленных выбросах ртуть в атмосфере окисляется. В дальнейшем за счет метаболизма микроорганизмов окисленная ртуть превращается в высокотоксичное соединение метилртуть, которое по своему отравляющему действию во много раз превосходит сам металл. Основываясь на данном научном факте можно сформулировать несколько проектных тем, связанных с исследованием процессов перемещения и контроля ртутных соединений в окружающей среде с учетом энергосберегающих мероприятий. Для выполнения этих проектов необходимы интегрированные знания, требуется творчество и экологически направленное мышление. Выделить среди возможных тем наиболее «целесообразные» практически невозможно, поскольку проектное обучение в целом основано на творчестве преподавателя и обучающихся.



Таким образом, при выборе тем для проектов необходимо учитывать возможность: 1) формулирования интересной проблемы (или задачи), требующей интегрированных знаний и исследовательского подхода для ее решения; 2) теоретической, практической или познавательной значимости предполагаемых результатов; 3) самостоятельной либо групповой деятельности участников проекта; 4) структурирования содержательной части проекта (указания поэтапных результатов); 5) применения исследовательского метода (выдвижение, теоретическое обоснование гипотезы решения проблемы, выбор методов исследования, анализ полученных данных, и их оформление, корректировка, формулирование выводов).

Специфика проектного обучения энергосберегающим технологиям в том, что предполагается акцент на гуманитаризации курса (историко-методологическом, экологическом и прикладном аспектах).

В процессе реализации *историко-методологического аспекта* проекта раскрываются вопросы методологии. Например, история развития вещества как части природы; история промышленного производства; история развития и становления энергосбережения; жизнь и деятельность ученых в области энергосбережения и энергоэффективности. Такие проекты формируют у студентов ценностное отношение к интегрированным знаниям, расширяют кругозор, устанавливают межпредметные связи, позволяют воссоздать сложную эволюцию научных знаний, показать ценность и роль научного предвидения. *Экологический* аспект позволяет раскрыть важную роль науки в борьбе с экологическими проблемами; привлечь внимание студентов к исследовательской работе по изучению состояния природной среды; воспитать чувство личной ответственности за ее сохранение. Работая над проектами, студенты приобретают ценностно-смысловую компетенцию экологической направленности, позволяющую жить и трудиться, не разрушая окружающий мир, сознательно участвовать в мероприятиях по защите природы. *Прикладной аспект* проектов позволяет наполнить смыслом учебную деятельность, расширить научно-технический кругозор. Проекты прикладного характера легко реализовать в таких направлениях, как энергетика и производство; использование энергоносителей в промышленности; энергосберегающие технологии в системах теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения, электроснабжения, обеспечения микроклимата.

Отмеченные аспекты могут быть реализованы комплексно в одной работе – в этом особенность проектного обучения энергосберегающим технологиям. Процедура выполнения проекта включает, как правило, пять этапов: поисковый, аналитический, практический, презентационный и контрольный.

Ценностно-смысловой компетенции свойственны различные характеристики, о которых шла речь выше. В данной публикации мы рассматриваем возможность формирования ценностного отношения к естественнонаучным знаниям в контексте основных этапов учебной деятельности. Показан этот процесс в условиях проектного обучения энергосберегающим технологиям будущих магистров, обучающихся по направлению «Биотехнология». Темы для выполнения групповых проектов студенты-магистранты получали не сразу. Вначале им были предложены примерные темы индивидуальных минипроектов, таких как «Энергосбережение как феномен культуры», «Важнейшие закономерности в развитии энергосбережения и энергоэффективности», «Развитие энергокомплекса государства», «Проблемы ядерной энергетики», «Проблема экологически чистого топлива» и др. Затем будущие магистры выполняли по выбору групповые проекты из следующего списка: «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика в структуре энергетического хозяйства государства», «Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве», «Управление энергосбережением промышленных предприятий», «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве», «Энергосберегающие технологии в растениеводстве и мобильной энергетике», «Энергосберегающие технологии в животноводстве и стационарной энергетике».

Эффективность проектного метода для формирования ценностно-смысловой компетенции (умения принимать естественнонаучные знания как ценности), определялась по трем основным критериям (образовательному, мотивационному, деятельностному). Полученные ре-



зультаты свидетельствуют о положительной динамике в развитии способностей выделять проблему и планировать работу, поисковых (исследовательских), коммуникативных, презентационных и рефлексивных умений, столь необходимых современному магистру.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Писарева, С.А. Разработка понятия «компетентность» в диссертационных исследованиях по педагогике / С.А. Писарева // Академические чтения. – СПб: РГПУ им. А.И.Герцена, 2002. – Вып. 3. – С. 29–34.
2. Гильманшина, С.И. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании / С.И. Гильманшина – Казань: РИЦ «Школа», 2007. – 76 с.
3. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской – М.: МГУ, 2003. – 416 с.
4. Gilmanshina, S. Professional Thinking Formation Features of Prospective Natural Science Teachers Relying on the Competence-Based Approach / Suriya I. Gilmanshina, Rimma N. Sagitova, Svetlana S. Kosmodemyanskaya, Fidaliya D. Khalikova, Gulnar F. Valitova and et. // Review of European Studies. – Vol 7. – No 3(2015). – P. 341-349.
5. Gilmanshina, S. A Portfolio as an Alternative Means of Presenting the University Student's Achievements / R.G. Sakhieva, S.I. Gilmanshina, I.R. Gilmanshin, S.S. Kosmodemyanskaya, I.R. Akchurina, R.N. Sagitova // Asian Social Science. – Vol. 11. – No. 3. – 2015. – P. 162-167.
6. Steffen, A. A synthesis of atmospheric mercury depletion event chemistry in the atmosphere and snow / A. Steffen, T. Douglas, M. Amyou et al. // Atmospheric Chemistry and Physics. – 2008. –V. 8. – P. 1445–1482.

УДК 007.681.3.01

**С.П. Гнатюк<sup>1,2</sup>, Ленке Тотне Паражо<sup>3</sup>, Петер Антал<sup>3</sup>, С.В. Басов<sup>4</sup>**

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

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

<sup>3</sup> Институт медиаинформатики Колледжа имени Кароя Эстерхази, г. Эгер, Венгрия,

<sup>4</sup> Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

## ПРЕДПОСЫЛКИ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ХИМИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:

### 1. ОЦЕНКА РОЛИ ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Одним из основных вызовов системы высшего образования наших дней является оптимальная организация взаимодействия преподавателей и студентов, как основных участников учебного процесса. При этом на первый план выступает необходимость объективной оценки эффективности обучения, которая должна дать ответы на ряд вопросов, например: каким образом происходит усвоение учебного материала; какие факторы необходимо учитывать при его организации; как привести к общему знаменателю задачи, стоящие перед всеми участниками образовательного процесса, которые погружены в среду новейших технологических трендов, использующих последние достижения в области современных образовательных информационных технологий (СОИТ), предполагающих размещение информации посредством различных информационных ресурсов, тем самым предоставляя возможность альтернативного освоения учебного материала.

В настоящей работе приведены результаты анкетирования, проведенного в рамках курсного проекта ТАМОР 4.2.2.С, целью которого являлось выявление и анализ предпосылок, необходимых для успешной деятельности преподавателей и студентов. Данное исследование было проведено в 2013/2014 учебном году с использованием программного продукта UNIPOLL. Объектами исследования выступали преподаватели и студенты дневного и заоч-



ного отделений Института им. Кароя Эстерхази (ЕКФ), обучающиеся по программе бакалавриата и магистратуры.

В современном мире, когда компетентность молодых людей в использовании цифровых устройств гораздо выше по сравнению с людьми более старших поколений, самым важным вопросом является следующий: каким образом организовать для них изложение учебного материала, чтобы он стал более воспринимаемым, какие источники информации задействовать для обеспечения процесса передачи знаний, как наряду с передовыми методами обучения использовать самые современные информационно - коммуникационные технологии (ИКТ)? Здесь необходимо проанализировать ранее сформировавшиеся привычки студентов при выборе для чтения печатных и электронных материалов, обеспеченность новыми источниками и средствами получения информации - каковы предпочтения, каково отношение к электронным учебникам, к учебному процессу в режиме *on line*, к возможности пользования виртуальными библиотеками, как влияет набор доступным техническим ресурсам обучения, какие новые методы обучения сформировались у них под влиянием новых технологий, и, пожалуй, самое главное - как влияют новые технологии на образ и роль преподавателя, на его статус в системе обучения. По сравнению со своими предшественниками современные студенты существуют в совершенно ином мире, мире *on line*, который зарождался и вырос вместе с ними и стал частью личности каждого из них. Социальные отношения для них одновременно существуют как реально, так и виртуально, когда само собой разумеющимся считается, что о своих чувствах, отношениях друг с другом, желании творить и пр. они могут повествовать самой широкой публике при помощи интернета и социальных сетей посредством гаджетов, которые обладают широкими возможностями восприятия, переработки и транслирования различных типов информации. Все это диктует формирование ряда жестких требований как к современным специалистам в области передачи знаний в плане соответствия сложившимся и перманентно меняющимся реалиям, так и к их способности осуществлять подготовку обучающихся соответствовать требованиям, продиктованным поколением «*homo informaticus*» (Габор Балог), для которого характерно спонтанное образование социальных групп, в которых происходит коллективное создание виртуального содержания контента с использованием самых современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и технологий *web2.0*.

Эмпирический (анкетный) опрос ставил своей целью изучение методов обучения студентов дневного и заочного отделений, говорящих на «родном цифровом языке», и деятельности преподавателей Института им. Кароя Эстерхази (ЕКФ) в режиме *on line* (всего 128 преподавателей, 106 ответов которых поддается оценке, а также 268 студентов, здесь можно было оценить 258 ответов). Из всех заполнявших преподавательскую анкету 51,9% составляли женщины, 39,6% - мужчины, 8,5% респондентов не дали ответов. Среди студентов 62,4% были женщины, 35,7% - мужчины и 1,9% опрошиваемых не дали ответов. На предварительной стадии исследования изучали вопрос – будут ли отличаться применяемые различными группами респондентов методы приобретения информации в зависимости от возраста, специальности, должности и т.д., насколько эффективно использоваться возможности, предоставляемые современными СОИТ. Поэтому анализу подвергалась информация о возрастном составе. Среди респондентов - преподавателей 37,8% составляли представители 35-46-летнего возраста в соотношении 50-50%, 42,5% – старше 53 лет (в этой группе значительная доля приходилась на преподавателей старше 59 лет, 20,8%, представители молодого возраста составляли всего 8,4%). Анализу подвергали эффективность использования различных источников информации (электронные библиотеки, базы данных различного уровня и принадлежности и пр.) студентами и преподавателями в процессе подготовки к занятиям, что позволило получить ответ на вопрос: как в зависимости от возраста респондента изменяются предпочтения в использовании различных ресурсов СОИТ и ИКТ в процессе ежедневной



преподавательской и учебной деятельности. Это позволило получить данные в том числе и о регулярности обращения к источникам информации, таблица 1.

Таблица 1 – Периодичность обращения различных групп респондентов к различным источникам информации

Периодичность обращения к информационным ресурсам	Получение информации традиционными методами		Получение информации посредством СОИТ и ИКТ	
	Категория респондентов			
	студенты	преподаватели	студенты	преподаватели
Ежедневно	6	24,5	12,3	25,5
Несколько раз в неделю	11,5	33	21,6	27,4
Один раз в неделю	19,8	15,1	19	9,4
Ежемесячно	40,7	17	30,2	21,6
Никогда	17,1	0,9	11,2	3,8
Не заполнено	4,9	9,4	5,6	12,3

Исходя из ответов преподавателей, более частое (33%) чтение ими книг, несколько раз в неделю, происходит в традиционной форме. 14,2% составляют доценты, (значимость  $p=0,000 < 0,050$ ;  $\chi^2=115,106$ ). Можно предположить, что в интересах поддержания постоянной профессиональной подготовленности 25,5% преподавателей ищут новинки по своему предмету и расширяют круг своих знаний в электронной форме. Частота чтения спецлитературы в электронной форме несколько раз в неделю (37,4%), ежедневно (25,5%) и ежемесячно (21,7%) является уравновешенной, доминантной. Использование ответа «никогда» ничтожно (3,74%), то есть потребность в электронных ресурсах значительна. Что касается студентов, то, исходя из данных ими ответов, 40,7% респондентов читают литературу чаще, чем раз в месяц традиционным способом, а 30,2% - в электронной форме. Студенты несколько раз в неделю изучают материалы в электронной форме (21,6%). Однако значительно и число тех (17,2%), кто никогда не использует источники в печатном виде. Преподаватели обращаются к источникам информации традиционным способом несколько раз в неделю, среди них большинство представляют доценты (14,8%). Полученный результат также является значимым ( $\chi^2=116, 106$ ;  $p=0,000$ ). Материалы в электронном виде каждый день читают 25,5% преподавателей (профессора - 6,6%, старшие преподаватели – 5,7%), а еженедельно - 27,4%, из них 10,4% составляют доценты. Полученный результат также является значимым ( $\chi^2=89,794$ ;  $p=0,000$ ). Что касается студентов, (в возрасте 18-23 лет 37,7%), 41,0% респондентов один-два раза в месяц обращаются к литературе в традиционной форме (значимость  $\chi^2=54,026$ ;  $p=0,000$ ), в электронном виде читают 31,0% (в том числе несколько раз в неделю - 21,3%).

Студенты на протяжении своего обучения в вузе неоднократно используют ресурсы on line, что повышает эффективность усвоения материала. Поэтому следует разрабатывать содержание курсовых, учебно-исследовательских работ, тестов и т.д. специально и с учетом требований электронных ресурсов. Как показал углубленный анализ, этому способствует целый ряд факторов, наиболее значимыми из которых являются: знание иностранного языка, более глубокое знание принципов построения ИКТ, умение реализовать компетенции и результаты применения средств ИКТ, обладание навыками в области оценочной педагогической деятельности, эффективное использование имеющихся банков данных тестов автоматического оценивания качества выполнения заданий в электронной форме и т.д., таблица 2.



Таблица 2 – Результаты анализа влияния факторов, способствующих повышению эффективности использования ИКТ

Факторы	Результаты анализа					
	Совсем нет	Нет	Неважно с точки зрения моей работы	Считаю хорошим	Очень помогает	Не заполнил анкету
Знание иностранного языка	1,55	4,26	7,75	45,35	37,60	3,49
Более глубокое знание принципов построения ИКТ	1,90	5,04	12,02	51,16	25,97	3,90
Умение реализовать компетенции в области применения средств ИКТ	1,20	4,26	10,85	50,00	29,84	3,90
Умение реализовать результаты применения средств ИКТ	2,30	5,04	21,32	50,78	16,67	3,90
Навыки в оценочной педагогической деятельности / исследования в области использования ресурсов ИКТ	2,30	5,43	20,93	41,09	27,13	3,10
Имеющиеся задания, использование банка данных	1,90	6,59	24,03	41,09	23,26	3,10
Автоматическое оценивание тестов и заданий	3,90	7,36	11,24	46,51	27,91	3,10

Как следует из приведенных данных, влияние выделенных факторов оказывает значимый положительный результат, что отмечается всеми категориями респондентов. Это необходимо учитывать при прогнозировании эффективности внедрения средств ИКТ в структуру СОИТ.

УДК 007.681.3.01

**С.П. Гнатюк<sup>1,2</sup>, Ленке Тотне Паражо<sup>3</sup>, Петер Антал<sup>3</sup>, С.В. Басов<sup>4</sup>**

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

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

<sup>3</sup> Институт медиаинформатики Колледжа имени Кароя Эстерхази, г. Эгер, Венгрия,

<sup>4</sup> Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь

## **ПРЕДПОСЫЛКИ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ХИМИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:**

### **2. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ (СОИТ) РАЗЛИЧНЫМИ ГРУППАМИ УЧАСТНИКОВ**

В предыдущих публикациях авторы использовали системный подход и системный анализ для оценки особенностей внедрения инновационных интегрированных медиакоммуникативных интерактивных информационных сред в профессиональное техническое и экологическое образование. Отмечалась необходимость широкого использования таких составляю-



щих СОИТ, как имитационное моделирование, организация свободного доступа к информационным ресурсам различного уровня посредством локальных и глобальных компьютерных сетей, а также возможность включения различных форм тестирования эффективности процесса обучения в том числе в режиме реального времени. Опыт показал, что в соответствующем учебном окружении студент более эффективно овладевает учебным материалом и успешно выполняет задания тестов проверочного и обобщающего характера. Студенты находятся в непосредственной (прямой) связи с моделью – симулятором, благодаря чему наряду с пассивной возможностью регистрации результатов наблюдений способны выполнять также и активную функцию соавторов (co-constructors) исследований (совместно с преподавателем – тьютором). Возможность организации дополнительных (additional) интеракций различных уровней обеспечивает достижение значительных результатов, особенно при организации совместного обучения (collaborative learning). С другой стороны, использование учебных материалов в режиме on line и наличие более тесного контакта с преподавателем, не ограниченного рамками аудиторных занятий, предполагает восприятие материала, при котором студенты приобретают способность к дивергентному мышлению, когда, выйдя из-под власти жестких алгоритмов получения знаний и навыков (компетенций), они могут успешно справиться с решением задания любой степени сложности, активизируя креативные методы познания. Очевидно, что такая организация учебного процесса предполагает определенную степень готовности всех субъектов. Ниже приводятся результаты тестирования представительной выборки студентов и преподавателей, основной целью которого было определение отношения различных групп участников к предлагаемой форме организации учебного процесса, табл. 1-3.

Таблица 1 – Отношение преподавателей и студентов к предлагаемому подходу к форме организации образовательного процесса (выборка из опросного листа)

Вопрос	Преподаватель считает		Студент считает	
	хорошим	очень хорошим	хорошим	очень хорошим
Знакомство с такими методами организации учебного процесса является для меня новым профессиональным вызовом	58,3%	18,8%	48,4%	12,8%
Более доступные методы обращения к учебным материалам	53,7%	36,8%	44,6%	42,2%
Такая форма организации учебного процесса даёт возможность получить более полную информацию об изучаемом предмете	61,5%	22,9%	45,7%	31,8%

Таблица 2 – Отношение преподавателей и студентов к предлагаемому подходу к форме организации доступа к циркулирующей в СОИТ информации (выборка из опросного листа).

Вопрос	Преподаватель считает		Студент считает	
	хорошим	очень хорошим	хорошим	очень хорошим
Свободный доступ ко всем возможным формам необходимых учебных материалов	50,0%	37,5%	41,5%	42,2%
Наличие большого объема учебных материалов в электронной форме	51,1%	23,4%	45,0%	35,7%
Исключение требования обязательного присутствия на аудиторных занятиях, непосредственного контакта с преподавателем	42,6%	25,5%	42,2%	38,8%





Таблица 3 – Отношение преподавателей и студентов к предлагаемому подходу к форме организации доступа к циркулирующей в СОИТ информации (выборка из опросного листа).

Вопрос	Не заполнил анкету	Совсем нет	Нет	Неважно, с моей точки зрения	Считаю хорошим	Очень помогает
Использование такого материала является для меня профессиональным вызовом	1,6	2,7	3,9	30,6	48,4	12,8
Легче доступ к учебным и дополнительным материалам	2,3	0,8	2,7	7,4	44,6	42,2
Обеспечивает обучающемуся возможность широкого доступа к специнформации	2,3	1,2	3,9	15,1	45,7	31,8
Свободный доступ к учебным материалам	2,7	0,4	1,9	11,2	41,5	42,2
Преподаватели, предоставляя электронные учебные материалы, помогают мне в подготовке	3,5	0,4	3,1	12,4	42,2	38,8
Доступ к материалу не зависит от присутствия на занятиях и от контакта с преподавателем	1,9	1,6	3,1	12,4	42,2	38,8
Даёт возможность участникам процесса обучения решать разные специфические задачи независимо от времени пространства	1,6	0,4	2,7	12,4	46,9	36,0
Даёт возможность сообщать преподавателю о возникших проблемах в электронном виде	1,9	0,4	3,5	9,7	42,6	41,9

С одной стороны, оценивалось общее отношение респондентов к СОИТ такого формата, с другой стороны – к методам доступа к циркулирующей в ней информации (учебным материалам) и организации интеракционного взаимодействия.

Можно констатировать, что современные студенты считают естественным появление новых возможностей и положительно оценивают результаты их применения: эта категория респондентов готова к усвоению учебного материала, представленного в формах, определяемых возможностями применяемой СОИТ; профессиональная подготовленность и позиция преподавателей полностью соответствует требуемому уровню, и они также готовы к эффективному решению поставленных задач.

Особый интерес представляет анализ интерактивного взаимодействия в режиме реального времени, который предполагает как организацию усвоения требуемого объема информации, так и возможность контакта «студент - преподаватель» в любое удобное для обучающегося время без необходимости их присутствия в одном и том же физическом пространстве. Оказалось, что в использовании учебных материалов в режиме on line нуждаются как преподаватели, так и студенты. Вышеприведенные данные показывают, что в процессе подготовки студентов организация свободного доступа, его роль в обучении становится всё более востребованной. В свою очередь перед преподавателем возникает необходимость перманентного совершенствования дидактического материала, циркулирующего в СОИТ, для обеспечения обучающихся самой актуальной и достоверной познавательной информацией. Для процесса восприятия учебного материала в режиме on line характерно, что преподавате-



лям и студентам необязательно находиться в одном и том же физическом пространстве. Студент занимается самостоятельно, электронные технологии постоянно мотивируют его, активируют когнитивные механизмы, заставляют выполнять задания, которые способствуют формированию требуемого объема знаний и выработке навыков, а также дают возможность оперативного тестирования правильности найденных решений, что осуществляется при помощи встроенной в учебный материал коммуникационной связи. Учащийся может консультироваться с преподавателем как непосредственно, так и с задержкой ответа (эффективность такого варианта оценивания обсуждалась в предыдущих публикациях). Потребность в постоянной связи (например, для оперативного получения консультации) у современных студентов проявляется в большей мере, так как наряду с обучением в стенах университетов, они часто стремятся приобретать практический опыт, совмещая его с работой в организациях и на предприятиях (часто профильных), что требует более жесткой организации и распределения времени.

Немного о времени, времени преподавателя, требуемого для реализации такой СОИТ. Преподаватель, являющийся одним из основных элементов такой образовательной технологии, должен находиться в комфортной среде, способствующей достижению максимальной эффективности его деятельности, что предполагает необходимость кардинального пересмотра норм времени, регламентирующих объем аудиторной и внеаудиторной нагрузки. Как показал анализ неудачных случаев внедрения таких форм организации учебного процесса, одной из доминирующих причин было элементарное отсутствие свободного времени, что неудивительно при крайне высоком уровне занятости преподавателя (Россия - от 900 часов и выше). Поэтому директивным требованиям организации и внедрения новых образовательных технологий должны предшествовать кардинальные изменения условий труда, и в этом кроется одно из необходимых условий успеха.

УДК 504.7:378

**О.С. Заблоцкая**

*Житомирский национальный агроэкологический университет,  
г. Житомир, Украина*

## **ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОСФЕРЫ БУДУЩИМИ ЭКОЛОГАМИ**

Известно, что биосфера – одна из внешних оболочек земного шара, открытая термодинамическая система, сложная многоуровневая совокупность живых организмов. Формирование знаний об ее устройстве у будущих экологов, зачастую, ограничивается изучением уровней структурной организации биологической формы движения материи, среди которых – клеточный, организмовый, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный. Однако, не следует забывать, что биологическая форма движения материи является диалектическим продолжением химической формы со свойственными ей уровнями структурной организации – атомным, молекулярным и полимерным. Методологические знания об единстве уровней структурной организации химической и биологической форм движения материи биосферы и химической сущности живой природы сегодня не являются предметом изучения ни одной из дисциплин высшей экологической школы. Поэтому, целью нашей статьи стало исследование возможностей внедрения знаний о химизме структурной организации биосферы и химических закономерностях ее функционирования в обучение будущих экологов.

Для этого в содержание вариативной учебной дисциплины «Экологическая химия» (изучается студентами-экологами на IV курсе) были введены две темы, в которых экологические вопросы устройства биосферы рассматриваются непосредственно с химических позиций [1].



Тема 1: «Уровни структурной организации биосферы». На обсуждение выносятся вопросы:

1. Общая характеристика структурной организации материи биосферы.
2. Химические уровни структурной организации материи биосферы.
3. Биологические уровни структурной организации материи биосферы.

В соответствии с современными научными взглядами, структурная организация – это внутренняя структурная упорядоченность системы, которая выражается через структурное единство ее отдельных элементов. Уровни структурной организации рассматриваются как степень развития структуры системы, уровень ее внутренней упорядоченности. Изучение взаимосвязи уровней структурной организации химической и биологической форм движения материи, а также их материальных носителей, осуществляется на основе схемы (рис. 1). Особое внимание обращается на то, что первые три уровня (снизу вверх) являются химическими. На основе этих уровней возникают биологические уровни, что, безусловно, доказывает их химическую природу.

Особенности кожного уровня химической формы движения материи рассматриваются в последовательности: структурные единицы, состав, масса, строение, биосферное значение. Выводится зависимость между структурой веществ, их свойствами и биологическими функциями (для биополимеров).



Рисунок 1 – Уровни структурной организации материи биосферы и их носители

Особенное внимание обращается на доклеточную форму жизни – вирусы, которые являются переходным этапом между химической и биологической формами движения материи биосферы, неживой и живой природой. Доказательством «несовершенства» их структуры, по сравнению с клеточным уровнем организации, служит тот факт, что их



биологические функции проявляются исключительно в условиях пребывания этих объектов в клетках других организмов.

Изучение химизма уровней структурной организации биологической формы движения материи осуществляется на основе знаний о структуре и функциях биополимеров. Он проявляется на:

– *клеточном уровне* – в построении клеток живых организмов из молекул и макромолекул веществ; протекании в клетках химических реакций; физиологическом значении биогенных элементов и их соединений;

– *организмовом уровне* – в единстве химического состава организмов, гомеостазе, сохранении и передачи наследственной информации потомству во время размножения, изменчивости, способности к росту и развитию, саморегуляции, раздражимости; отношению живых организмов к источникам энергии, углерода, кислорода;

– *популяционно-видовом* – в биохимическом подобию особей одного вида; обмене наследственной информацией между представителями одного вида; постоянном обмене веществ и энергией между организмами и окружающей средой; зависимости химического состава и структуры объектов окружающей среды от жизнедеятельности представителей популяции (вида);

– *биогеоценоцическом уровне* – в круговороте веществ и энергии в биогеоценозе; химической природе абиотической составляющей биотопов; химических факторах, которые определяют жизнедеятельность организмов в биогеоценозах; процессах накопления первичной и вторичной продукции; деструкции и др.;

– *биосферном уровне* – в глобальном биологическом круговороте веществ и энергии; активном взаимодействии живого и неживого вещества планеты; биогеохимическом влиянии человека на все процессы биосферы.

*Тема 2: «Особенности функционирования биосферы».* Рассматриваются такие вопросы:

1. Границы биосферы, ее состав и свойства.
2. Вещество биосферы и его функции. Биомасса биосферы.
3. Круговорот веществ в биосфере. Продуктивность биосферы.
4. Экологические законы, которые действуют в биосфере, и их химическое содержание.

При рассмотрении этой темы раскрывается сущность биосферы как феномена планеты Земля в ее химическом контексте: определяется зависимость между химическим составом сфер планеты и их экологическими функциями; осуществляется анализ химических причин распределения живых организмов в различных частях биосферы; вводится классификация видов вещества биосферы по В.И. Вернадскому и рассматривается значение каждого из них; определяются химические основы функций живого вещества; изучаются особенности биологического круговорота химических элементов и влияния результатов жизнедеятельности человека на этот процесс; раскрывается сущность биосферы как открытой термодинамической системы; анализируется значение фотосинтеза для существования биосферы; изучается химическое содержание экологических законов.

Изучение химической природы биосферы в курсе «Экологическая химия» способствует решению таких методических задач подготовки будущих экологов: расширению их естественнонаучной картины мира путем раскрытия структурной целостности материи биосферы; систематизации химических, биологических и экологических знаний на новой методологическом уровне; вооружении будущих экологов дополнительными химическими знаниями, необходимыми для решения неотложных экологических проблем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федешин, Б.М. Екологічна хімія: Підручник / Б.Д. Федешин, В.І. Дорохов, Г.В. Павлюк, О.С. Заблоцька, Б.В. Борисюк; за ред. Б.М. Федешина. – Херсон: Олді-Плюс, 2014. – 512 с.



УДК 372.857+592+574

**С.Э. Кароза**

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

**ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ЗООЛОГИИ (РАЗДЕЛ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ)**

Экология как учебная дисциплина изучается студентами биологического факультета только на старших курсах. Элементы экологии рассматриваются студентами специальностей «Биология» и «Биоэкология» в ходе преподавания ксенобиологии [1]. У студентов специальности «Биология и химия» такой дисциплины в учебном плане нет. Между тем, невозможно полноценное понимание сути многих биологических процессов и явлений без применения основных понятий экологии. Студенты первого курса, к сожалению, в последние годы обладают не слишком глубокими и прочными познаниями в этой области, а зачастую даже не ориентируются в базовой терминологии. В типовой учебной программе 2007 г. для данной специальности и родственных ей во введении предлагалось изучение блока вопросов, тесно связанных с экологией:

«Значение эколого-фаунистических и зоогеографических исследований для анализа и прогноза изменений животного мира Земли под влиянием хозяйственной деятельности человека, для охраны животного мира, рационального использования промысловых видов и борьбы с вредными для человека и его деятельности видами животных. Охрана животного мира. Создание международной и национальной «Красных книг» для охраны редких и исчезающих видов животных». В типовой учебной программе по учебной дисциплине «Зоология» для специальностей «Биология и химия» и «Биология и география» этот блок вопросов, вероятно, в связи с сокращением количества учебных часов при переходе на четырехлетнюю форму обучения, с нашей точки зрения, незаслуженно был удален. Между тем, в основном современном учебнике для вузов по зоологии беспозвоночных во введении рассматриваются темы с экологической направленностью: «Разнообразие животного мира и его распределение на планете» и «Значение животных и охрана животного мира» [2].

Поэтому, несмотря на сокращение учебной программы, я при изложении материала курса зоологии беспозвоночных акцентирую внимание на основных понятиях экологии. Прежде всего, во введении рассматриваю распределение животных и его причины по средам жизни с повторением и уточнением значений терминов биоценоз, биогеоценоз, биотоп, экологическая ниша. Изучая многообразие жизненных форм беспозвоночных животных, с помощью рисунка на доске иллюстрирую спектр форм гидробионтов, что позволяет в будущем сохранить время при характеристике определенного таксона, употребляя только термин без его расшифровки. При изучении темы «Охрана животного мира» упор делается на специфику нашей республики и в качестве примеров приводятся охраняемые территории Беларуси и конкретно Брестской области и виды беспозвоночных, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь. В дальнейшем вопросы, связанные с экологией, рассматриваются при изучении конкретных таксонов беспозвоночных животных, особенно протистов.

В некоторых случаях, особенно при изучении пищевых связей и циклов развития паразитических червей, используются зафиксированные результаты собственных наблюдений. Так, демонстрация видеосъемки янтарки, зараженной сосальщиком *Leucochloridium paradoxum*, производит большое впечатление на студентов и благодаря этому пример сложных взаимоотношений хозяин-паразит надолго остается в памяти.

Но в наибольшей степени с экологией беспозвоночных студенты первого курса сталкиваются при прохождении выездной учебной практики на базе Орхово. Экскурсии



проводятся по разным типам биоценозов, при этом выявляются различные типы связей, как с конкретной средой обитания, так и между организмами одной экосистемы. Рассматриваются адаптации организмов к обитанию в своей среде, особенно наглядно на примере имаго и личинок стрекоз и ручейников. Особое внимание уделяется вопросам охраны животного мира. Для составления коллекций используются только массовые виды, а экземпляры редких и охраняемых видов не умерщвляются, так как современная техника позволяет производить фото- и видеofиксацию материала без изъятия из природной среды.

На старших курсах специальности «Биология» специализации «Зоология» знания по разделу «Беспозвоночные» углубляются, в том числе в процессе изучения учебной дисциплины «Протозоология». В данном случае мы можем уделить больше времени вопросам экологии, так как в классическом пособии К. Хаусмана присутствует отдельный раздел «Экология протистов» [3, 4]. Данные переводные издания выпускались ограниченным тиражом и малодоступны студентам, поэтому этот материал в сокращенном виде приведен в учебно-методическом комплексе [5]. Там анализируются не только связи протистов со средой обитания, но рассматриваются и различные типы их отношений друг с другом, и экологические сукцессии. На лабораторных занятиях студенты могут самостоятельно закладывать культуры простейших и наблюдать за динамикой их развития. Путем исследования содержимого кишечника тараканов, клоаки лягушек, рубца коров на практике выявляются различные виды симбиоза.

Таким образом, мы пытаемся использовать все возможности для экологического образования и воспитания при преподавании курсов зоологии и протозоологии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кароза, С.Э. Экологическое образование с использованием результатов научных исследований при преподавании ксенобиологии в вузе / С.Э. Кароза // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : сб. науч. статей Междунар. науч.-метод. конф., Брест, 13–14 ноября 2014 г. / БрГТУ; БрГУ им. А.С. Пушкина ; редкол. : А.А. Волчек [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2014. – С. 207–209.
2. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных / И.Х. Шарова. – М. : Владос, 2002. – 595 с.
3. Хаусман, К. Протозоология / К. Хаусман. – М. : Мир, 1988. – 331 с.
4. Хаусман, К. Протистология / К. Хаусман, Н. Хюльсман, Р. Радек. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495 с.
5. Протозоология : учебно-методический комплекс / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; авт.-сост. С.Э. Кароза. – Брест : БрГУ, 2015. – 137 с.

УДК: 58.006:635.91

**А.П. Колбас, Н.Ю. Колбас**

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

### **БОТАНИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ КАК РЕСУРС ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

Долгое время ботанические сады и коллекции в Беларуси рассматривались как организации, выполняющие достаточно узкие утилитарные задачи определенного ведомства (Министерства образования, Академии наук или городской исполнительной власти). Однако, в соответствии с общемировыми тенденциями, многие ботанические сады со своими обновленными и обширными ресурсами постепенно стали вырастать из узковедомственных рамок и становиться важными элементами национального природного и культурного наследия. В конце XX века начала возрастать роль их биологических ресурсов как части региональных производительных сил, связанных с экономической ботаникой, садоводством и сельским хозяйством, рациональным использованием биоразнообразия, улучшением среды обитания и экологического просвещения населения [1].



Цель настоящей работы состояла в том, чтобы обозначить возможные пути использования ресурсов Центра экологии Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина для научных и образовательных программ в рамках проектов различного уровня.

Актуальность данной проблемы обусловлена новыми тенденциями и технологиями, возникающими в современном обществе и идущими на фоне глубоких социальных, политических и экономических преобразований в мире и стране. Эти тенденции также связаны с вхождением Беларуси в единое образовательное пространство (Болонский процесс).

Образование долгое время рассматривалось как одна из важнейших функций университетских ботанических садов. Традиционно оно строилось на занятиях со студентами по дисциплинам естественнонаучного цикла и экскурсиях для школьников [2]. Но в последние годы изменился социальный запрос общества, предъявляемый к ботаническим садам. Потребность в их многоуровневых программах становится гораздо шире и разнообразнее, чем требуется в структурных рамках университетских учебно-научных задач.

Материально-техническая база Центра экологии создавалась на протяжении 40 лет. В результате многолетних творческих стараний большого коллектива людей в нашем университете созданы ботанические коллекции, необходимые для подготовки квалифицированных специалистов. Флористический состав отдела «Агробиология» насчитывает 788 видов, из которых 443 адвентивных и 345 аборигенных видов, из которых 18 относятся к охраняемым видам. Преобладающей жизненной формой являются травянистые растения (533 вида), древесные растения представлены 255 видами. В питомнике произрастает 25 видов деревьев в количестве 696 штук и 37 видов кустарников в количестве 2380 шт., 30 видов и декоративных форм травянистых многолетних растений, которые готовы к реализации. На опытном поле отдела «Агробиология», занимающем 2 га, ежегодно выращиваются более 10 сельскохозяйственных культур с применением севопольного севооборота.

Ботанические коллекции открытого грунта отдела «Ботанические экспозиции» («Сад непрерывного цветения», территории, прилегающие к учебным корпусам) насчитывают несколько тысяч экземпляров взрослых древесных растений, относящихся к 350 видам и декоративным формам, а также 200 видов и декоративных форм травянистых растений различного географического происхождения.

Экспозиционная часть закрытого грунта (оранжерея «Зимний сад») занимает площадь в 600 м<sup>2</sup> и представлена тремя блоками: экосистемы влажных тропических лесов, субтропических лесов и пустынь. Растения в оранжерее расположены композиционно с учетом биогеографической и систематической принадлежности. Всего в ней произрастает свыше 1800 экземпляров экзотических растений, представляющих более 500 видов и декоративных форм. Представлены и уникальные экспонаты экзотических растений, возраст которых превышает 40 лет.

Для комплексного изучения экосистем важным событием явилось введение в экспозиции орнитологического и ихтиологического элементов. Коллекция птиц насчитывает 32 особи, относящиеся к девяти видам. Самые яркие представители – попугаи ара макао, зеленые солдатские ара (занесенные в международную Красную книгу) и розовощекие неразлучники – получены в дар из Московского зоопарка в рамках мероприятий Союзного государства. Два аквариума на 720 литров позволяют познакомиться с обитателями тропических рек (13 видов рыб и 15 видов водных растений).

По результатам проделанной работы в апреле 2007 года ботанические коллекции БрГУ имени А.С. Пушкина решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь включены в государственный реестр, о чем выданы соответствующие свидетельства.

Междисциплинарный статус Центра требует развития взаимодействия с другими смежными организациями. За последние 3 года подписано 7 рамочных договоров о сотрудничестве со следующими организациями: Центральный ботанический сад (Минск,



Беларусь), Институт защиты растений (Прилуки, Беларусь), Центр дополнительного образования (Брест, Беларусь), Ветеринарная клиника (Брест, Беларусь), Тепличный комбинат «Берестье» (Тельмы, Беларусь), Тульский государственный университет имени Л.Н. Толстого, ИПК (Тула, Россия).

В сотрудничестве с Тульским государственным университетом имени Л.Н. Толстого составлена и реализована Международная образовательная программа «Фитодизайн интерьеров» (к.п.н., доцент Карташова Н.С., к.б.н., доцент Горелова С.В.). Белорусская сторона провела серию онлайн-лекций для российских студентов по дисциплинам «Зимние сады» (к.б.н. Колбас А.П.) и «Экологическая биохимия» (к.б.н. Колбас Н.Ю.) [3].

В настоящее время основными направлениями сотрудничества Центра в образовательной сфере, направленными на развитие интереса к экологическим наукам у молодежи и на широкое внедрение в образовательные системы новых технологий и методов обучения, основанных на развитии научной проектно-исследовательской деятельности обучающихся, являются:

- образовательные обмены для студентов, преподавателей, руководителей организаций и структурных подразделений;
- обмен образовательной информацией, документацией и публикациями;
- организация методических мероприятий, семинаров, мастер-классов по взаимной договоренности;
- обмен опытом и организация работы в сфере непрерывного экологического образования и воспитания;
- обмен опытом реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки, проведения стажировок, аттестаций и педагогических инициатив;
- разработка и реализация совместных международных дополнительных образовательных программ.

Биологическое разнообразие Центра позволяет говорить не только о региональном и республиканском значении, но и о представительстве на международном уровне. Создаются и восстанавливаются международные связи с ботаническими садами мира: Бордо (Франция), Кью (Великобритания), Варшава и Познань (Польша). С 2012 года Центр экологии входит в Совет ботанических садов Беларуси, России и Казахстана, о чем получен соответствующий сертификат. Совет имеет свой бюджет для реализации совместных проектов, одним из знаковых событий стало участие Центра в 2015 году в международном проекте «Сирень Победы». Целью этого социально-гражданского патриотического проекта, посвященного 70-летию Великой Победы, было создание в каждом из 13 городов-героев аллей из сирени. Названия ее сортов посвящены событиям и героям Великой Отечественной войны: «Великая Победа», «Защитникам Бреста», «Маршал Жуков» и др. Помимо Центра экологии в реализации его участвовали крупнейшие научные учреждения Беларуси и России: Центральный ботанический сад НАН Беларуси (Минск), Главный ботанический сад им. Цицина (Москва), Волгоградский региональный ботанический сад.

За последние три года на базе Центра было реализовано свыше 10 научных проектов и программ. Наиболее значимые из них:

- международная программа по фиторемедиации загрязненных почв «Greenland» (2012-2014);
- «Изучение реакции сельскохозяйственных растений на воздействие антропогенных и природных факторов» (руководитель: к.б.н., доцент С.Э. Короза);
- «Изучение биоразнообразия различных фитоценозов Бугско-Полесского региона» (руководитель: к.б.н., доцент С.В. Зеркаль);





– «Разработка метода повышения индукции процессов морфогенеза у сортового и линейного материала *Triticum aestivum* L. под влиянием кремнийорганических соединений» в рамках задания ГПНИ «Фундаментальные основы биотехнологии» (руководитель: к.б.н., доцент С.М. Ленивко);

– «Методическое обеспечение биологических дисциплин специальностей биологического и экологического профиля» (руководитель: к.п.н., доцент И.А. Мартысюк);

– научно-исследовательский проект: «Реализация современных подходов в мониторинге и фиторемедиации антропогенно нарушенных почв и вод территорий бывших милитаризированных зон на примере отдела Агробиология» (руководитель: к.б.н. А.П. Колбас).

В ближайший год планируется реализация нескольких финансируемых проектов, направленных на решение актуальнейших проблем науки и экономики страны:

– «Оценка морфофизиологической и генетической активности брассиностероидов и стероидных гликозидов для расширения спектра действия биорегуляторов растений стероидной природы» (руководитель: к.б.н., доцент С.Э. Кароза);

– Кластерная инициатива «Органическое земледелие» в рамках конкурса «Содействие переходу Республики Беларусь к «зелёной» экономике», финансируемого Европейским Союзом и реализуемого Программой развития ООН в Беларуси;

– Проект «Фитом: Оценка эффективности стратегий фитоменеджмента по восстановлению загрязненных территорий в условиях глобальных изменений климата» в рамках конкурса RISE 2020.

Реализация таких долгосрочных проектов позволит Центру экологии со временем стать мультифункциональной образовательной, природоохранной и исследовательской структурой, сотрудничающей с местным населением и интегрированной в международную сеть ботанических садов мира. А участие в коммерческих и производственных проектах, направленных на удовлетворение потребностей местных жителей и туристов, позволит получить дополнительные финансовые средства на поддержание и развитие Центра.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сизых, С.В. Университетский ботанический сад как междисциплинарный учебно-научный ресурс для непрерывного многоуровневого образования / С. В. Сизых, Е. А. Туринцева, В. Я. Кузеванов // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 3. – С. 127–129.

2. Колбас, А.П. Об участии Центра экологии в образовательном процессе на биологическом, географическом, социально-педагогическом и психолого-педагогическом факультетах Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина / А.П. Колбас // Совет ботанических садов Стран СНГ при международной ассоциации академий наук. Отделение международного совета ботанических садов по охране растений. Информационный бюллетень, Москва 2014. – Выпуск № 2 (25). – С. 81–84.

3. Колбас, Н.Ю. Реализация технологий учебно-исследовательской деятельности в процессе преподавания экологической биохимии / Н.Ю. Колбас, А.П. Колбас // Методика преподавания химических и экологических дисциплин : сб. науч. статей междунар. науч.-метод. конф.; Брест, 13-14 ноября 2014 г. / БрГТУ; БрГУ им. А.С. Пушкина; редкол.: А.А. Волчек [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2014. – С. 211–214.

УДК 378.4.147:001.895 (476.6)

**М.Н. Курбат, О.Е. Кузнецов**

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

#### **ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ**

Содержание образования представляет собой особую среду, в которой происходит становление и развитие личности. Известно, что не только успешность обучения зависит от личностных особенностей студентов, но и наоборот, уровень развития личности зависит от уровня учебной успешности. Поэтому задача преподавателя состоит в том, чтобы научить



студентов самостоятельно управлять своей учебной деятельностью, овладевать навыками самостоятельной работы в целях приобретения знаний, самосовершенствования личности, развития самоорганизации и самоконтроля. При этом следует отметить необходимость формирования индивидуальных стилей и стратегий учебной деятельности студентов.

Современное образование на всех его уровнях обращается к личностно-ориентированному обучению, как одной из возможных основ ее преобразований. Личностно-ориентированное обучение рассматривается сегодня как специфическая педагогическая деятельность по созданию студентам оптимальных условий для развития их потенциальных возможностей, духовного начала; формирования самостоятельности, способности к самообразованию, самореализации. О личностной ориентации обучения в последние годы сказано и написано немало. Кажется, что уже никого не надо убеждать в необходимости уделять внимание личностным качествам учащихся во время их обучения. Переход к личностной парадигме как к более высокой степени целостности в познании и проектировании образовательных процессов расширяет функцию методологии педагогики. Она становится своеобразной прикладной сферой философии человека, а в качестве регулятора педагогического познания выступает целостный образ человеческого познания, возможностей образования в развитии сущностных сил человека.

Но личностная ориентация образования, признанная потребностью времени, к большому сожалению, еще не стала объектом методологической рефлексии и отражается в большей части научных работ и в массовом педагогическом сознании на уровне обыденных представлений. Как правило, личностный подход редуцируется либо к его социально-психологическому аспекту – взаимоотношениям педагогов и учащихся, либо к инновациям в области учебных планов, типов школ и т.п. Несмотря на важность этого, очевидно, что без рассмотрения личностной ориентации образования на теоретическом уровне невозможно уяснить существо этой проблемы и тем более перейти к новой парадигме в разработке проектов обучения и воспитания.

Роль формирования и развития мотивации чрезвычайно велика в медицинском вузе, поскольку профессиональная мотивация студента-медика выступает как внутренний движущий фактор развития профессионализма и личности; только на основе ее высокого уровня формирования возможно эффективное развитие профессиональной образованности и культуры личности. Для студентов-медиков особо важна мотивация личностного роста и саморазвития.

В современных условиях развития высшего профессионального образования изменения, происходящие в реорганизации концепции подготовки врачей, обусловлены тем, что высшая медицинская школа далеко не во всем удовлетворяет развитию запросов общества, имеет место консерватизм в применении современных образовательных технологий, медленное внедрение в учебный процесс интегративного подхода в области химических дисциплин, молекулярной биологии, молекулярной генетики и т.п.

Во всех подходах центральное звено – личность студента. Знание психологических особенностей личности студента позволяет изыскивать реальные возможности их учета в условиях современного массового обучения в высшей школе, особенно медицинского профиля. В связи с этим работу со студентом целесообразно начинать с индивидуальной беседы, анкетирования или процедуры самооценки учащегося. Примерная анкета беседы со студентом представлена ниже:

1. *ФИО студента.*
2. *Вуз, факультет, курс, группа.*
3. *Сведения о себе (число членов семьи, средний доход на члена семьи, образование родителей, специальности родителей, условия воспитания – семья, детский сад, интернат, детский дом и др.).*
4. *Что закончили до поступления в вуз, средний балл аттестата?*
5. *Кем работали до поступления в вуз?*



6. Что способствовало Вашему выбору специальности? (занятия в спецшколе, желание получить высшее образование, совет родителей, друзей, интерес, случайность и др.)?

7. Что вы знали о выбираемой специальности?

8. Считаете ли Вы, что правильно выбрали специальность?

9. Чем увлекались до поступления на факультет?

10. Совпадают ли Ваши интересы с тем, что приходится изучать в вузе?

11. Недостаток какой информации ощущался Вами при выборе специальности?

12. Что, с Вашей точки зрения, необходимо, чтобы исключить случаи неверного выбора специальности (информирование поступающих о профессиях, помощь в объективной оценке собственных способностей, интересов и др.)?

13. В чем сейчас проявляется ошибка в выборе специальности (отсутствие интереса к обучению, трудности при овладении учебными предметами и др.)?

14. Каковы причины Ваших трудностей в учебе?

15. Как вы оцениваете свои возможности как студента (по 5 балльной шкале)?

16. Какие у Вас сейчас трудности в обучении?

17. Ваши пожелания в адрес преподавателей.

18. Насколько Вам понятен учебный материал (по 5 балльной шкале)?

19. Какие предметы даются Вам наиболее легко?

20. Какие предметы даются Вам наиболее трудно?

21. Какие личные качества Вам мешают учиться?

22. Что Вы делаете для их устранения?

23. Какова степень Вашей утомляемости в процессе обучения (слабая, средняя, сильная)?

24. Собираетесь ли Вы продолжать обучение?

25. Что Вы знаете о выбранной профессии (учитывая приобретенные знания)?

26. Укажите количество времени (в %), которое Вы затрачиваете в течение месяца в среднем на каждый из нижесказанных видов деятельности если все они 100% времени): учеба, общественная деятельность, общение с друзьями, занятие спортом, приобщение к искусству, другие виды деятельности.

27. Сложилось ли у Вас уже свои интересы, выбрали ли Вы самостоятельно область исследований?

28. Какое у Вас сейчас состояние (спокойствия, уверенности в себе, благодушия, повышенного беспокойства, опасения, что Вас отчислят)?

Индивидуальную беседу желательно проводить в отдельном кабинете, без посторонних лиц, предварительно сообщив студенту о том, что полученные о нем сведения будут храниться в тайне.

При организации образовательного процесса в русле идей модернизации образования в медицинских вузах необходимым условием выступают следующие требования: доминирование исследовательских методов обучения, организация творческой деятельности, требующей широкого переноса, экстраполяции идей и методов из смежных наук, их генерализации и интеграции как гносеологической и процессуальной основы становления профессиональных компетенций, направленных на оригинальное мышление и нестандартное решение профессиональных задач; саморазвитие студента как субъекта образовательной, творческой и профессиональной деятельности, его акмеологических способностей к творчеству и самосовершенствованию, мотивация интеллектуальных достижений, развитие аналитико-диагностических умений, прогноз профессиональных действий. Поэтому крайне необходимо распознавать индивидуальные профессиональные особенности на первых стадиях обучения в вузе.

Важно также заметить, что чем раньше будет сформирована персонализированная мотивация на профессиональную самореализацию и саморазвитие у студентов, тем эффективнее станет процесс и результат учебной деятельности. Студент в таком случае максимально стремится получить знания и умения, развить свои способности, поскольку ориентирован на профессиональное саморазвитие.



Профессиональное развитие человека происходит благодаря овладению знаниями; опыта, который выработало человечество, старшее поколение; личного опыта в определенной области профессиональной практики. Знаниевый подход к обучению, задачей которого было передача определенной суммы знаний с целью их усвоения, заменил психологический, который предполагает, что человек должен не выучить что-то, а научиться что-то делать, то есть осуществлять какую-то деятельность. Новая психологическая персонализированная парадигма обучения свидетельствует, что первоочередной задачей учебного заведения является научить пользоваться полученными знаниями, необходимыми конкретному индивидууму. Модернизация высшего образования предполагает формирование профессионала-личности, который должен приобретать умения, присущие будущей профессиональной деятельности, а потому на первый план выходит усвоение опыта, практических действий. Особую актуальность такой подход приобретает в высшем медицинском образовании, особенно в современном русле персонализированной медицины, успешностью становления которой является, на наш взгляд, личностно-ориентированное обучение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов, Д.А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий: учебно-методическое пособие / Д.А. Иванов, К.Г. Митрофанов, О.В. Соколова. – М.: АПКИПРО, 2003. – 101 с.
2. Коломиец, О.М. Модель методической подготовки преподавателя высшей медицинской школы в системе дополнительного профессионального образования / О.М. Коломиец, М.А. Фокина, О.В. Бутыльченко // Электрон. науч.-обр. Вестник «Здоровье и образование в XXI веке». – 2013. – Т. 15. – № 1. – С. 14-18.
3. Никишина, И.В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе: использование интерактивных форм и методов в процессе обучения учащихся и педагогов. / И.В. Никишина – Волгоград: Учитель – 91 с.
4. Пионова, Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие / Р.С. Пионова // Мн: Высш.шк., 2005. – 543 с.
5. Реан, А.А. Педагогика: учебник для вузов. / А.А. Реан. – СПб: Питер, 2005. – 324 с.
6. Романцов, М.Г. Педагогические технологии в медицине: учеб. пособие / М.Г. Романцов, Т.В. Сологуб – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 112 с.
7. Harris, C. Human resource management and performance in healthcare organisations / C. Harris, P. Cortvriend, P. Hyde // J. Health Organ Manag. – 2007. – № 21(4–5). – P. 448-459.

УДК 37.009(100)

**М. Ладос, А. Паз Гонсалес, Ф. Пенья**

*Университет Корунья, г. Корунья, Королевство Испания*

### **ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ» В РАМКАХ ПРОЕКТА «RETHINK – РЕФОРМА ОБРАЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБМЕНА ЗНАНИЯМИ»**

Европейская комиссия в заключительном докладе своего послания Европейскому парламенту СОМ (2011) 567 признает стратегическую важность высшего образования в Европе для достижения сбалансированного, разумного и устойчивого роста. Однако, в соответствии с тем же источником, “..., европейские высшие учебные заведения по-прежнему не могут полностью выполнять свою роль в обществе и способствовать процветанию Европы”. Хотя ожидается, что к 2020 году 35% рабочих мест в ЕС будут требовать высокого уровня квалификации работников, в 2011 году только 26% рабочей силы имели квалификацию на уровне высшего образования. Таким образом, повышение качества высшего образования в Европейском Пространстве Высшего Образования (ЕПВО) и привлечение большего количества людей к поступлению на разные ступени высшего образования является одним из приоритетов ЕС. Интернационализация процесса высшего образования и высших учебных заведений является одним из ключевых инструментов достижения этой цели. Данная



стратегия выполняет две основные задачи: 1) привлечение лучших студентов, преподавателей и учёных со всего мира посредством академического обмена и 2) повышение привлекательности высшего образования путем создания международных сетей передовых научно-исследовательских центров со стратегическими партнерствами, объединяющими учреждения из разных стран. Кроме того, сотрудничество в области высшего образования внутри ЕПВО с привлечением стран-партнёров со всего мира для распространения ценностей и опыта ЕС считается важной частью как политики ЕС, так и комплексного подхода к развитию образовательного сектора.

Следуя этим принципам, университет г. Корунья в последние годы начал интенсивно реализовывать политику интернационализации, чтобы укрепить свои позиции и установить стратегические партнерские отношения с другими учреждениями внутри и за пределами ЕПВО. Одним из мероприятий данной стратегии является разработка объединенных и двойных специальностей для трёх ступеней высшего образования: первая ступень, магистратура и аспирантура. В частности, магистратура пользуется большим спросом в ЕС и рассматривается как важная часть высшего образования, так как она позволяет студентам получить передовые навыки, особенно ценные для рабочих мест, требующих больших знаний/опыта, а также для наукоёмких исследований. Сотрудничество и академическая мобильность на ступени магистратуры могут сыграть ведущую роль в усилении центров передового опыта во всем ЕПВО. ЕС хорошо понимает важность магистратуры, о чём свидетельствуют два особых модуля программы Erasmus+, посвященных получению степени магистра: так называемые совместные магистерские программы и кредиты для обучения в магистратуре. Любой университет, который организует программы по получению объединенных или двойных магистерских специальностей, хотел бы, чтобы его грантовая заявка на организацию магистратуры в рамках программы Erasmus Mundus была удовлетворена, и университет г. Корунья всегда считал эту программу своего рода конечной целью реализации своих международных проектов.

В Испании обучение в магистратуре регулируется национальным законодательством (закон 56/2005), которое устанавливает основные требования к этой ступени образования по всей стране. Кроме того, различные местные органы власти могут устанавливать свои специальные законодательные нормы в каждом регионе, если они не противоречат требованиям национального законодательства. В соответствии с действующими правилами, учебная нагрузка в магистратуре Испании должна составлять от 60 до 120 кредитов ECTS и должна быть ориентирована на учебную, научную и профессиональную специализацию. Процесс открытия магистерской программы начинается с ее учебного плана. Этот этап должна осуществлять специально созданная Комиссия по послевузовскому образованию в соответствии с рамочными правилами, устанавливаемыми каждым университетом. Затем руководство университета должно утвердить это предложение. Следующий шаг предполагает получение одобрения регионального правительства и Координационного совета университета на национальном уровне. И, наконец, последняя инстанция, утверждение которой необходимо получить для того, чтобы начать обучение, – Министерство образования. Официальная учебная программа должна периодически проходить аккредитацию в Национальном аккредитационном агентстве (ANECA), отчет о которой предоставляется в региональное правительство, Координационный совет университета и Министерство образования, которые могут предпринимать различные действия в зависимости от результатов аккредитации. Кроме того, в соответствии с правилами Европейской ассоциации обеспечения качества высшего образования (ENQA), в каждой магистерской учебной программе должна быть собственная внутренняя система обеспечения качества (QAS). Эта внутренняя система обеспечения качества должна быть официально оформлена, а также должна предполагать активное участие наиболее заинтересованных в программе сторон (студенты, предприятия и др.). Без такой системы программа не пройдет начальную или последующую аккредитацию.



Магистратура по специальности «Экологические науки, технология и менеджмент» была открыта в университете г. Корунья в 2007 году и пересмотрена в 2012, когда и приобрела свой текущий вид. Её структура включает 60 кредитов ECTS (1 кредит соответствует 25 рабочим часам, включая учебные часы и самостоятельную работу студентов). Программа разделяется на два семестра, каждый по 30 кредитов. Каждый семестр в свою очередь делится на курсы разной продолжительности. Структура магистерской программы показана в таблице 1.

Таблица 1 – Текущая структура программы подготовки магистров по специальности «Экологические науки, технология и менеджмент»

Первый курс		Второй курс	
Наименование дисциплины	Кредиты	Наименование дисциплины	Кредиты
Законодательство, регулирование и управление окружающей средой	6	Энергетические ресурсы	3
Аналитические стратегии, применяемые при исследовании окружающей среды	6	Технологии обращения с отходами	3
		<i>Элективные курсы: Каждый студент должен выбрать два</i>	
Статистические методы обработки экологических данных	3	Менеджмент качества	3
Экология и биомониторинг	3	Передовое оборудование	3
Качество воды	6	Мониторинг качества окружающей среды	3
Качество почв	3	Экономика окружающей среды	3
Качество воздуха	3	Магистерский проект	18
Общая сумма кредитов	30	Общая сумма кредитов	30

Программа разработана таким образом, чтобы дать студентам базовые знания во всех областях, связанных с окружающей средой, включая связанные с ней процессы, параметры мониторинга, источники загрязнения и стратегии её восстановления. Целевая аудитория объединяет студентов разного профиля, таких как: инженеры сельскохозяйственного производства, инженеры-экологи, биологи и химики.

Как концептуальное распределение курсов, так и цель программы прекрасно вписываются в стратегию сотрудничества/интернационализации, которую поддерживают и университет г. Корунья, и Европейская комиссия. В связи с этим, студенты, получившие образование первой степени по другой специальности или зачисленные на другие магистерские программы, могут расширить свои знания в соответствующих областях путем получения дополнительного образования в области изучения состояния окружающей среды, что значительно улучшит их перспективы в условиях растущей конкуренции на рынке труда. Эта идея послужила основой для налаживания партнерских отношений с другими учебными заведениями, нацеленных на заключение договоров об объединенных специальностях. Договор об объединенных специальностях дает студентам возможность получить два диплома за более короткий период времени, чем тот, что потребовался бы для прохождения этих программ по отдельности. Основная идея состоит в том, что часть кредитов, изученных по одной программе, может быть зачтена вместо других кредитов, входящих в партнёрскую программу, и наоборот. Процедура перезачёта базируется на приобретении знаний и навыков, которые считаются основополагающими в том подходе к образованию, которого придерживаются вузы в рамках Болонского процесса: студенты, зачисленные на одну магистерскую специальность получают знания и навыки, которые могут быть включены в учебную программу и по другой специальности. При таком подходе признание кредитов может производиться на основе полученных знаний, а не путем сопоставления курсов, включённых в программу.

Существуют следующие обязательные условия, которые должны соблюдаться для того, чтобы университет г. Корунья принял программу:



– студенты должны обучаться на факультете естественных наук университета г. Корунья не менее одного семестра;

– программа должна включать финальный магистерский проект, который будет оцениваться не менее, чем в 18 кредитов.

Таблица 2 – Партнёрские университеты/программы, с которыми был подписан договор об объединенных специальностях в рамках проекта RETHINK

Страна	Университет	Партнёрская программа: Магистратура по специальности
Азербайджан	Бакинский государственный университет	Экологическая химия
Армения	Гаварский государственный университет	Защита окружающей среды и природопользование
Армения	Национальный политехнический университет Армении	Защита окружающей среды
Молдова	Технический университет Молдовы	Управление санитарно-техническими сооружениями и защита окружающей среды
Молдова	Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо	Сельскохозяйственная экология

Эта идея была успешно реализована в рамках проекта RETHINK, цель которого состоит в разработке объединенных специальностей между западноевропейскими университетами и учреждениями образования постсоветских республик. В настоящий момент подписано уже пять договоров между университетом г. Корунья и университетами трёх постсоветских стран. Эти договоры охватывают широкий спектр дисциплин, связанных с изучением состояния окружающей среды, таких, как технологии очистки вод, сельское хозяйство, экологическая химия или защита окружающей среды.

В рамках этого проекта планируется также наладить сотрудничество и с другими учреждениями образования. Это может повлечь за собой дополнительные сложности, которые возникают, например, если партнёрские университеты принадлежат странам, не присоединившимся к Европейскому пространству высшего образования. В данном случае одним из базовых факторов успешного сотрудничества является разработка системы эквивалентов между зачётными единицами (кредитами) и теми системами, которые вузы, не входящие в европейское пространство высшего образования, применяют для определения продолжительности курсов и программ. В настоящее время такая работа ведётся в сотрудничестве с Брестским государственным техническим университетом из Беларуси.

#### Благодарности

Эта работа была софинансирована Европейской комиссией в рамках проекта 544178-TEMPUS-1-2013-1-PT-TEMPUS-JPCR. Грантовое соглашение: 2013-5076.

УДК 911.9

**В.А. Мартынюк**

*Ровенский государственный гуманитарный университет, г. Ровно, Украина*

#### **КОНСТРУИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ЭКОГЕОГРАФИЯ УКРАИНЫ»**

Принятие Верховной Радой Украины «Закона о высшем образовании» [1] открыло большую самостоятельность высшим учебным заведениям, а также широкие перспективы в разработке учебных планов подготовки специалистов разных уровней (бакалавриата, магистратуры) и научных работников (аспирантуры, докторантуры).



В учебном плане подготовки студентов уровня бакалавриата, отрасли знаний 0401 «Природоведческие науки», направления 6.040104 «География\*» в Ровенском государственном гуманитарном университете предусмотрено изучение дисциплины «Экогеография (экологическая география) Украины». Данная дисциплина относится к блоку свободного выбора студента цикла дисциплин профессиональной и практической подготовки будущих учителей географии. Учебная дисциплина изучается на четвертом курсе 7 семестра и предусматривает 90 часов (3,0 кредита).

Целью изучения дисциплины является формирование теоретических основ экогеографии и целостного представления у студентов о современном состоянии, процессах развития региональных и локальных геоэкосистем Украины в контексте устойчивого развития.

Изучение данного курса базируется на знаниях из общей экологии, землеведения, геологии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, почвоведения, ландшафтоведения, ландшафтной экологии, физической географии Украины.

При подготовке программы в основу были положены работы В.А. Барановского, Е.П. Гавриленко, А.Г. Исаченко, А.М. Маринича и П.Г. Шищенко.

Программа базируется на трёх содержательных модулях:

Модуль 1. *Основы экологической географии и экологическое законодательство Украины.* Данный модуль предусматривает изучение следующих тем:

- Теоретические основы экологии как фундамент экологической географии;
- Экогеография и её место в системе наук о Земле. Концепции экогеографии;
- Региональный эколого-географический анализ;
- Экологическое законодательство и право в Украине.

Модуль 2. *Природно-ресурсный потенциал и основные геоэкологические проблемы использования и охраны природных ресурсов Украины.* Основу модуля составляют следующие темы курса:

- Проблемы использования и охраны минеральных ресурсов в Украине;
- Земельные ресурсы Украины и основные проблемы их использования и охраны;
- Проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов Украины;
- Современное состояние и основные проблемы ресурсов атмосферного воздуха в Украине. Стихийные метеорологические явления;
- Проблемы использования и сохранения биотических ресурсов Украины. Природоохранный фонд Украины.

Модуль 3. *Техногенная нагрузка на природную среду и мониторинг природно-антропогенных геосистем. Медико-демографические проблемы Украины, связанные с антропогенными факторами.* В данном модуле рассматриваются следующие три темы:

- Основные источники техногенного влияния на природную среду и потенциал устойчивости отдельных компонентов и геосистем;
- Демографический кризис как отражение современной геоэкологической ситуации в Украине;
- Мониторинг окружающей среды в Украине.

Предложенная структура дисциплины позволяет рассмотреть сущность глобальных современных экологических проблем с учётом регионального компонента, что вызывает большой интерес у студентов и способствует достижению заявленной цели изучения курса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон України «Про вищу освіту» // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 37-38. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. – Дата доступа: 28.09.2015.





УДК 378.14:54

**Е.П. Митрясова**Черноморский государственный университет имени Петра Могилы,  
г. Николаев, Украина**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В УКРАИНЕ**

Прошло более 10 лет, как Украина начала реформирование высшего образования, взяв направление на евроинтеграцию. Спецификой последних лет является совместная деятельность стран участников единого образовательного процесса. Интеграционные процессы на соответствующих направлениях заключаются во внедрении европейских норм и стандартов образования, взаимном расширении научных и культурных традиций.

Отечественное высшее образование имеет глубокие положительные традиции и остается мощным фактором развития культуры общества, формирования продуктивных сил страны. Одной из тенденций развития высшего образования является массовость. Количество университетов в Украине за последние десятилетия увеличилось в несколько раз и сравнимо только с Францией (табл. 1; рис. 1) [1; 4].

Таблица 1 – Численность населения и количество высших учебных заведений в некоторых странах Европы в сравнении с Украиной

Страна	Численность населения, млн. чел.	Количество высших учебных заведений
Болгария	7,09	42
Великобритания	64,94	123
Венгрия	9,86	19
Испания	47,77	74
Италия	60,48	83
Республика Беларусь	9,48	54
Российская Федерация	146,34	965
Франция	66,93	380
Чехия	10,46	73
Швейцария	8,06	14
<b>Украина</b>	<b>42,60</b>	<b>317</b>

Массовость высшего образования привела к тому, что оно потеряло важное свое свойство – элитарность, т.е. подготовку высокопрофессиональных кадров с широкой эрудицией.

Массовость высшего образования привела к тому, что университеты начали «борьбу» за абитуриента и, таким образом, столкнулись с ситуацией ухудшения качества знаний абитуриентов. Ситуация массовости высшего образования привела также к снижению требований к профессиональной подготовке студентов, в то время, как профессиональная подготовка специалиста – это многогранный творческий процесс, который требует глубины, основательности, полноты знаний и формирования комплекса компетенций [2].

Современный ритм времени диктует необходимость постоянной смены места работы, поиска рабочего места вне границы собственной специальности, а это требует от выпускников университетов сформированности такой компетенции, как мобильность, т.е. умения постоянно учиться, способности быстро переключаться на деятельность в других областях знаний. Таким образом, приобретает актуальности образование в течение жизни, а одно из главных заданий высшего образования переформатирует акцент не на формирование готовых знаний, а в готовности студентов учиться.

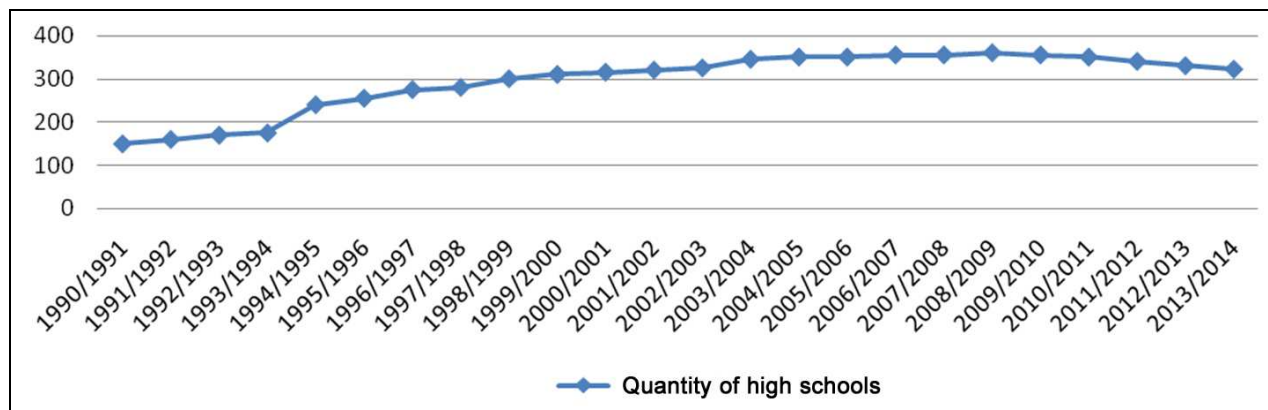


Рисунок 1 – Динамика количества университетов в Украине 1990–2014 гг.

Сравнивая системы подготовки студентов в Европе и Украине, можно отметить некоторые преимущества и недостатки национального высшего образования.

Так, конкурентными преимуществами высшего образования в Украине являются:

- лучшая гуманитарная подготовка студентов;
- наличие до недавнего времени единых для всей страны стандартов подготовки специалистов (образовательно-квалификационная характеристика ОКХ и образовательно-профессиональная программа ОПП), что предусматривает определенную согласованность учебных планов университетов и возможность мобильности студентов, а за университетами остается право на вариативную часть учебных планов подготовки специалистов;

- определенная консервативность в плане использования традиционных форм, методов и изложения учебного материала.

Недостатками национального высшего образования, которые усложняют конкурентоспособность выпускников университетов, являются: на фоне хронического недофинансирования торможение научно-исследовательской работы университетов; отсутствие единой государственной политики в области науки и перекаldывание «на плечи» университетов финансирования научных исследований; недостаточно эффективный уровень использования новейших информационных технологий в учебно-воспитательном процессе [3].

Постановлением КМУ №266 от 29.04.2015 г. утвержден новый перечень отраслей знаний и специальностей, который объединяет 27 наименований отраслей знаний и 96 специальностей. В этот новый перечень вошли 6 естественнонаучных, 28 инженерных, 5 информационных, 10 лечебных и гуманитарные специальности. Высшее экологическое образование представлено областью знаний «Естественные науки» и одной специальностью «Экология». Таким образом, реформирование высшего экологического образования направлено на интеграцию и уплотнение содержания подготовки специалистов. В перспективе новые стандарты высшего образования будут предусматривать следующие составляющие:

- сроки обучения (объем учебных кредитов);
- система компетентностей специалиста;
- формы итоговой аттестации выпускников и система оценивания качества образования [3].

В плане развития высшего экологического образования необходимо отметить, что в условиях имплементации Закона Украины о высшем образовании взят курс на гармонизацию образовательных программ подготовки специалистов. В контексте сказанного, краткий сравнительный анализ направлений подготовки «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» в ЧГУ имени Петра Могилы и «Охрана среды» («Ochrona srodowiska») в Поморской академии (ПА) в Слупске (Польша) приведен в табл. 2.



Таблица 2 – Сравнение учебных планов подготовки бакалавров-экологов в ЧГУ имени Петра Могилы и Поморской академии в Слупске (Польша)

Вуз	Срок обучения	Общее количество дисциплин	Количество дисциплин гуманитарной подготовки	Количество дисциплин (часы) математической и естественно-научной подготовки	Соотношение дисциплин математической и естественно-научной подготовки (%)	Количество дисциплин в семестре
ЧГУ имени Петра Могилы	3 года 10 месяцев	55	6–10	15 (2376 час.)	31/69	6–10
ПА	3 года	55	–	28 (2670 час.)	49/51	8–12

Сравнительный анализ учебных планов показывает, что количество дисциплин, которые изучаются студентами двух учебных заведений, одинаков при разных сроках обучения. Количество дисциплин математической и естественнонаучной подготовки в украинском университете в сравнении с ПА значительно меньше. При полном отсутствии курсов гуманитарной и социально-экономической подготовки в Поморской академии прослеживается тенденция равномерного соотношения фундаментальных дисциплин с профессионально направленными курсами, что указывает на строго профессионально-практическое содержание подготовки бакалавров-экологов в Польше.

В целом, организация подготовки и содержание обучения в двух учебных заведениях отличаются концептуально. В украинском университете – это общее экологическое направление, а в ПА – практическое природоохранное.

Первое направление акцентирует внимание на изучение таких вопросов, как организация экосистем, динамическое равновесие в биосфере, проблемы изменения состояния окружающей среды. Для него характерно универсальность, многоаспектность обобщенного изучения фундаментальных проблем и вопросов общей и глобальной экологии, экологической безопасности, контроля и управления качеством окружающей среды, использование популяционного и экосистемного подходов в экологии, нормативной, правовой, экономической базы для рассмотрения и решения экологических проблем.

Другое направление акцентирует внимание на вопросы охраны окружающей среды, анализа антропогенного влияния на природные процессы, методам и инструментарию рационального природопользования. Оно отличается практической составляющей, содержание дисциплин ориентировано на изучение методик, инструментальных методов измерения содержания и свойств различных компонентов окружающей среды, стандартов качества, технологий в области природопользования.

Отметим тот факт, что ряд проектов в рамках Евросоюза дают студентам возможность обучаться в европейских странах, что является одним из условий реализации одного из главных принципов Болонского процесса – мобильности.

Таким образом, особенностями развития современного высшего образования в Украине являются массовость и мобильность участников процесса обучения. В условиях реформирования высшей школы подготовка экологов в университетах характеризуется универсальностью и уплотнением содержания образования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жарська, І.О. Сучасний стан і тенденції ринку освітніх послуг в Україні: статистичні оцінки / І.О. Жарська, В.М. Неткова [Текст] / Статистика України. – №2(65). – Київ, 2014. – С. 45–51.



2. Мітрясова, О.П. Побудова змісту освіти студентів-екологів у контексті компетентнісного підходу / О.П. Мітрясова // Наук.-метод. зб. : Проблеми освіти. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2012. – Вип. 71. – С. 14–19.

3. Мітрясова, О.П. Трансформація вищої екологічної освіти за умов імплементації Закону України про вищу освіту та євроінтеграції / О.П. Мітрясова // Збірник наукових праць [V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2015) (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.) / Вінницький національний технічний університет. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – С. 255.

4. Статистика в реальном времени [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://countrymeters.info/ru/> – Дата доступа: 01.10.2015.

УДК 621.039.001.5

**Э.А. Михалычева, А.Г. Лукашевич, В.И. Орловская, Л.С. Кулик**

*Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ (КОС) ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ**

Система экологического образования студентов, оперативного персонала и сотрудников организаций, связанных с развитием и эксплуатацией ядерных объектов на территории Республики Беларусь, должна включать использование современных информационно-коммуникационных технологий обучения. В ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» НАН Беларуси проводится подготовка специалистов с помощью компьютерной обучающей системы (КОС), которая включает несколько курсов, один из которых – «Культура физической ядерной безопасности. Анализ рисков».

Анализ развития мировой энергетики показывает, что многие страны значительную долю своих потребностей в области электроэнергии стремятся реализовать за счет ее производства на атомных электростанциях (АЭС). Главной задачей при выработке электроэнергии на АЭС является обеспечение безопасной для человека и окружающей среды работы ядерных установок на всех этапах их жизненного цикла. В настоящее время обеспечение безопасной эксплуатации АЭС, с позиции их физической защиты, основывается на определенном опыте, наработанном в отрасли по защите особо важных режимных объектов. Экологическая оценка безопасности объекта включает, прежде всего, оценку риска возникновения аварийных ситуаций и опирается на нормативную базу, разработанную за рубежом и в стране. Обычно изучение данной нормативной информации вызывает наибольшие трудности у студентов. Обучение с помощью КОС построено таким образом, что невозможно дать правильный ответ на вопрос без знания нормативной базы. Таким образом, студенты должны обращаться к тем или иным документам МАГАТЭ, ООН, российским и отечественным нормативным актам, что позволяет обучить их работе с подобными источниками информации и подготовить их к будущей профессиональной деятельности.

Экологическая безопасность объекта оценивается одним из основных критериев безопасности предприятия – уровнем риска. Говоря об уровне риска, необходимо идентифицировать его составляющие (рисунок 1). Анализ риска осуществляется по схеме: идентификация опасностей, мониторинг окружающей среды – анализ (оценка и прогноз) угрозы – анализ уязвимости территорий – анализ риска ЧС на территории – анализ индивидуального риска для населения. В дальнейшем проводится сравнение его с приемлемым риском и принимается решение о целесообразности проведения мероприятий защиты – обоснование и реализация рациональных мер защиты, подготовка сил и средств для проведения аварийно-спасательных работ, создание необходимых резервов для смягчения последствий ЧС.



Рисунок 1 – Компоненты, составляющие уровень риска ядерного предприятия

Анализ инцидентов на оборудовании АЭС и других потенциально опасных объектах показал, что большинство из них произошло из-за невнимания к так называемому «человеческому фактору», то есть к культуре безопасности. В курсе «Культура физической ядерной безопасности» студентами изучаются вопросы, касающиеся достижения эффективной физической безопасности, ключевым звеном которой является человек. Концепция человеческого фактора связана с осознанием того факта, что даже самое совершенное оборудование, инструкции и процедуры не могут компенсировать апатию или гарантировать техническую компетентность персонала. Аппаратное обеспечение неэффективно, если его не эксплуатируют квалифицированные и мотивированные работники. На ядерном предприятии человеческий фактор – это в большой степени:

- отношение сотрудника к правилам и инструкциям (выражается в поведении);
- информированность сотрудника о политике, ценностях предприятия и нормах поведения на предприятии;
- степень приверженности сотрудника правилам работы и нормам поведения, декларируемым на предприятии.

В процессе интерактивного обучения студентов-экологов с использованием КОС происходит осознание того факта, что человеческий фактор чрезвычайно важен при определении уровня риска, потому что в сложных системах человек-машина-оборудование нередко достижение результата зависит больше от оперативных решений, принимаемых человеком, а не от качества оборудования. Если у человека есть мотивация принять решения, опасные для предприятия, то вряд ли можно серьезно этому помешать, в таком случае превентивные меры гораздо. Человеческий фактор, как правило, является влияющим фактором во всех связанных с физической ядерной безопасностью инцидентах, а также происшествиях, относящихся к деятельности с использованием радиоактивного материала. В связи с этим, руководство и управление может быть жизненно важными составляющими и включает в себя исключение или предупреждение преднамеренных злоумышленных действий, непреднамеренных ошибок персонала, а также решение вопросов эргономики, связанных с проектированием и компоновкой программного и аппаратного обеспечения.

Программное и аппаратное обеспечение КОС обеспечивает ведение образовательного процесса студентов в реальном времени. Обучение может проводиться как для группы студентов, так и в индивидуальном порядке по схеме «инструктор – обучаемый», что позволяет наиболее успешным студентам активно усваивать дополнительный материал. В процессе обучения преподаватель-инструктор проводит мониторинг прогресса обучаемого, кроме того, проводится самооценка методом ответов на контрольные вопросы,



предъявляемые обучаемому системой. Обучающий комплекс может работать как в автоматическом режиме, так и в «ручном», когда преподаватель произвольно задает вопросы студенту, на которые в ограниченный промежуток времени тот должен дать ответ.

В состав КОС входят следующие структурные единицы:

- моделирующий компьютер (рабочее место инструктора);
- компьютеры рабочих мест студентов;
- 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.

На рисунке 2 представлена конфигурация оборудования комплексной обучающей системы.



Рисунок 2 – Конфигурация оборудования комплексной обучающей системы

В процессе обучения студенты должны усвоить следующие основы культуры физической ядерной безопасности:

- основные принципы ядерной, экологической безопасности ядерных объектов, культуры физической ядерной безопасности;
- основные угрозы, влияющие на физическую ядерную безопасность;
- основные мероприятия, направленные на обеспечение физической ядерной безопасности;
- влияние человеческого фактора на обеспечение физической ядерной безопасности;
- роль и ответственности государства, организаций и их руководителей в обеспечении физической ядерной безопасности;
- роль персонала организаций в обеспечении физической ядерной безопасности;
- роль общественности и международного сообщества в обеспечении физической ядерной безопасности.

Студенты должны также изучить основные элементы и мероприятия режима физической ядерной безопасности:

- законодательные и нормативные акты;
- методы оценки угрозы распространения радиоактивных материалов;
- административные системы, препятствующие распространению радиоактивных материалов;
- различные технические комплексы оборудования для защиты радиоактивных материалов;
- способности реагирования и мероприятия по смягчению последствий распространения радиоактивных материалов.

Конечной целью изучения материала курса является формирование базы знаний о методах анализа риска, основах организации и реализации мер по внедрению культуры физической и ядерной безопасности на АЭС с учетом рекомендаций Международного агентства по ядерной энергии (МАГАТЭ) и опыта стран с развитой ядерной энергетикой.



Опыт применения компьютерной обучающей системы (КОС) показывает, что использование компьютерных технологий в образовательном процессе, возможность проведения мониторинга прогресса обучаемого играет важную роль в обучении студентов принципам ядерной, радиационной и экологической безопасности при эксплуатации объектов ядерной энергетики, позволяет эффективно подготовить специалистов-экологов к будущей профессиональной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные практические проблемы культуры безопасности: INSAG-15. – Вена: МАГАТЭ, 2010. – 34 с.
2. Культура физической ядерной безопасности: Руководство по применению, NSS-7. – Вена: МАГАТЭ, 2008. – 104 с.
3. The interface Between Safety and Security at nuclear power plant: INSAG-24. – Vienna: IAEA, 2010. – 72 p.
4. Положение о физической защите объектов использования атомной энергии. – Утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1385, 27.09.2010. – Минск: СМ РБ, 2010. – 24 с.

УДК 61:378:54

**М.В. Одинцова, Е.А. Перминова***Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь***ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

Главной ценностью общества является человек и его здоровье, составляющее его экономический и социальный потенциал. Поэтому возрастает роль и значение здравоохранения, обеспечивающего полноценность физического состояния личности, активно функционирующей в процессе труда. Решение вопроса сохранения здоровья населения может быть осуществлено лишь на основе изучения взаимодействия общества и окружающей среды.

Борьба за сохранение и укрепление здоровья людей, предупреждение и лечение болезней актуальна на территории Беларуси в связи с трансформацией природной и антропогенной среды после катастрофы на Чернобыльской АЭС, а также с социально-экономическими изменениями, происходящими сегодня. На состояние человека как живого объекта заметно влияет даже незначительная модификация физических и биологических параметров его существования (температура, влажность, атмосферное давление, химический состав воздуха, воды и др.). Особенности биологической структуры человека ограничивают его адаптацию к существенному колебанию параметров внешней среды. Поэтому выход за рамки привычного фона естественных факторов неизбежно ведет к нарушению здоровья человека [1].

Современные условия и тенденции эколого-экономического развития Республики Беларусь предъявляют особые требования к экологическому образованию. Формы и методы работы в системе образования должны формировать определенную модель поведения личности, мотивировать будущих специалистов на получение знаний в сфере природопользования и охраны окружающей среды и их применение в повседневной жизни.

Экологическое образование затрагивает интересы каждого члена общества, независимо от возраста, статуса и профессии. В связи с этим процесс экологизации образования объективно предполагает необходимость перехода от классической модели образования к экологически ориентированной системе «общество – экономика – природа». В содержании образования высших учебных заведений осуществляется экологизация всех учебных дисциплин. Этот процесс, обуславливающий формирование у студентов-медиков как клинического, так и экологического мышления, становится неизбежным и для медицинских вузов. В целях формирования такого вида мышления у студентов-медиков необходим экологический подход к преподаванию дисциплин клинического и естественнонаучного цикла [2].



Среди предметов естественного цикла в медицинском вузе химия является фундаментальной общетеоретической дисциплиной. Она закладывает физико-химическую основу изучения функционирования биологических систем различного уровня организации, определяет возможность подхода к рассмотрению процессов, протекающих в живой клетке в норме и при патологии.

Выпускник высшего учебного медицинского заведения должен иметь знания в области экологической медицины, видеть причины экзозависимой болезни и владеть базой знаний по устранению возникших нарушений. Это дает каждому медицинскому работнику навыки экологического воспитания населения, санитарно-просветительной работы и возможность профессионального грамотного участия в природоохранных и реабилитационных мероприятиях.

Цель эколого-химического образования – повышение качества экологической подготовки будущих врачей через теоретическую разработку и апробацию системы «химия – экология – специалист»; становление экологической культуры личности и общества как совокупности практического и духовного опыта взаимодействия человека с природой.

Основные задачи экологизации химических дисциплин:

– дать понятие студентам о наличии взаимосвязей между экологическими факторами, складывающимися в процессе антропогенеза между окружающей средой и здоровьем населения;

– обратить внимание студентов на существующую зависимость состояния здоровья населения и уровня заболеваемости от факторов окружающей среды конкретного региона (состояния атмосферы, почвы, воды, условий быта и труда);

– дать обоснование зависимости здоровья от факторов, характеризующих повседневный образ жизни: занятие физкультурой, наличие вредных привычек, режим труда и отдыха, психологический микроклимат в семье и на рабочих местах;

– познакомить с основными изменениями, возникающими при патологии в организме, на молекулярном уровне.

В медицинских вузах республики при экологизации химических дисциплин используется системный подход, который реализуется согласно теории поэтапного формирования умственных действий. На каждом этапе обучения экологизация соответствует одному из четырех уровней: мотивационному, теоретическому, практическому или проблемному

В соответствии со спецификой изучаемой темы используются различные формы (аудиторная и внеаудиторная) организации занятий.

При изучении темы «Качественный анализ анионов» в курсе «Аналитическая химия» необходимо обращать внимание на полезное и вредное воздействие на организм галогенид-ионов, нитратов, сульфидов, нитритов, сульфитов и пр.

В процессе изучения темы «Комплексометрическое титрование» студенты знакомятся с определением в лекарственном сырье и воде кальция, магния и других микроэлементов, являющихся загрязнителями окружающей среды. При профессиональных заболеваниях с помощью комплексонов из организма выводят ионы токсичных металлов, радиоактивные изотопы и продукты их распада. Имеются сведения об успешном применении комплексонов для растворения камней, образующихся в почках, печени и желчном пузыре.

Тема «Химия биогенных элементов» курса «Общая химия» рассматривает химические аспекты экологии на примере основного жизненно важного компонента воздуха – кислорода. Снижение его парциального давления вызывает у человека и животных явление кислородного голодания – учащение и увеличение глубины дыхания, ускорение тока крови, усиление работы сердца [3].

В курсе «Биоорганическая химия» при изучении темы «Олиго- и полисахариды» следует обратить внимание студентов на важность сохранения лесных богатств и то, что леса способны активно преобразовывать химические газообразные загрязнения атмосферы и поглощать отдельные компоненты промышленных выбросов.





Положительные результаты апробации показывают, что принцип системности содержания и передачи экологической информации, поэтапное формирование умственных действий обучаемых целесообразны для создания экологизированных курсов химических дисциплин в медицинском вузе. Экологизация, являясь средством повышения мотивации познавательной деятельности, создает условия для качественного изучения дисциплины, способствует созданию единой естественнонаучной картины мира и интеллектуально-нравственному развитию обучаемых [4].

В процессе экологического воспитания следует постоянно подчеркивать роль и возможности человека, его влияние на окружающую среду, а также на формирование личности будущего врача. Преподаватель призван формировать экологическое мировоззрение, представляя человека как продукт природы, как систему, находящуюся во взаимодействии с природой, воздействующую на природу и зависящую от природы. Кроме теоретических знаний преподаватель химии должен развивать практические умения и навыки, используя задачи с природоохранным содержанием и химический эксперимент.

Если в процессе обучения студент научится понимать, что от человека зависит его настоящее и будущее, сохранность окружающей среды, здоровье всего общества, можно считать, что цель экологического воспитания достигнута.

Современная медицина должна обеспечить здоровье людей в условиях постепенного изменения медико-экологических стандартов, что ставит на повестку дня задачу формирования у студентов-медиков экологического стиля мышления, которое в настоящее время приобрело статус необходимого средства восприятия естественного окружения как целостной системы, с которой человечество должно разумно и рационально взаимодействовать.

Подготовка специалистов, понимающих закономерности формирования здоровья людей в условиях трансформированной природной среды, требует интеграции дисциплин естественнонаучного и медицинского циклов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копылова, Л.И. Введение в экологическую химию / Л.И. Копылова. – Иркутск: ИГПУ, 2000. – 242 с.
2. Колпачкова, И.Ф. Проблема экологического образования в высшей медицинской школе / И.Ф. Колпачкова, В.В. Шкарин // Международный конгресс по проблемам экологического образования: тезисы докладов – Воронеж, 1996. – С.20.
3. Калибачук, В.А. Проблемы экологии при изложении курса «Общая химия» в медицинском институте / В.А. Калибачук, В.И. Галинская // IV Международный семинар по проблемам экологии в преподавании химических дисциплин – Ростов-на-Дону, 1992. – С. 27.
4. Василенко, Ж. Об экологических аспектах химических дисциплин / Ж. Василенко // Высшее образование в России. – 1996. – №2. – С. 110-113.

УДК 372.854

**Ф.Б. Окольников**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Российская Федерация*

### **ИНТЕГРАЦИЯ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН С СОДЕРЖАНИЕМ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТОКСИКОЛОГИИ**

В школах Российской Федерации завершается переход на образовательные стандарты основного общего образования в 5-9 классах (ФГОС ООО), а в 2020 году будет введён стандарт среднего общего образования в 10-11 классах (ФГОС СОО). Одной из особенностей новых стандартов является обязательное формирование и достижение метапредметных результатов освоения образовательной программы. Метапредметные результаты ФГОС ООО



включают в том числе требования к формированию и развитию экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

В старшей школе эти и другие предметные умения получают дальнейшее развитие и подкрепляются выполнением индивидуального проекта (одного обязательного за два года обучения). Реализация на практике данного раздела стандарта вызывает затруднения у учителей и методистов, т.к. традиционно в школе все естественнонаучные предметы изучаются по основам наук и в значительной степени разобщены между собой. При этом одного только сближения на школьном уровне, насколько это возможно, терминологического и понятийного аппаратов соответствующих наук без объединения на единой основе схожих видов практической деятельности обучающихся с объектами и явлениями живой и неживой природы недостаточно. С позиций постнеклассического типа научной рациональности данную дидактико-методологическую проблему следует рассматривать как сложную саморазвивающуюся педагогическую систему. В пределе анализ элементов и связей в этой системе позволит учителям, методистам, авторам новых учебников и познавательной литературы, в т.ч. создателям обучающих ресурсов в сети Интернет, повысить осознанность знаний обучающихся (читателей, пользователей). Применение синергетического подхода позволит выявить в ней значительно больше элементов и связей, чем можно было бы ожидать, например, при использовании только интегративного подхода или опираясь только на дидактический принцип межпредметных связей [1].

Говоря о поиске путей преодоления разрывов в преподавании школьных естественнонаучных дисциплин, важно отметить, что токсикология, как наука, имеет чётко выраженную хронологию своего развития, связанную с заметными событиями в развитии мира и нашей страны: гигиеническая, судебная, химическая, медицинская (клиническая), промышленная, военная, ветеринарная, экологическая, наконец, теоретическая. На современном этапе своего развития эта научная область оперирует математическими, химическими и общебиологическими законами, закономерностями и методами исследования. Информационные технологии позволяют интегрировать результаты работы токсикологов в мировые научные базы данных. Всё это позволяет рассматривать экологическую токсикологию, как сравнительно молодую интегративную область научного познания (пограничную науку), в качестве перспективной основы для объединения различных форм практической предметной деятельности в профильных и непрофильных классах и разработки соответствующих методических пособий и рекомендаций для учителей, внедряющих ФГОС общего образования.

В школьном курсе химии знакомство с экологической токсикологией позволяет обучающимся лучше освоить понятия «концентрация» и «количества вещества», сравнивая их с понятием «доза». С учётом того, что чаще всего токсикологическая доза измеряется в единицах веса конкретного животного («МЕ» – мышинные единицы, «КЕ» – кошачьи единицы), обучающимся можно предложить выполнить различные пересчёты, в том числе используя инструменты программы Microsoft Excel, что существенно повысит как осознанность знаний, так и будет способствовать переносу знаний и практических умений на другие школьные предметы.

Одним из направлений токсикологии является изучение особенностей ятрогенных отравлений (отравлений лекарственными препаратами). Применяя методы экологической токсикологии на примере дженерических препаратов, можно предложить обучающимся профильных классов познакомиться с элементами химической технологии лекарственных средств (состав и подлинность действующего вещества, оболочки капсулированных форм, состав наполнителей для производства таблетированных форм). В качестве практической деятельности можно изучать изменения, происходящие с лекарственными препаратами (по лекарственным группам или по классам веществ) в кислых, нейтральных и слабощелочных



растворах веществ, имитирующих кислотность отделов ЖКТ. Если использовать эти опыты как предварительное занятие, то это поможет обучающимся в дальнейшем лучше понять химизм явления гидролиза солей.

Нельзя не упомянуть о тесной связи темы «Скорость химической реакции» с принципами и законами токсикокинетики, когда даже обучающиеся 8-9 классов могут перенести знания о закономерностях гомогенных и гетерогенных реакций на анализ причин образования и последствий распада комплекса токсикант-рецептор в живых организмах. Известно, что обратимый характер связывания рецепторов клеток с молекулами токсикантов приводит, в конечном счёте, к процессу биотрансформации (летальный синтез) и выведению (элиминации) токсиканта. При этом конечные продукты распада могут быть токсичнее исходных веществ. С учётом того, что токсиканты естественным образом постоянно накапливаются в самом организме, такое взаимопроникновение тем как нельзя лучше иллюстрирует обучающимся непрерывность движения химической материи и процессов.

Школьный курс биологии во многом отражает принцип построения учебного курса экологической токсикологии на экологическом факультете РУДН по уровням организации жизни. На атомно-молекулярном уровне в школьном токсикологическом эксперименте можно исследовать свёртываемость (коагуляцию) раствора альбумина (белка куриного яйца) под действием растворов солей биогенных и не биогенных тяжёлых металлов. При этом готовятся серии растворов тяжёлых металлов методом фармакологического разведения (в 10 раз). Это занятие крайне насыщено практическими умениями и навыками. Ещё более наглядным и насыщенным межпредметными связями является практическое занятие по изучению активности фермента каталазы измельчённых клубней картофеля. В свежеприготовленный фильтрат (фермент) в пробирках добавляют определённое количество раствора соли тяжёлого металла (токсикант), затем добавляют одинаковое количество раствора 3%-й пероксида водорода (субстрат). В результате эксперимента по высоте шапки пены из пузырьков кислорода можно визуально оценить токсичность: чем выше уровень пены, тем ниже токсичность. Содержание такой работы отражает конкретные темы школьного курса химии («Кислород», «Белки», «Растворы»). В курсе биологии соответствующие темы («Химический состав семян», «Запасные вещества клетки» и др.) изучаются в 5-6 классах, что делает процесс интеграции экологической токсикологии и школьных естественнонаучных предметов непрерывным.

На клеточно-тканевом уровне можно изучать действие растворов солей биогенных и не биогенных тяжёлых металлов, моделируя различные варианты наступления клеточного плазмолиза (клетки кожицы лука). При наблюдении станут заметны не только особенности мембран и органоидов клеток, но и проявятся изменения окраски внутреннего содержимого клетки. Картину плазмолиза можно оцифровать и создать цитолого-токсикологический альбом. Оригинальной является работа по исследованию активности каталазы клеток кожицы лука под действием токсикантов: наблюдатель заменяет (протягивает раствор токсиканта) под покровным стеклом раствор воды на раствор соли тяжёлого металла и считает трёхкратно количество пузырьков кислорода, выделяющееся из одной точки в видимой части зрительного поля окуляра микроскопа. Эти комплексные работы в точности повторяют программные опыты курса биологии, но предлагают обучающимся другой контекст, дают представление о конкретном применении тех или иных практических навыков, показывают многообразие и единство объектов исследования химии и биологии.

Знакомство с токсическими процессами на органном уровне можно продемонстрировать на классических биологических методах исследования: биотестировании токсичного субстрата по прорастанию семян огурца и биоиндикации растворов с заданными концентрациями токсикантов. Традиционным экспериментом для физиологии растений является определение интенсивности фотосинтеза в зависимости от внешних факторов по методу Сапожникова: инфильтрованные высежки листьев растений помещаются в 1 % раствор гидрокарбона-



та натрия под яркий свет настольной лампы. В раствор можно добавить типичные токсиканты органической и неорганической природы.

Адаптированное содержание экологической токсикологии на уроках позволяет расширить области применения знаний обучающихся не только в рамках курсов химии и биологии, но и в рамках сравнительно нового предмета в старших классах – «Естествознания». Например, в клинической токсикологии в случаях оказания первой помощи при отравлениях, определении стратегии лечения сразу после отравления или судебно-медицинской экспертизы большое значение имеет информация о значении кислотности среды содержимого желудка пострадавшего (анализ рвотных масс). Это позволяет на первом, доврачебном этапе не только облегчить состояние пострадавшего, но и провести экспресс-анализ биологического материала на наличие типичных для суицидальных или непреднамеренных отравлений ядов. Учащиеся старших классов, опираясь на свои базовые знания, вполне могут предсказать наличие тех или иных ионов тяжёлых металлов в растворе с определённым значением pH и заполнить соответствующую таблицу, проверить которую можно через практическое выполнение соответствующих опытов на базе самой обыкновенной школьной химической лаборатории. Другим содержательным аспектом токсикологии, доступным для изучения даже в средней школе в курсе биологии (анатомия и здоровье человека), является сравнение последствий кислотного и щелочного ожога и способов оказания первой помощи при этом. В качестве объекта исследования используется куриная кожа. Учащиеся смогут в эксперименте самостоятельно определить, можно или нельзя смывать водой каждый из видов ожога.

Сопряжение содержания экологической токсикологии возможно не только в области химии, но и в области математики с опорой на вычислительные умения и навыки обучающихся. Это важный аспект теоретической токсикологии раскрывается через предсказание характеристик явлений и процессов. Так, используя понятие десятичного логарифма и некоторые табличные значения параметров строения и свойств атома (молекулярный вес, нормальный потенциал, константа стабильности сульфидов, значение потенциала ионизации, электроотрицательность, работа выхода электрона, атомный радиус), доступные в сети Интернет, обучающиеся могут рассчитать среднюю смертельную дозу ( $LD_{50}$ ) для любого элемента в форме конкретного соединения, не производя самого эксперимента на живых организмах. Таким же образом можно рассчитать ориентировочно безопасные уровни воздействия веществ при различных путях их поступления в организм (ингаляционный, перкутанный, пероральный).

Рассмотренный выше характер взаимного проникновения содержания школьных и специальных научных дисциплин, конечно, не возможен без тесного сотрудничества школы и вуза, направленного в содержательной своей части на знакомство школьников с новыми методами исследований. В отношении человека и живых систем это, прежде всего, малоинвазивные методы. В частности, на кафедре экологии человека РУДН в течение нескольких лет школьники с помощью метода газоразрядной визуализации свечения (аппаратный комплекс «ГРВ-камера») исследуют взаимосвязь токсичности солей тяжёлых металлов с параметрами обработки получаемых изображений и их сочетаний (всего 19 параметров).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Окольников, Ф.Б. Интеграция экспериментальных химических умений учащихся (на примере химии и биологии) : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Ф.Б. Окольников ; Моск. пед. гос. ун-т. – М., 2008. – 17 с.
2. Окольников, Ф.Б. Интегративный лабораторный практикум. Изучаем химию и биологию: наблюдаем, измеряем, сравниваем / Ф.Б. Окольников – М.: Издательство «Прометей» МПГУ, 2008. – 80 с.



УДК 378.095:332.3:574

**О.А. Поддубный***Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Могилёвская область, Республика Беларусь***ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЕЙ***«Охрана природной среды – долг каждого»  
Конституция Республики Беларусь, статья 55*

Считается, что примерно с 1960-70-х гг. отдельные изменения окружающей среды под воздействием человека стали всемирными, т.е. затрагивающими все без исключения страны мира, поэтому их стали называть глобальными. Решение данных проблем является задачей всего мирового сообщества. Однако выделяют и региональные проблемы охраны окружающей среды, которые характерны для определенных территорий и решение которых находится в ведении соответствующих служб. В целях придания экологической направленности и установления круга вопросов охраны окружающей среды в профессиональной деятельности инженера-землеустроителя, в учебный план специальности при получении высшего образования включена дисциплина «Охрана земель с основами ландшафтоведения».

В процессе изучения дисциплины студенты усваивают понятие «ландшафт», изучают структуру, вертикальное и горизонтальное строение ландшафтов, природные компоненты и природно-территориальные комплексы, входящие в ландшафты, усваивают принципы классификации ландшафтов, в том числе и по назначению и использованию. Закрепление теоретического материала по данному разделу осуществляется студентом на лабораторных занятиях в индивидуальном порядке под руководством педагогического работника на примере землепользования конкретного района Беларуси, ландшафты которого он изучает и анализирует согласно классификации. При этом отдельно изучаются природные, лесные и агроландшафты, студент знакомится с охраняемыми территориями и объектами, расположенными на территории района, вычерчивает картосхему и строит диаграмму структуры ландшафтов и распаханности земель.

Изучение охраны земель логично начать с охраны окружающей среды в целом, терминов и определений данной сферы, знакомства с основными принципами охраны окружающей среды согласно Закону Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (статья 4), классификации природных ресурсов, антропогенных факторов воздействия на окружающую среду, охраняемых природных территорий, правил их создания, преобразования и ликвидации, их классификации и назначения, особенностей охраны основных объектов окружающей среды: водных ресурсов, атмосферного воздуха, недр, растительного и животного мира.

Немаловажное значение для будущих землеустроителей имеет понятие агроэкологического зонирования, которое базируется на результатах съемки и картографирования территории, научно обоснованного ландшафтного природно-сельскохозяйственного районирования, которое должно осуществляться на принципах эколого-ландшафтного подхода организации территории. Эколого-ландшафтное землеустройство призвано мобилизовать естественные ресурсы территории на поддержание урожаев сельскохозяйственных культур, на ведение экономически эффективного, социально ориентированного и экологически безопасного производства, на сохранение равновесного состояния в природной среде.

Поскольку основной единицей землепользования в сельскохозяйственном производстве является территория хозяйства, студенту на лабораторных занятиях в индивидуальном порядке выдается картографическая основа одного из хозяйств республики и исходные данные к ней. По имеющимся данным студент изучает природные факторы



землепользования, анализирует структуру земель, почвенный покров, устанавливает охранные зоны природных объектов и зоны их экологического влияния.

Современное сельскохозяйственное производство не возможно без использования точечных и линейных потенциально экологически опасных объектов. Студент устанавливает наличие данных объектов на территории землепользования, определяет нормативные параметры санитарно-защитных зон и фактическую зону загрязнения с учетом розы ветров. Полученные результаты наносятся на картографическую основу.

Основной составляющей земель в сельскохозяйственном производстве является почва, которую землеустроитель рассматривает как базис для размещения хозяйственных объектов, как основное средство производства и как компонент окружающей среды. Охрана почв должна быть направлена в первую очередь на их защиту от эрозии. Студент изучает факторы эрозии на территории землепользования, и в первую очередь рельеф, устанавливает места возможного проявления эрозии и участки уже подверженные эрозионным процессам, рассчитывает степень эрозионной опасности использования земель, разрабатывает комплекс противоэрозионных мероприятий и устанавливает их эффективность. Наряду с эрозией, изучаются и другие вредные факторы воздействия на почву и защита от них: переуплотнение, заболачивание, засоление, техногенное и радиоактивное загрязнение. Как один из путей восстановления земель рассматривается рекультивация, ее сущность, содержание и правовое регулирование.

На завершающем этапе изучается правовое обеспечение охраны земель, которое включает систему правовых мер, организационных, экономических и других мероприятий, направленных на рациональное использование, предотвращение необоснованных изъятий земель из сельскохозяйственного оборота, защиту их от вредных антропогенных воздействий, а также на воспроизводство и повышение плодородия почв, продуктивности земель лесного фонда.

Полученные студентом знания и навыки позволяют в дальнейшем при профессиональной деятельности осуществлять организацию территории на основе комплексного подхода к землям как к сложным природным образованиям (экосистемам) с учетом зональных и региональных особенностей земель, целей и характера их использования, с учетом природоохранного, ресурсосберегающего характера использования земель и предусматривать сохранение почв, ограничение воздействия на растительный и животный мир, геологические породы и другие компоненты окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаргарина, О.С. Охрана земель с основами ландшафтоведения: уч. программа / О.С. Гаргарина, Н.А. Казакевич. – Горки: БГСХА, 2014. – 12 с.
2. Константинов, В.М. Охрана природы: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений по специальности 032400-биология / Константинов В.М. – М.: Академия, 2000. – 240 с.
3. Лопырев, М.М. Защита земель от эрозии и охрана природы: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Землеустройство" / М.И. Лопырев, Е.И. Рябов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
4. Чупахин, В.М. Ландшафты и землеустройство / В.М. Чупахин, М.В. Андришин; ред.: Е. А. Башмакова. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 256 с.

УДК 378.1

**Э.Н. Ризун, В.Д. Бондаренко**

*Государственное высшее учебное заведение «Национальный лесотехнический университет Украины», г. Львов, Украина*

### **О НЕОБХОДИМОСТИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОФИЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМИ-ОХОТОВЕДАМИ**

В учебно-научном Институте лесного и садово-паркового хозяйства Национального лесотехнического университета Украины охотоведов готовят по двум образовательным уровням – бакалавра и магистра. Согласно новому Закону Украины «О высшем образовании» (от



01.07.2014 г. № 1556-VII) учебным заведениям предоставляется автономия, в том числе и в вопросах организации учебного процесса.

Системный подход как форма организации учебного процесса:

– предусматривает совокупность педагогических принципов, заложенных в основу учебных программ и планов;

– предоставляет педагогу возможность вести преподавание своего предмета в неразрывной связи с другими специальными дисциплинами, четко определять приоритетные направления преподавания, структурировать учебные задания. Нарушение системности усвоения профессиональных знаний, последовательности взаимосвязей и функций может привести к неглубокому и поверхностному их усваиванию [3].

Целостность системного подхода обеспечивается рядом новейших тенденций, которые реализуются в виде междисциплинарного подхода и трансдисциплинарности [2, 5].

Междисциплинарность в системе образования представляется как взаимосвязь между несколькими дисциплинами и используется как путь преодоления узкопрофессиональной ограниченности в системе образования. Примером междисциплинарного подхода в подготовке охотоведов служит введение в учебные планы дисциплин, которые бы послужили базой для изучения последующих. Так, в курсах дисциплин «Лесная энтомология», «Рыбоводство», «Биология лесных зверей и птиц» несколько занятий отводится для изучения систематики насекомых, рыб или лесных зверей и птиц соответственно. В свою очередь на изучение биоэкологических особенностей видов остается меньше времени, и студенты вынуждены большую часть этого материала усваивать самостоятельно. Введение в учебный процесс такой дисциплины как «Систематика животного мира» позволило бы получить студенту знания, которые пригодились бы ему при изучении узкоспециализированных зоологических дисциплин, не отвлекаясь при их изучении на вопросы систематики.

Трансдисциплинарность рассматривается как способ расширения научного мировоззрения, заключающийся в рассмотрении того или иного явления вне рамок какой-либо одной научной дисциплины. Трансдисциплинарная компетентность может быть определена как способность человека одновременно пользоваться знаниями нескольких дисциплин [4]. Как отмечают Е.Г. Гребенщикова и Л.П. Киященко [1], развитие трансдисциплинарных подходов рассматривается сегодня как способ адекватного ответа на глобальные цивилизационные вызовы, порождающие кризисные явления, возникающие в различных областях жизнедеятельности, в том числе и комплекс проблем, обозначившихся в системе высшего образования и науке.

Примером трансдисциплинарности служит изучение дисциплины «Экология», которая рассматривает в своем курсе в том числе и роль и влияние основных экологических факторов (абиотических, биотических и антропогенных) на жизнедеятельность животного компонента экосистемы. Методы экологических исследований используются в зоологии при изучении экологических особенностей животных. В свою очередь умение идентифицировать экологами основных представителей животного мира служит залогом качественного анализа состояния экосистемы в целом.

Внедрение в учебный процесс междисциплинарного подхода и трансдисциплинарности, как составных частей системного подхода, будет способствовать более эффективному формированию новой генерации конкурентоспособных специалистов с систематизированными определенным образом знаниями и целостным усвоением профессиональной теории.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребенщикова, Е.Г. Трансдисциплинарная парадигма образования в «обществе знания» – позитивная утопичность проблематизации [Текст] / Е.Г. Гребенщикова, Л.П. Киященко // Утопия и образование: сб. трудов Международной научно-практической конференции (26–28 октября 2011 года, Москва). – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2011. – С.52-60.



2. Системный подход. Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Системный\\_подход](http://ru.wikipedia.org/wiki/Системный_подход), свободный. – Загл. с экрана. – Дата доступа 01.10.2015.
3. Уваркіна, О.В. Системний підхід у вищій школі як складова регуляторної системи освіти / О.В. Уваркіна // Наукові записки : [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; укл. Л. Л. Макаренко. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – Випуск LXXXVIII (98). – С. 208-213.
4. Хмелькова, Н.В. Трансдисциплинарность и компетентностный подход в современном образовании / Н.В. Хмелькова, А.В. Агеносов, А.Н. Скворцова // Новые информационные технологии в образовании : материалы VIII Международной научно-практической конференции, 10-13 марта 2015 г., Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т [и др.]. - Екатеринбург, 2015. - С. 520-523.
5. Шабанова, Ю.О. Системний підхід у вищій школі: підруч. для студ. магістратури / Ю.О. Шабанова; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 120 с.

УДК 372.854

**С.М. Романова, О.И. Пономаренко**

*Республиканское государственное предприятие «Казахский национальный университет имени аль-Фараби», г. Алматы, Республика Казахстан*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСА «МИНЕРАЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАЗАХСТАНА. БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

В любом вузе студенту (магистранту, докторанту) обязательно требуется умение правильно ориентироваться в информационных потоках, осваивать новые обучающие технологии, быть мобильным, самообучаться, пополнять недостающие знания. Готовность к работе с информацией принято называть информационной компетенцией, а формирование всех других компетенций обучающегося начинается именно с информационной компетенции [1,2].

Информационной компетенции в процессе обучения придают особое внимание, поскольку, во-первых, происходит 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.

Большинство педагогов считают, что информационная компетенция формируется при помощи реальных объектов (компьютер, телефон, телевизор и др.) и информационных технологий (аудио- видеозапись, электронная почта, СМИ, интернет, электронные учебники и учебные пособия, включая мультимедийные). 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 [3-5].

Целью нашего исследования является формирование информационной компетенции студентов факультета химии и химической технологии специальности "Химическая технология неорганических веществ" в процессе изучения курса "Минеральное сырье Казахстана. Безотходная технология".

*Цель курса:* углубить знания студентов в области минерально-сырьевой базы Казахстана.

*Задачи:* формирование у студентов общих представлений о запасах и способах добычи полезных компонентов из минерального сырья, аппаратурно-технологическом оформлении в области первичной и дальнейшей переработки полезных ископаемых.

В результате изучения курса студенты должны владеть: практическими навыками в областях минералогии, галургии, химической технологии, научным подходом к изучению свойств и способов получения природных неорганических веществ из легко – и





труднообогатимых горно-химических руд Казахстана. Знать: основные безотходные технологии переработки, обогащения и флотации легко - и труднообогатимых руд Казахстана. Уметь: провести анализ и очистку минерального сырья от примесей.

*Компетенции (результаты обучения):*

*Общие компетенции:*

– *инструментальные*: иметь базовые знания в области информатики, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;

– *межличностные*: владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

– *системные*: бакалавр обладает базовыми фундаментальными и прикладными знаниями в области минерального сырья и безотходной технологии; способен участвовать в научно-исследовательских работах по получению и внедрению результатов в производство неорганических веществ, а также модернизации процессов и аппаратов химической технологии неорганических веществ, полученных из минерального сырья Казахстана.

*Предметные компетенции*: владеть навыками анализа современного состояния в области химии водных растворов электролитов и неэлектролитов; свободно ориентироваться в современных глобальных и региональных проблемах освоения, добычи и переработки минерального сырья, владеть методами практического анализа минерального сырья Казахстана и способов извлечения полезных материалов.

*Пререквизиты*: 1. Химическая технология. Знать разделы: химическая технология неорганических веществ; процессы и аппараты химической технологии.

2. Неорганическая химия. Знать разделы: растворы электролитов; электролитическая диссоциация; гидролиз солей; свойства, получение и применение неорганических веществ; физикохимия воды; окислительно-восстановительные процессы; химическая термодинамика.

3. Аналитическая химия. Знать разделы: основы качественного и количественного анализов.

4. Галургия. Знать разделы: растворение солей; обогащение солей; автоматизация технологических процессов.

5. Минералогия. Знать разделы: состав, свойства, условия образования, нахождение и изменение в природе минералов, распространенных и добываемых в Казахстане.

*Постреквизиты*: 1. Технология добычи и переработки минерального сырья. 2. Предметы, прямо или косвенно связанные с изучением химической технологии неорганических веществ.

*Краткое основное содержание дисциплины "Минеральное сырье Казахстана. Безотходная технология". Модуль 1. Минеральное сырье (7 часов). Место Казахстана в мировом минерально-сырьевом комплексе. Состав основных минералов РК. Закон геохимии. Месторождения и их оценка. Основные проблемы, тенденции и предпосылки развития Минерально-сырьевого комплекса Казахстана. Принципы рационального использования и организации минерально-сырьевых ресурсов Казахстана. Вопросы недропользования в Казахстане. Обеспеченность сырьем отраслей и основных предприятий Минерально-сырьевого комплекса Казахстана. Современное состояние горно-добывающей промышленности. Перспективные источники минерального сырья и новые материалы. Современные тенденции в технологии добычи руд. Дробление руд, грохочение. Обогащение и переработка руд. Испытание минерального сырья. Физико-химические основы растворения минералов.*

*Модуль 2. Безотходная технология (8 часов). Принципы разработки и проблемы создания малоотходных и безотходных производств. Сущность комплексного использования минерального сырья. Использование образующихся отходов в качестве вторичного сырья – вторичные материальные ре-*



сурсы (ВМР). Классификация отходов, определение нормы отходов. Классификация вторичных материальных ресурсов по признакам: по источнику, по направлению использования. Проблемы безотходных технологий при производстве минеральных удобрений и фосфорсодержащих продуктов. Перспективы создания мало- и безотходных технологий в фосфор-, борперерабатывающей промышленности РК. Особенности обезвреживания, переработки и захоронения токсичных и радиоактивных отходов. Методики учета затрат, связанные со сбором и транспортированием отходов, при расчете экономической эффективности переработки ВМР. Проблемы сброса отработанных промышленных вод, пути их решения. Основные принципы химического, электрохимического и термического методов очистки сточных вод. Экологически чистые технологии получения воды. Технология утилизации отходящих газов ТЭЦ в полноценные вторичные продукты. Анализ схемы тепловой электростанции с полным использованием минеральных ресурсов.

При формировании информационной компетентности студентов мы придерживаемся следующих основных положений. Информация должна быть: актуальной, понятной, полной, достоверной 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).

Умение извлекать нужную информацию непосредственно связано, прежде всего, с навыками смыслового чтения. В течение учебного года приведенные ниже навыки у студента постепенно закрепляются и развиваются:

*1-й 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.

*2-й семестр:*

- уметь критически воспринимать свою и чужую речь;
- 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).

Таким образом, информационная компетенция студента состоит из четырех основных умений и навыков. Первая: умение работать с учебной литературой (запись в тетради (для семинарских занятий, для лабораторных работ) 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.).

Готовность использовать в практической деятельности усвоенные знания, умения и навыки в области работы с источниками информации, информационных и коммуникационных технологий необходимы студентам для доступа к информации (знание того, где и как искать и получать информацию); обработки информации (использование заданных схем организации и классификации информации); интеграции информации (интерпретирование и представление информации, включая резюмирование, сравнение, сопоставление); оценки информации (суждение о качестве, достоверности, полезности, пригодности информации).

В течение нескольких лет в процессе обучения дисциплин по минеральному сырью и безотходной технологии были применены различные методы и технологии: лекции, рассказ, беседа, дискуссия, работа с текстом учебника или учебного пособия, работа со статистическими данными, решение технологических 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.

Вышеперечисленные 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 метод), решение задач с производственным содержанием и исследовательский метод. В рамках этих методов наиболее эффективно достигается 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. Аналогичные результаты получены нами и при обучении магистрантов курса «Теоретические и прикладные аспекты гидрохимии».

Заметим, что данные методы не обязательно должны преобладать в практике обучения исследуемых дисциплин. Здесь речь идет лишь о достижении информационной компетенции студентов. Другие цели обучения также важны, и они, возможно, потребуют применения своих целесообразных методов. Поэтому необходимо использовать все методическое многообразие, накопленное педагогами современной химической науки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк. – 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; БГУ 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.



5. Романова, С.М. Процесс формирования информационной компетенции студентов при обучении курсу «Химия природных вод Казахстана»/ С.М. Романова, О.И. Пономаренко, А. Сембекова // 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. – С. 130-133.

УДК 378.096:(076)

**К.С. Саакян<sup>1</sup>, А.Р. Алексанян<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, Республика Армения,*

<sup>2</sup> *Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван, Республика Армения*

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ СПИСКОВ В КАЧЕСТВЕ МЕТОДА ДЛЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ ВО ВРЕМЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ**

После катастрофы в Байя Маре (Румыния) по заказу Федерального ведомства по окружающей среде Германии, на основе рекомендаций Международных комиссий по охране рек Рейна/Дуная и европейских стандартов, были разработаны и предложены необходимые организационные и технические мероприятия по улучшению безопасности промышленных установок и противоаварийной защиты водных объектов [1]. На основе рекомендаций комиссий бассейнов рек (ЕЭК ООН) были разработаны отдельные *контрольные списки* для соответствующих функциональных узлов. Разработанная методика *контрольных списков* позволяет системно и структурировано подходить к оценке различных аспектов технической безопасности объектов. Она охватывает:

– *релевантные функциональные узлы* – например, системы безопасности трубопроводов, перегрузка опасных для воды веществ, отдельные потоки сточных вод, складские помещения, оснащение ёмкостей;

– *концепции безопасности для всего объекта* – например, концепция пожарной безопасности, аспекты совместного хранения, контрольные установки, внутренний план предупреждения и оповещения об опасности

– *специфические требования* – например, требования, предъявляемые к территориям возможного затопления и т. д.

Применение методики *контрольных списков* позволяет обеспечить проверку соблюдения основных требований безопасности как на отдельных установках или промышленных отделениях, так и комплексную проверку безопасности всего предприятия.

По содержанию *контрольные списки* делятся на четыре части:

- 1) организационные и технические рекомендации, которые приводятся дословно;
- 2) методика вопросов и ответов для проверки выполнения рекомендаций;
- 3) рекомендации по мероприятиям, которые предлагаются после соответствующего вопроса. Это организационные и технические мероприятия, подразделённые на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные, которые в дальнейшем можно использовать как планы по капиталовложению;
- 4) количественная оценка уровня безопасности.

Как и во многих странах Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, в Армении все еще имеется устаревшее промышленное оборудование. Еще 10-15 лет назад проблемы обеспечения безопасности производственных процессов не были на первом плане в Армении, потому что после экономического кризиса внимание в стране было сосредоточено на реконструкции различных отраслей промышленности. В настоящее время в Армении постепенно восстанавливаются различные производственные предприятия и осущест-



вляются проекты по уменьшению неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Ведется новая промышленная деятельность, которая должна соответствовать и контролироваться по соответствующим стандартам. В частности, предприятия с высоким потенциалом риска должны соответствовать необходимым нормам технической безопасности, однако для этого часто не хватает ноу-хау и наличия необходимых специалистов.

По статистическим данным в течение последних 15-ти лет опасные природные и техногенные процессы в Армении увеличились более чем на 30%. Вопросы промышленной безопасности становятся предметом серьезного внимания. Это особенно важно потому, что в республике все еще имеется унаследованное из прошлого устаревшее оборудование низкого качества, которое не может обеспечить безрисковое производство, а новые технологии слишком дорогие.

В последние годы Армения приняла ряд законодательных документов в области экологического образования и охраны окружающей среды. В итоге данной деятельности для всех вузов стало обязательным внедрение курса по общей экологии. В настоящее время в технических вузах республики производственная практика, не зависимо от специализации, предполагает изучение производственной экологической безопасности [2].

В 2012-2013гг. при финансовой поддержке Федерального ведомства по окружающей среде Германии был осуществлен проект «Содействие повышению знаний о промышленной безопасности в вузах Армении». Исполнитель проекта – научный, экологический НПО "Есо Реасе"(Армения) [3]. Целью данного проекта являлась более эффективная интеграция вопросов о промышленной безопасности в учебные программы вузов Армении, а также внедрение проекта в инженерное образование, способствуя подготовке местных специалистов в данной области. Осуществление проекта базировалось на программах армянских вузов, наиболее близких к тематике "Промышленная безопасность", и таким образом содействовала устойчивому развитию инженерного образования.

В программе участвовали преподаватели и студенты из трёх вузов Армении:

- Национальный политехнический университет Армении (бывший Государственный инженерный университет Армении),
- Национальный университет архитектуры и строительства Армении (бывший Ереванский государственный университет архитектуры и строительства)
- Государственная академия кризисного управления при МЧС Республики Армения.

Для педагогов из вышеуказанных вузов был проведен "Тренинг для тренеров", который проводили немецкие специалисты. На теоретических курсах обученные преподаватели поделились своими знаниями со студентами, ознакомив их с возможными экологическими рисками на производстве, с проблемами в области промышленной безопасности, с международным опытом по обеспечению промышленной безопасности на производстве.

Практическая часть тренингов проводилась на шести промышленных предприятиях Армении (химическом, металлургическом, горно-обогатительном и т.д.). Во время практической части студенты оценили меры технической безопасности, используя метод контрольных списков. Практическая часть программы по времени совпадала с официальной производственной практикой, входящей в список обязательных дисциплин для студентов Национального политехнического университета Армении и Национального университета архитектуры и строительства Армении.

На соответствующих кафедрах вышеназванных вузов (кафедра экологии и биотехнологии, кафедра геоэкологии и жизнеобеспечения) отчет по практике сдавался согласно заранее разработанной форме. Во время практики студент должен был изучать технологические и экономические параметры производства, вопросы охраны окружающей среды, безопасности жизнедеятельности и т.д. Несмотря на то, что в дневнике детально были написаны задания, тем не менее, для некоторых студентов был затруднительным процесс сбора информации.



Использование методики *контрольных списков* со стороны студентов во время производственной практики показало, что таким образом намного облегчается процесс сбора информации на производстве. В результате заполнение дневника производственной практики со стороны студентов было проведено наиболее детально и без трудностей.

В рамках осуществленного проекта контрольные списки были переведены на армянский язык, что на данный момент дает возможность путем модификации этих двух способов сбора информации проводить часть обучения, а именно производственную практику студентов, более эффективно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заключительный отчет «Трансферт технологии защиты водоемов от воздействия промышленных объектов в Республике Молдова, Румынии и Украине». – 2-я часть проекта: Украина. – KFZ: 380 01 033, Федеральное ведомство по окружающей среде. – Берлин, 11.12.2006. – р. 68.
2. Հրապարակի և գրքերի և նախադրումները [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.am>. – Дата доступа: 10.10.2015.
3. Final report "Assistance to raising knowledge on industrial safety at universities in Armenia". – KFZ: Z6-90 213-58/5. – Yerevan, 2013. – р. 75

УДК 574

**О.Ф. Скурко, Н.П. Машерова**

*Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КУРСАНТОВ ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В учреждениях высшего образования Республики Беларусь на протяжении ряда лет студентам и курсантам всех специальностей преподавались обязательные для изучения дисциплины:

- «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций»,
- «Радиационная безопасность»,
- «Охрана труда»,
- «Основы экологии»,
- «Основы энергосбережения»,
- «Основы управления интеллектуальной собственностью».

При проектировании образовательных стандартов третьего поколения Министерство образования рекомендовало учебно-методическим объединениям в сфере высшего образования обязательные для изучения дисциплины, являющиеся непрофильными для соответствующей специальности, объединить в интегрированную дисциплину «Безопасность жизнедеятельности человека». Данная рекомендация была направлена на оптимизацию содержания обучения.

С 2013/14 учебного года в учреждении образования «Военная академия Республики Беларусь» в учебные планы была включена дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека», которая состоит из двух разделов:

1 «Основы экологии и радиационная безопасность»,

2 «Охрана труда, безопасность военной службы, основы медицинской подготовки». На каждый раздел отводится по 34 аудиторных часа.

Приоритетность экологического образования в настоящее время определена Кодексом Республики Беларусь об образовании, согласно которому экологическая направленность образования является одним из принципов государственной политики в сфере образования.

Необходимость формирования системы экологического образования и обязательность изучения основ экологии устанавливаются Законом Республики Беларусь «Об охране окру-



жающей среды» от 26.11.1992 г. № 1982-ХІІ (ред. от 17.05.2011 г., с изм. от 30.12.2011 г., статьи 75 и 76). Законом определено, что овладение минимумом экологических знаний, необходимых для формирования экологической культуры граждан, обеспечивается во всех учреждениях образования путем обязательного преподавания основ знаний в области охраны окружающей среды и природопользования. Работники, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, обязаны иметь необходимые знания в области охраны окружающей среды, природопользования и регулярно их повышать.

Одной из экологических проблем является загрязнение окружающей среды радионуклидами в результате деятельности человека (техногенные аварии, накопление радиоактивных отходов, испытания ядерного оружия и т. д.). В связи с этим возникла необходимость повышения грамотности населения в области радиационной безопасности. Впервые курс по радиационной безопасности в высшей школе был введен приказом Министерства народного образования БССР от 14.09.1990 г. № 226 «О введении курса «Радиационная безопасность» в вузах Белорусской ССР». Актуальность данного курса подтверждена Государственной программой по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2011-2015 годы и на период до 2020 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2010 г. № 1922 (ред. от 21.09.2011 г.). В Государственной программе отмечается необходимость повышения уровня просвещенности населения, особенно обучающихся и молодежи, в области радиационной безопасности и радиозологии, обеспечения единого подхода к формированию радиологической культуры на всех уровнях основного образования.

Охрана труда представляет собой систему законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Система безопасности военной службы предполагает создание условий службы, при которых будет обеспечено сохранение жизни и здоровья военнослужащих, соблюдение требований законодательства Республики Беларусь.

Медицинская подготовка направлена на формирование умения правильно оценивать и прогнозировать характер, величину санитарных потерь личного состава в различных видах боя и принимать грамотные решения при организации медицинского обеспечения подразделения, приобретение знаний о медицинских аспектах воздействия повреждающих факторов внешней среды на человека.

Таким образом, изучение основ экологии, радиационной безопасности, основных положений охраны труда, безопасности военной службы и основ медицинской подготовки с разных позиций подводят к решению одной задачи – сохранению благоприятной окружающей среды, а также здоровья и жизни работающих граждан и военнослужащих Вооруженных Сил Республики Беларусь в ходе их повседневной деятельности.

Содержание раздела «Основы экологии и радиационная безопасность» определяется типовой учебной программой по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» для направления образования 95 «Военное дело» (№ ТД-Р.527/тип. утверждена 06.02.2014 г.). Курсанты должны получить комплекс знаний об экосистемах, биосфере, ноосфере, экологических факторах, результатах антропогенного воздействия на биосферу, ионизирующих излучениях и их характеристиках, мониторинге окружающей среды, правовом и экономическом механизмах управления природопользованием, экологических проблемах Республики Беларусь, международном сотрудничестве в сфере экологии и радиационной безопасности.

Изучение основ экологии и радиационной безопасности имеет две основные цели. Первая цель – мировоззренческая, заключающаяся в формировании экологической культуры личности, экологического мышления и мировоззрения. Вторая цель имеет практическую на-



правленность и заключается в формировании специалиста, умеющего использовать экологические знания в практической деятельности, принимать оптимальные, экологически обоснованные решения.

Учебная программа предусматривает следующие виды занятий: лекции, практическое занятие «Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» и две лабораторные работы «Исследование качества воды» и «Ионизирующее излучение».

Повседневная деятельность воинской части связана с потреблением сырья, материалов, воды, энергии. При этом в атмосферу выбрасывается значительное количество газов и пыли, почва и природные воды загрязняются нефтепродуктами, тяжелыми металлами. Наиболее распространенными источниками загрязнения окружающей среды в воинских частях являются энергетические установки и автотранспортные средства [1]. На практическом занятии курсанты рассчитывают выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сгорании топлива в котлоагрегатах, движении автомобильного транспорта, и выделяющихся при зарядке аккумуляторных батарей, использовании лакокрасочных материалов. Расчеты проводятся на основе методик, утвержденных в установленном порядке. Результаты расчетов являются весьма показательными для курсантов. В заключение курсантам предлагается обсудить пути уменьшения отрицательного влияния военной деятельности на окружающую среду.

Отличительной чертой лабораторной работы по оценке качества воды является ее практическая направленность. Курсанты исследуют порции воды из разных источников, определяя ряд показателей: рН, цветность, содержание ионов железа, кальция, магния, сульфатов, хлоридов, нитратов, а затем выполняют опыты по очистке воды до норм, соответствующих гигиеническим требованиям к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. В лабораторной работе используются методы, применяемые при очистке сточных вод в промышленности и при подготовке питьевой воды – фильтрование, коагуляция, адсорбция, катионный и анионный обмен. Опыты, моделирующие реальные процессы, вполне доступны для выполнения в учебной лаборатории. Многие курсанты считают, что лабораторная работа по очистке воды является самым интересным и познавательным занятием, они отмечают, что существующие методы очистки воды весьма эффективны, но требуют много времени и труда. Курсанты делают верный вывод о том, что чистая вода – это национальное богатство, поэтому реки, озера и подземные воды надо беречь и охранять.

Целью лабораторной работы «Ионизирующее излучение» является оценка радиационной обстановки в учебной лаборатории, а также измерение загрязнения радиоактивными нуклидами различных материалов и веществ, включая продукты питания. В качестве исследуемых веществ используются химические соединения (хлориды калия, натрия), удобрения, продукты питания (сухие ягоды, фрукты, грибы, хлебные сухари, чай и др.). Для измерения ионизирующих излучений используется прибор комбинированный РКСБ-104. Прибор прост в эксплуатации и предназначен для индивидуального использования населением с целью контроля радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях. Прибор выполняет функции дозиметра и радиометра и обеспечивает возможность измерения: мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, плотности потока бета-излучения с поверхности, удельной активности радионуклида цезий-137 в веществах.

По нашему мнению, такие практические и лабораторные занятия способствуют развитию экологического образа мышления и учат применять полученные знания для решения конкретных задач.

Так как основной целью преподавания экологических дисциплин является формирование экологического мировоззрения обучаемых, в лекционный курс введен материал о термодинамике открытых систем – синергетике. При подготовке лекции использовались труды основоположника синергетики, нобелевского лауреата Ильи Пригожина [2, 3].

Основу нашего мировоззрения составляют классические законы термодинамики (Первое и Второе начало термодинамики). Классические представления потеснила термодинамика





открытых систем, названная синергетикой биосферы. В открытых системах ключевым понятием является возрастание энтропии. По Пригожину из-за непрерывной флуктуации открытой системы существующая организация связей может не выдержать и разрушиться, т. е. начнется новый необратимый процесс, ход которого принципиально предсказать невозможно, а именно, станет ли система более хаотической или перейдет на более высокоорганизованный уровень. Из беспорядка может возникнуть новый порядок в результате самоорганизации системы. Эти закономерности заложены как во всех формах жизни, так и в химических, физических, социальных и других процессах. Тема важна для формирования экологического мировоззрения, так как позволяет осознать неразрывность всех процессов в биосфере, понять единство законов развития общества и природы.

Преподаватели дисциплины ставят перед собой задачу не просто дать курсантам понятия, принципы, правила, термины экологии, а формировать мировоззрение на основе современных философских концепций, ведущих к пониманию неразрывной связи Человека и Природы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хребтович, А.И. Военная экология: учеб. пособие/А. И. Хребтович [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – 431 с.
2. Пригожин, И. Порядок из хаоса / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
3. Пригожин, И. Время, хаос, квант / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Прогресс, 1994. – 272 с.

УДК 004.4:372.85

**А.С. Соколов**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь*

### **СВОБОДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН, СВЯЗАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

В настоящее время геоинформационные системы используются во всех без исключения разделах наук о Земле, в практической деятельности не только географического направления, но и любых других, связанных с анализом пространственных закономерностей размещения объектов – в государственном управлении, здравоохранении, жилищно-коммунальном хозяйстве, экологии и природопользовании, логистике и т.д. Изучение ГИС-систем является неотъемлемым компонентом учебного плана значительного количества специальностей, в том числе геоэкологического профиля. Однако в учебных планах большинства специальностей (кроме профильных, например, 1-31 02 01-03 «География (геоинформационные системы)») объём времени, отводимый на дисциплины, связанные с использованием ГИС-систем, весьма невелик, что не позволяет освоить работу в ГИС различных типов, и является необходимостью выбора для обучения их ограниченного числа.

Основной вопрос, требующий выбора: свободные или проприетарные ГИС следует использовать в учебном процессе. Несмотря на то, что коммерческие ГИС (особенно продукт ArcGIS компании ESRI) в настоящее время более совершенны и удобны в работе, использование свободных ГИС для обучения может обуславливаться рядом существенных факторов:

– высокой стоимостью коммерческих ГИС и дополнительных модулей к ним; хотя большинство вузов могут позволить себе закупить лицензионные ГИС, такими возможностями могут не обладать те организации, куда придут на работу выпускники;

– наличие мощной группы поддержки свободных ГИС, позволяющей быстро обновлять версии ПО, дополнять его неограниченным количеством различных возможностей, оказывать методическую и информационную поддержку продукта;

– переход со свободных ГИС на проприетарные обычно не вызывает трудностей, обратный же переход связан с затруднениями;



– позволяет не допустить попадания в экономическую и информационную зависимость от страны компании-разработчика коммерческой ГИС.

К основным свободным ГИС-продуктам, которые могут найти своё применение при изучении как профильных дисциплин («ГИС-технологии», «Методы дистанционных исследований»), так и других фундаментальных и прикладных дисциплин цикла наук о Земле («Ландшафтоведение», «Геоморфология», «Геоэкология», «Урбоэкология», «Экология ландшафтов» и т.д.) могут быть отнесены следующие.

*gvSIG* – свободная ГИС, созданная в 2006 году при поддержке правительства Валенсии (Испания). Программа поддерживает все необходимые функции ГИС: работа со слоями, благодаря которой можно отображать лишь необходимые в данный момент объекты; функции масштабирования карты и поддержки сохранения необходимых ракурсов карты; автоматические расчёты расстояния между объектами и площадей областей; размещение активных объектов на карте; создание профессиональных географических карт с необходимыми элементами, которые можно впоследствии печатать. Программа свободно может связываться с различными веб-сервисами (WMS, WCS, ArcIMS, WFS). Разработчиками поощряется разработка различных модулей в программе, к числу наиболее интересных из которых можно отнести *SEXTANTE* (<http://www.sextantegis.com>), представляющий из себя модуль к *gvSIG*, увеличивающий возможности геопроектирования и анализа растровых данных (вычисление уклонов и экспозиции склонов, анализ видимости и другие операции на базе цифровой модели рельефа), *Raster pilot* – модуль работы с растровыми данными в различных форматах, гистограммы, вырезание фрагментов и визуальные фильтры (аналог *Image Analysis*), *Network pilot* – модуль работы с сетевым анализом, прокладка оптимальных маршрутов, построение сетевой топологии (аналог *Network Analyst*), *3D pilot* – визуализация данных в 3D (аналог *3D Analyst*) и другие. Скачать программу можно по адресу: <http://gvSIG.freegis.ru>.

*QuantumGIS (QGIS)* – свободная ГИС, созданная в 2009 году как волонтерский проект. Она работает на Linux, Unix, Mac OSX, Windows и Android, поддерживает множество векторных, растровых форматов, баз данных и обладает широкими возможностями. *QGIS* предлагает постоянно растущий набор возможностей, реализованных в ядре и модулях, с помощью которых можно создавать, визуализировать, управлять, редактировать и анализировать геопространственные данные, готовить печатные карты; осуществлять поиск и просмотр данных и метаданных, копировать данные из одного источника в другой; публиковать проекты и слои в виде OGC-совместимых WMS и WFS сервисов; публиковать проекты *QGIS* в Интернет и др. Загрузить программу можно по адресу: <http://www.qgis.org/ru/site/forusers/download.html>.

*MultiSpec* – это программа для компьютерной обработки мультиспектральных снимков, разработанная учеными американского университета Пердью. Программа проста в использовании, имеет широкий набор функций, хорошо известна среди специалистов по обработке снимков и распространяется бесплатно. Может являться альтернативой коммерческим программам (таким как *ERDAS Imagine*, *ER Mapper*, *ENVI*). Кроме того, в *MultiSpec* есть уникальные функции, полезные и при наличии этих пакетов. *MultiSpec* реализован таким образом, что основные ограничения на количество строк и столбцов в файле, спектральных зон и др. задаются дисковым пространством и объёмом доступной компьютерной памяти. В целом, программа позволяет на современном уровне анализировать изображения средней и высокой спектральной размерности и разумного объёма. Скачать последнюю версию можно по адресу: [https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/download\\_win.html](https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/download_win.html).

*FRAGSTATS* – программа расчета мер разнообразия ландшафтного покрова по его растровым изображениям. Программа разработана (1995-2002) в лаборатории ландшафтной экологии Университета штата Массачусетс (г. Амхерст, США). Распространяется свободно («as is»). Исчерпывающе обеспечена справочной документацией (тематические статьи, руководство пользователя, справочник по метрикам разнообразия). *FRAGSTATS* вычисляет ста-



статистические данные для каждого объекта, класса объектов ландшафта и для ландшафта в целом. При этом в одних случаях определяется состав ландшафта (landscape composition), а в других конфигурация (landscape configuration). Адрес для скачивания: [http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/downloads/fragstats\\_downloads.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/downloads/fragstats_downloads.html).

*SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses)* – свободная ГИС, распространяемая под Универсальной общественной лицензией GNU, созданная в 2004 году на кафедре физической географии Гёттингенского университета. Операции в SAGA реализуются посредством отдельных модулей, сгруппированных в соответствии со своим функционально-тематическим предназначением, как динамические библиотеки. С одной стороны, это поддерживает независимость методов, а с другой – обеспечивает их взаимосвязь с общей структурой. Большинство модулей выпущено под лицензией GPL, а их число постепенно увеличивается и в настоящее время (версия 2.1.1, 2014 год) достигает 652. Не все они являются сложными инструментами анализа и моделирования, многие выполняют простые общепринятые операции обработки данных. Однако благодаря своим академическим корням, SAGA уделяет значительное внимание воплощению актуальных подходов к анализу данных, поэтому часть модулей объединяет современные аналитические алгоритмы. Примечательно, что во многих случаях существует возможность использовать несколько способов (алгоритмов) для решения одной задачи и, сопоставив результаты, выбрать наиболее эффективный. К основным группам операций относятся: подготовка данных ДЗЗ, работа с данными LiDAR, анализ изображений, анализ цифровых моделей рельефа, геостатистика, моделирование. Скачать по адресу: <http://sourceforge.net/projects/saga-gis/files/>.

*Kosmo* представляет собой программное обеспечение для отображения и комплексного анализа пространственных данных. Система Kosmo позволяет подключаться к геоинформационным базам данных (Oracle Spatial, MySQL, PostgreSQL-PostGIS) и к картографическим веб-серверам (WMS, WFS), поддерживает наиболее распространенные форматы растровых данных (GeoTiff, Esri, MrSid и др.), располагает большим набором инструментов для работы с векторными данными. Кроме того, система Kosmo обладает способностью расширения функциональности за счет подключения дополнительных модулей. Среди них следует выделить модуль Sextante, основу которого составляет библиотека специализированных алгоритмов. В настоящий момент в библиотеке модуля Sextante насчитывается более 200 алгоритмов обработки геоданных, охватывающих, такие методы, как статистический анализ, буферизация, интерполяция, анализ образов (разнообразие, преобладание, фрагментация) и др. Адрес для скачивания: <http://www.opengis.es/index.php?lang=en>

УДК 622.1:528.952

**А.С. Соколов**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь*

## **СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

В геоэкологии, как науке о территориальных системах, большое внимание уделяется рельефу, как фактору, оказывающему существенное влияние на природные характеристики геосистем, их экологическое состояние, хозяйственную деятельность человека и качество среды его существования. Учёт особенностей рельефа обязателен при изучении экологических рисков, прогнозе изменений природной среды под влиянием деятельности человека, оценке устойчивости и экологического состояния геосистем, потоков (в том числе антропогенных) химических элементов в ландшафтах, эрозионных процессов, условий



заболачивания, местообитаний экосистем и видов живых организмов, обнаруживающих связь с положением в ландшафтно-геохимическом ряду и т.д. Сформировалась отдельная отрасль знаний – экологическая геоморфология, изучающая «взаимосвязи и результаты взаимодействий геоморфологических систем любого ранга с системой экологии человека» [1].

В этих условиях особую актуальность при обучении геоэкологическим дисциплинам, в частности, решении вышеперечисленных учебных задач, приобретает возможность получения подробных цифровых данных о высотах различных участков нашей страны и всего земного шара в целом и возможность быстрого и технически несложного построения цифровой модели (двух- или трёхмерной) рельефа и производных от них моделей. В настоящее время единственным для подавляющего большинства педагогов источником данных о рельефе локальных территорий являются изолинии топографических карт. Возможности использования этих материалов в учебных целях в экологическом образовании очень ограничены, им присущ целый ряд недостатков, связанных с различной степенью генерализации, отсутствием в свободном доступе для многих территорий, необходимость аналогово-цифрового преобразования и векторизации для возможности работы с ними в ГИС (а эти операции чрезвычайно трудоёмки, длительны, существенно снижают адекватность отражения рельефа, причём такие операции необходимо проводить для каждой новой территории). Топокартам также присущ ряд в принципе неустраняемых недостатков, связанных со способом изображения рельефа как системы изолиний [2].

Альтернативой использованию топокарт может быть получение данных радарной топографической съёмки SRTM (Shuttle radar topographic mission), свободно распространяемых в Интернете. Эта съёмка была произведена в феврале 2000 г. с помощью радиолокаторов SIR-C и X-SAR, установленных на космическом корабле Shuttle, между 60 с. ш. до 54 ю. ш. Всего было собрано более 12 Тбайт данных, которые в течение двух лет проходили обработку специалистами NASA, выделение береговых линий и водных объектов, фильтрацию ошибочных значений и др.

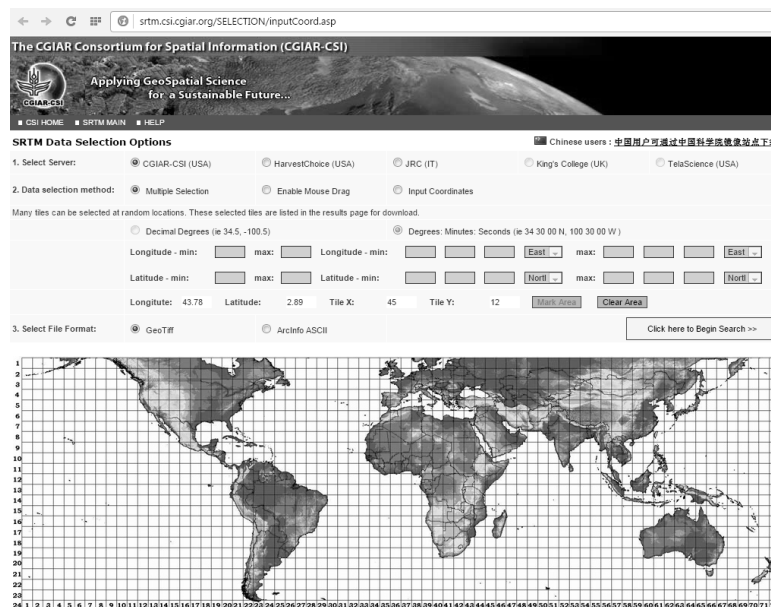


Рисунок 1 – Интерфейс страницы скачивания файлов высот

В результате получена цифровая модель рельефа (ЦМР) в растровой форме. Данные съёмки представляют собой набор файлов, каждый из которых покрывает территорию размером 1x1 градус. Разрешение равно 1 угловую секунду (30 м) для территории США



(SRTM1) и 3 угловые секунды в 1 пикселе (90 м) для всего остального мира (SRTM3). Такой квадрат является матрицей размером 1201x1201 элементов (пикселей), а для SRTM1 – 3601x3601. Каждому пикселю присвоена высотная отметка в метрах, высотное разрешение составляет 1 м. Референц-эллипсоид данных – WGS84. Название каждого файла представляет собой координаты левого нижнего угла.

Эти файлы можно свободно скачать с сайта <http://srtm.csi.cgiar.org> (рисунок 1).

В нижней части страницы выбирать необходимый участок нужно, отмечая соответствующие квадраты на карте, в верхней – вводить минимальные и максимальные координаты широты и долготы, на выбор, слева – в десятичной форме (после запятой указываются десятичные доли градуса), справа – в форме ввода градусов, минут и секунд.

Эти данные легко визуализируются в различных ГИС-программах (например, ArcGIS, SAGA, Global Mapper) и служат основой для построения производных изображения (например, карт углов наклона поверхности, направлений уклонов и др.) и выполнения картометрических, оверлейных, расчётно-аналитических и других операций.

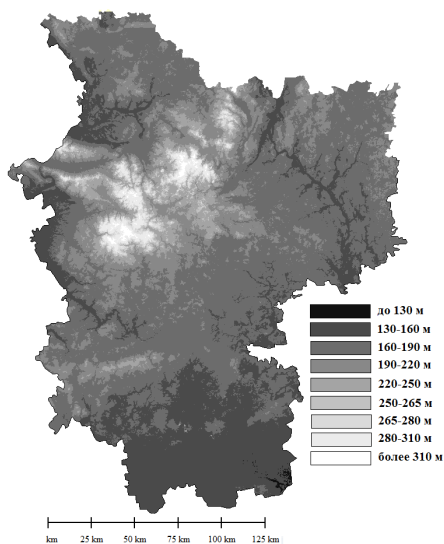


Рисунок 2 – Двухмерная ЦМР Минской области

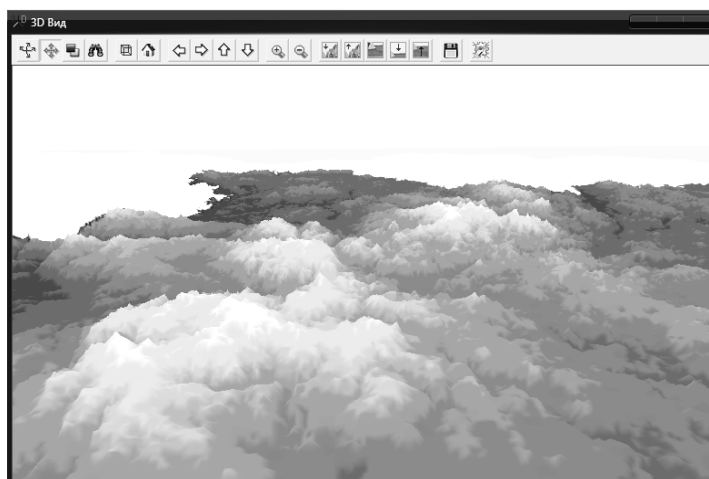


Рисунок 3 – Трёхмерная ЦМР Минской области

Так, с использованием ГИС Global Mapper возможны следующие операции:

- задавать цвета для любых диапазонов высот и визуализировать изображение в необходимом виде (рисунок 2);
- создавать 3D-модели (рисунок 3) и «перемещаться» по ним, выбирая угол обзора, направление, скорость перемещения и другие параметры;
- накладывать на 3D-модели двухмерные изображения (карты, топопланы и т.д., придавая им, таким образом, трёхмерный вид);
- проводить анализ зон видимости/невидимости, задавая высоту передатчика, высоту приёмника и радиус; визуализировать их и совмещать их изображение не только с картой высот, но и любым другим зарегистрированным изображением;
- строить профили сечения рельефа и получать разнообразную количественную информацию о любой точке профиля и т.д.

Ещё одна глобальная цифровая модель рельефа ETOPO2, в отличие от SRTM, включает как наземный, так и подводный рельеф. ETOPO2 создан на основе нескольких источников, для топографии суши использовались данные проекта GLOBE - Global Land One-kilometer Base Elevation (разрешение 30 угловых секунд, 1 км), для батиметрии основной части морской поверхности - определенным образом обработанные данные радарной альтиметриче-



ской съемки 1978 года, совмещенные с данными по гравитационным аномалиям для получения глубин. Скачать данные ETOPO2 в виде файла формата GeoTIFF можно по адресу <http://gis-lab.info/data/etopo2/etopo2-tif.7z>. Файл представляет собой единую матрицу размером 10800x5400 пикселей. Данные находятся в географической системе координат, эллипсоид - WGS84. Кроме того, пользователи программных продуктов фирмы ESRI могут скачать модель с сайта <http://gis-lab.info/data/etopo2/etopo2.rar>. Данные ETOPO2 можно применить для визуализации рельефа крупных территорий – материков, океанов, физико-географических стран и т.д.

Основным недостатком ЦМР SRTM является тот факт, что модель содержит данные не о топографический, а об отражательной поверхности – то есть высоту деревьев, кустарников, снежного покрова и т.д., от которых отражался радиосигнал, а на застроенных территориях – высоту некой осредненной поверхности [3]. Однако с увеличением размеров территории данный фактор становится менее существенным, к тому же он не оказывает влияния на возможность использования данных материалов в учебных целях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеев, Д.А. Экологическая геоморфология: объект, цели и задачи / Д.А. Тимофеев // Геоморфология. – № 1. – 1991. – С. 43-48.
2. Павлова, А.Н. Геоинформационное моделирование речного бассейна по данным спутниковой съемки SRTM (на примере бассейна р. Терешки) // Известия Саратовского университета. – 2009. – Т. 9. Сер. Науки о Земле. – Вып. 1. – С. 39-44.
3. Оньков, И.В. Оценка точности высот SRTM для целей ортотрансформирования космических снимков высокого разрешения / И.В. Оньков // Геоматика. – № 3. – 2011. – С. 40-46.

УДК 378.147:77

**Е.В. Соколова, Е.В. Константинова, И.А. Ротахин, Е.А. Мельникова**  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ»**

Современные государственные стандарты обучения ориентированы на формирование у студентов определенных общих и профессиональных компетенций: набора знаний, умений, владений, которые позволят будущему выпускнику стать не только высококвалифицированным специалистом, но и быть востребованным на рынке труда, а значит, успешно реализовать себя в профессиональной сфере. Данный подход к обучению соответствует принципу Болонского процесса.

Актуальной проблемой, связанной с переходом на данный процесс, является модернизация образовательных технологий и разработка принципиально новых контрольно-оценочных средств, при помощи которых будет возможно измерить сформировавшиеся у студентов компетенции. Оценивание также затруднено в связи с тем, что каждое образовательное учреждение самостоятельно разрабатывает проекты контрольных заданий, ориентированных на компетентностный подход, а значит, отсутствуют универсальные критерии для их оценивания.

Разработка комплекта оценочных средств (КОС) для профессиональной дисциплины «Фотографические методы в экологическом мониторинге» ведется в соответствии со следующими принципами:



– задания, входящие в комплект, оценивают общие и профессиональные компетенции обучающегося;

– КОС составлен на основании знаний, умений и практического опыта, получение которых предусмотрено учебной программой;

– общие и профессиональные компетенции, полученные и оцененные в рамках данной дисциплины, соответствуют виду профессиональной деятельности.

В рамках указанной дисциплины наравне с традиционными методами обучения (посещение лекций, участие в коллоквиумах и т.п.) студенты выполняют следующие учебные задания: поиск, систематизация и обобщение материалов; формулирование и решение задач при проведении исследований; наработка технических навыков; подготовка отчетов (как индивидуально, так и в группе студентов); выполнение проектов и презентаций по проблемным темам; критическая оценка знаний и практической работы сокурсников; подготовка и участие в тематических семинарах; работа в экспертной рабочей группе по выдвинутой экологической проблеме; обмен информацией с другими студентами.

Данные формы заданий направлены на повышение мотивации и активности студентов, выработку ответственности за качество выполнения поставленной задачи. Сочетание данных методов с традиционным обучением способствует наработке навыков профессионального поведения, которые в дальнейшем могут быть применены в профессиональной деятельности выпускников.

Необходимо отметить, что применение фотографических методов в экологическом мониторинге помогает накапливать и анализировать информацию о состоянии окружающей среды, факторах и источниках антропогенного воздействия. Задания, основанные на их применении, часто проводятся по методу развивающей кооперации, то есть студентам выдается практическое задание, для выполнения которого необходимо объединиться в рабочую группу, распределить роли в группе, а после выполнения представить групповой отчет или презентацию на обсуждение с другими студентами. При этом задачи, поставленные перед студентами, могут быть как разными (и в этом случае проводится взаимообогащение практическими знаниями при групповом разборе выполненных заданий), так и одинаковыми (тогда студентам представляется возможность сделать сравнительный анализ решения заданной задачи, оценить свою деятельность).

Для оценки получаемых в рамках указанной дисциплины компетенций используются несколько средств. В частности, самым универсальным и понятным для студентов является выполнение проекта, направленного на изучение экологической проблемы. Задачи для выполнения проекта связаны с будущей профессиональной деятельностью студентов, выполняются как индивидуально, так и в группе. Результатом выполнения проекта является развернутый отчет или презентация о проделанной работе.

Еще одним способом оценки является проведение тестов. К тестам в рамках компетентного подхода относятся задания, направленные на активную деятельность, при выполнении которых необходимо реализовывать знания и умения, полученные на занятиях. Важен тот факт, что условия заданий формируются приближенные к тем, которые решаются в реальных условиях. Тестом может быть также проблема, решение которой возможно лишь при получении новой информации в результате аналитической работы с источниками. Тесты-действия применяются для оценки уровня овладения навыком работы с механизмами, инструментами и материалами.

Студенту может быть предложено создать портфолио (индивидуальных достижений) по результатам работы в семестре, учебном году. Портфолио в рамках изучения данной дисциплины может содержать: рефераты по заданным темам, результаты решения практических задач, проекты, исследовательские работы, результаты творческой активности (например, участие в научных конференциях, конкурсах и т.п.), а также отзывы, представленные преподавателями.



давателями, сокурсниками, профессиональными экспертами. Важной частью портфолио является оценка собственной деятельности студентом, планирование образовательных этапов на будущее.

Представленные формы контроля являются продолжением методик обучения. Они позволяют студенту четко оценивать свою деятельность, проводить ее коррекцию, понимать важность получения новых навыков и областей их применения. Проведение оценок является неотъемлемой частью образовательного процесса, и наличие современных оценочных средств влияет на эффективность обучения, а значит, на уровень подготовки высококвалифицированных специалистов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титаренко, С.А. Контрольно-оценочные средства как мера форсированности профессиональных и общих компетенций / С.А. Титаренко // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV Междунар. науч. конф. – г. Пермь, июль 2013 г. – Пермь: Меркурий, 2013. – С. 133-134.
2. Ковтун, Е.Н. Формирование и проверка компетенций: новые образовательные технологии, фонды оценочных средств / Е.Н. Ковтун [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.petrstu.ru/Structure/Uch\\_met\\_sov/5-Kompetentsii-Kovtun.ppt](http://www.petrstu.ru/Structure/Uch_met_sov/5-Kompetentsii-Kovtun.ppt). – Дата доступа: 28.09.2015.

УДК 574:372.8

**Х.П. Соуза, Ж. Рамош, М.Л. Елено, Н. Оливейра**

*Политехнический институт Лейрии, г. Лейрия, Республика Португалия*

### **ЛЕТНИЕ УЧЕБНЫЕ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ПОРТУГАЛИИ**

Обучение в области охраны окружающей среды (ОООС) часто осуществляется в рамках образовательных программ и нацелено на изменение когнитивных, эмотивных и коллективных знаний, навыков и поведения учащихся.

Образование для устойчивого развития (ОУР) стремится развивать и совершенствовать качество образования, получаемого человеком в течение всей жизни, которое направлено на получение знаний, навыков и ценностей, необходимых для обеспечения устойчивости, повышая таким образом осведомленность общественности посредством лучшего понимания концепции устойчивого развития (УР) [1-3].

Устойчивое развитие в науке связывает знания и действия для устойчивого развития, охватывая принципы ОУР, формирующейся области образования, имеющей сильные связи с устойчивым развитием в науке [4]. Рост осведомленности общества об экологических проблемах и одновременное увеличение количества предлагаемых образовательных курсов в этой области знаний повысит уровень компетентности и гибкости университетов, а так же степень конкуренции между ними.

Цель данной работы – представить тематическое исследование, а именно программу летнего обучения в области охраны окружающей среды, предложенную учреждением высшего образования «Политехнический институт г. Лейрия» (IPL), Португалия. Были проанализированы следующие параметры: цели, организация обучения, учебные материалы, методики преподавания, а так же оценка уровня мотивации и удовлетворённости студентов. Опрос был проведён среди студентов, которые получили среднее образование и на момент исследования были студентами первой ступени высшего образования – бакалавриата.

#### *Образование для устойчивого развития в области высшего образования*

Исторически сложилось так, что университеты играли важную роль в трансформации общества, воспитывая руководителей, лидеров, предпринимателей и ученых. Тем не менее, образование и научные исследования в области устойчивого развития во многих университетах сейчас находятся лишь на ранней стадии. Можно наблюдать становление ОУР в ВУЗах





по нескольким направлениям: 1) устойчивость в области политики, планирования и администрирования; 2) образование (курсы и учебные программы); 3) научно-исследовательская работа; 4) работа университетского городка; 5) услуги; 6) аттестация и отчетность [5, 6]. Многие университеты уже активно интересуются возможностями интеграции ОУР в их образовательную деятельность. Эти инициативы направлены на: 1) получение соответствующих результатов обучения студентов; 2) учебные программы и методы оценки; 3) преодоление барьеров; 4) изменение принципов преподавания; 5) развитие навыков общения и общественных взаимоотношений; 6) углубление вовлеченности университета в жизнь региона. Университеты должны быть частью глобальной структуры, предлагающей ОУР.

#### *Бакалавриат и магистратура по специальности Энергетика и природообустройство*

В политехническом институте г. Лейрия обучается более 10 000 студентов, институт предлагает более тридцати учебных программ. Предлагаемые институтом учебные программы в области экологии и устойчивого развития организованы в соответствии с Европейской системой перевода и накопления кредитов (ECTS). Политехническим институтом г. Лейрия была разработана двухступенчатая система образования, которая направлена на активное содействие образованию для устойчивого развития наряду с ростом междисциплинарности преподаваемых курсов.

#### *Анализ летней учебной программы в области охраны окружающей среды в Политехническом институте г. Лейрия, Португалия*

##### *Разработка учебных программ в области охраны окружающей среды*

Разработка учебных программ в области охраны окружающей среды в политехническом институте г. Лейрия включает следующие этапы: (1) определение границ программы, которое включает в себя определение цели программы таким образом, чтобы она соответствовала определенным целям и проблемам (т.е., потребности общества, распространение информации и др.); (2) определение целевой аудитории (дети, студенты, преподаватели); (3) определение рассматриваемой темы (например, качество воды, шумовое загрязнение, энергоэффективность, аналитический контроль экологической ситуации, управление отходами); (4) планирование и осуществление программы, включающее в себя определение структуры программы и оценку необходимого персонала и ресурсов (потребность в обучении, признание родительскими организациями, необходимость в поставках оборудования и в использовании лабораторий); (5) Предварительная оценка, включающая оценку качества и целесообразности программы (оригинальность, её актуальность для экологической устойчивости и степень ее воздействия на аудиторию); (6) Итоговая оценка, предполагающая оценку уровня мотивации и удовлетворенности участников путем анкетирования. Кроме того, для определения успеха и усовершенствования этих программ политехнический институт г. Лейрия применяет методику SWOT-анализа. Это также позволяет определить другие образовательные программы в области охраны окружающей среды, соответствующие намеченным целям.

##### *Летняя учебная программа в области охраны окружающей среды*

Представленная здесь программа является примером работы, проведенной кафедрой природообустройства политехнического института г. Лейрия, которая была специально разработана для тех учащихся, которые находились на заключительном этапе получения среднего образования. Предложенные мероприятия были встроены в летнюю учебную программу, которая преследовала две основные цели: обеспечить контакт учащихся с учебной и научно-исследовательской деятельностью и стимулировать их интерес к вопросам экологической устойчивости. Летняя программа продолжалась три дня и включала мероприятия, связанные как с актуальными, так и со спорными вопросами в области охраны окружающей среды (Таблица 1). В общем, мероприятия включали теоретический разбор темы в форме дебатов, а также практическую часть, где от учащихся требовалось выполнить задания, касающиеся предварительно рассмотренной темы.



Таблица 1– Летняя учебная программа в области охраны окружающей среды

	День 1	День 2	День 3
1 половина дня	<p><u>Приготовление пищи с помощью солнечной энергии</u> Распространение информации о солнечной энергии и возможностях ее использования для приготовления пищи. <i>Мероприятия:</i> (1) Лекция; (2) Выставка солнечных печей; (3) Конструкция солнечной печи; (4) Приготовление пищи с помощью солнечной энергии и ее дегустация.</p>	<p><u>Загрязнение окружающей среды, мы слышим об этом каждый день!</u> Повышение осведомленности о воздействии на здоровье шумового загрязнения и рассмотрение возможных способов сокращения его влияния. <i>Мероприятия:</i> (1) Лекция; (2) Измерения шума окружающей среды; (3) Оценка шума окружающей среды; (4) Подход к разработке планов сокращения шумового воздействия.</p>	<p><u>Воздух, которым мы дышим</u> Повышение осведомленности о влиянии загрязненного воздуха на здоровье и окружающую среду и признание важности мониторинга степени загрязнения воздуха. <i>Мероприятия:</i> (1) Лекция; (2) Пленарный мониторинг и оценка качества воздуха.</p>
2 половина дня	<p><u>Не вся вода одинаковая!</u> Повышение осведомленности в отношении проблем, касающихся управления качеством вод в водных экосистемах и необходимость защиты прибрежных зон. <i>Мероприятия:</i> (1) Лекция; (2) Полевые работы: Сбор образцов и характеристика водной экосистемы реки Лис; (3) Лабораторная работа: физические, химические и микробиологические характеристики образцов.</p>	<p><u>Компостирование</u> Повышение осведомленности и формирование отношения к утилизации твердых отходов. Распространение информации о компостировании и его влиянии на сокращение количества отходов, отправляющихся на свалки. <i>Мероприятия:</i> (1) Лекция; (2) Мероприятия по компостированию.</p>	<p><u>Подход к энергетике сегодня и завтра</u> Повышение осведомленности об ограниченности энергоресурсов. Распространение информации об альтернативном топливе из биомассы и твердых отходов. <i>Мероприятия:</i> (1) Лекция; (2) Производство альтернативного топлива .</p>

Летняя учебная программа, проводимая политехническим институтом г. Лейрия была хорошо воспринята участниками и повысила уровень их знаний в вопросах, касающихся охраны окружающей среды.

Результаты показали, что учащиеся принявшие участие в программе, считают, что они достигли высокого уровня мотивации и удовлетворенности, и получили от учёбы результаты высокого уровня в виде знаний, навыков, ценностей, а также сформированного мнения относительно охраны окружающей среды и/или устойчивого развития.

Результаты, достигнутые в результате реализации учебных программ в области охраны окружающей среды, должны рассматриваться как важнейший вклад в решение экологических проблем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lozano, R. Incorporation and institutionalization of SD into universities: breaking through barriers to change / R. Lozano // J. Clean. Prod. – 2006. – No. 14. – pp. 787-796.
2. Læssøe, J., Schnack, K., Breiting, S., Rolls, S., 2009. Climate Change and Sustainable Development: the Response from Education. A cross-national report from international alliance of leading education institutes. The Danish School of Education, Aarhus University.



3. Wals, A. Review of Contexts and Structures for Education for Sustainable Development / A. Wals. – Paris: UNESCO, 2009. – 81 p.

4. Disterherft, A. Sustainability science and education for sustainable development in universities e a critical reflection / A. Disterherft, W. Leal Filho, U. Azeiteiro, S. Caeiro // Caeiro, S., Leal Filho, W., 4. Charbel, J., Azeiteiro, U. (Eds.), Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions. Mapping Trends and Good Practices at Universities Round the World. – Switzerland: Springer International Publishing, 2013. – pp. 3-28.

5. Saadatian, O., Salleh, E., Osman Mohd Tahir, O., Dola, K., 2012. Observations of sustainability practices in Malaysian research universities: highlighting particular strengths / O. Saadatian, E. Salleh, O. Osman Mohd Tahir, K. Dola // Pertanika J. Soc. Sci. Humanit. – 2012. – Vol. 17. – No. 2. – pp.293-312.

6. Lozano, R. Declarations for sustainability in higher education becoming better leaders, through addressing the university system / R. Lozano, R. Lukman, F. Lozano, D. Huisigh // J. Clean. Prod. – 2013. – No. 48. – pp. 10-19.

УДК 621.039.001.5

**А.Г. Трифонов, Э.А. Михалычева, В.И. Орловская, Л.С. Кулик**

*Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА COMSOL 3.5A ПРИ РАСЧЕТЕ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА АЭС В ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ**

Подготовка студентов-экологов в условиях современного информационного общества требует использования в обучении информационно-коммуникационных технологий. Использование современного программного обеспечения позволяет студентам не только получать информацию, но и закреплять ее во время практических занятий, участвовать в реальных процессах моделирования, например аварийных ситуаций различных объектов, наглядно видеть изменение экологической обстановки в результате аварии.

Анализ последствий крупных техногенных катастроф, в особенности на ядерно-опасных объектах, в частности авария на атомной электрической станции (АЭС) Фукусима-1, показывает необходимость точного предварительного моделирования возможных аварий и их последствий. Основным негативным последствием аварии на АЭС является выброс радиоактивных веществ за контеймент (защитную оболочку станции) и территорию площадки, что представляет собой опасность для персонала станции, населения и окружающей среды. Исследование направления распространения выброса, его элементного состава и плотности осаждения радиоактивных веществ в зависимости от условий протекания аварии, метеоусловий и геометрии площадки представляется крайне важным при определении экологических последствий эксплуатации АЭС, а также для составления плана аварийных мероприятий. Использование в обучении студентов моделирующих компьютерных кодов позволяет подготовить специалистов-экологов, способных адекватно предсказывать возможные аварийные ситуации и быстро реагировать на изменение экологической обстановки вблизи потенциально опасных объектов.

В ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны» НАН Беларуси организовано практическое обучение студентов-экологов моделированию динамики распространения выбросов загрязняющих веществ в аварийных ситуациях на АЭС на основе разработанного программного модуля в среде компьютерного кода COMSOL Multiphysics. Главной задачей моделирования реальных процессов является решение мультифизических задач. Универсальный расчетный комплекс программ COMSOL позволяет моделировать практически все физические процессы, которые описываются частными дифференциальными уравнениями, обладает удобным интерфейсом и графическим представлением результатов расчета, возможностью его корректировки с учетом специфики решаемой задачи. Программа



содержит различные решатели, которые помогут быстро справиться даже с самыми сложными задачами, а простая структура приложения обеспечивает простоту и гибкость использования. Пакет COMSOL Multiphysics позволяет моделировать практически все физические процессы, которые описываются частными дифференциальными уравнениями. В COMSOL Multiphysics достаточно ввести необходимые уравнения через клавиатуру, при этом не требуется переписывать код или осуществлять какие-либо сложные манипуляции, предоставляется возможность вносить любые изменения в режимы моделирования, что облегчает студентам освоение процесса моделирования и анализа результатов.

В рамках программного комплекса COMSOL 3.5a в ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны» НАН Беларуси (далее Институт) был разработан программный модуль для расчета динамики распространения выбросов загрязняющих веществ в аварийных ситуациях из венттрубы.

Разработанный программный модуль для моделирования динамики распространения выбросов загрязняющих веществ в аварийных ситуациях из венттрубы позволяет провести расчеты:

- динамики процессов тепломассопереноса на площадке АЭС;
- пространственного распределения полей температуры, скоростей, давления выбросов;
- динамики распределения концентраций компонентов выброса на площадке АЭС.

В основу моделирования динамики потока и транспортируемой дисперсной примеси положена система уравнений сохранения для отдельных фаз, которые решаются совместно с уравнениями, описывающими процессы межфазного переноса и динамику межфазных поверхностей. Данная система уравнений сохранения дополняется соответствующими наборами начальных и граничных условий, а также интегральными параметрами работы техногенных источников. Для описания миграции радионуклидов в потоке исходная система уравнения сохранения дополняется уравнениями движения и сохранения аэрозольных частиц, начальными и граничными условиями с учетом генплана АЭС, метеорологическими данными на площадке АЭС и вероятностью возникновения аварий.

В процессе моделирования рассматривается аварийный выброс из вентиляционной трубы без учета влияния тепловых потоков от градирни. Расчеты проводятся для характерных для летнего и зимнего периода граничных и замыкающих соотношений, определяется температура внешней среды, максимальная скорость ветрового потока на высоте 300 м и скорость осаждения примесных частиц.

Расчетная область представляет собой цилиндр диаметром 2000м и высотой 300м. Цилиндрическая форма расчетной области позволяет иметь постоянную форму данной области при различных направлениях ветрового потока (угол  $\alpha$ ). «Дно» расчетной области имитирует форму инфраструктуры АЭС. На боковых границах расчетной области принят квадратичный профиль скорости, а на верхней границе – максимальная скорость (константа) воздушного потока. На твердых поверхностях принято условие «прилипания». На всех боковых входных по потоку границах принято постоянное значение концентрации аэрозоля ( $C = 0$ ) и постоянное характерное значение температуры (типичная летняя температура  $20^{\circ}\text{C}$ ). На выходе из вентрубы принята постоянная относительная концентрация, равная  $C = 1$ . Направление ветра  $\alpha = 0$  (базис).

В ходе моделирования студенты рассчитывают и задают параметры всех зданий и сооружений, которые расположены на территории площадки АЭС, определяют условия для моделирования, физические условия, физические параметры для расчета полей температур и скоростей, определяют физические параметры для расчета концентрации выброса радиоактивных веществ.

Визуализация результатов моделирования представлена на рисунках 1 - 3.

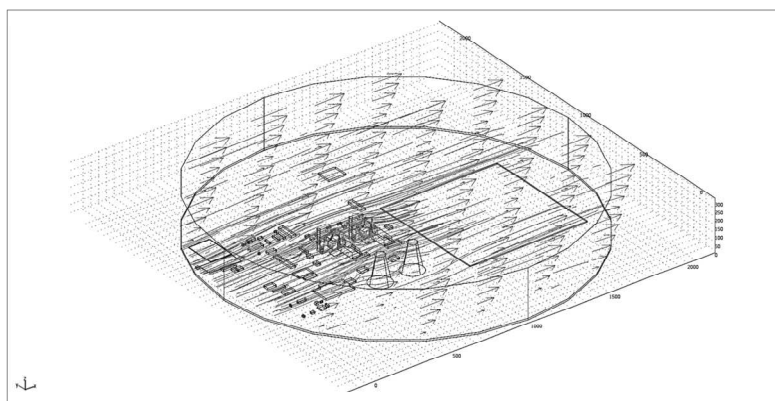


Рисунок 1 – Результаты расчета векторов скорости и функций тока в приземном слое применительно к генеральному плану площадки Белорусской АЭС. Аксонометрия

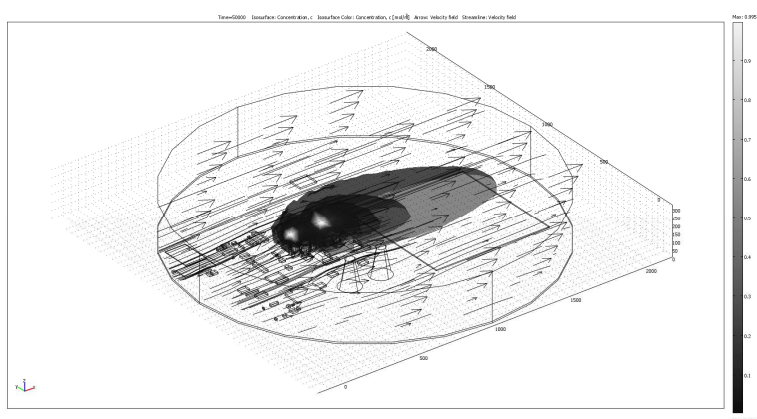


Рисунок 2 – Распределение относительной концентрации радиоактивных аэрозолей на территории площадки Белорусской АЭС для направления ветра по румбу 1. Диапазон изменения относительной концентрации  $0 \div 1$ . Аксонометрия

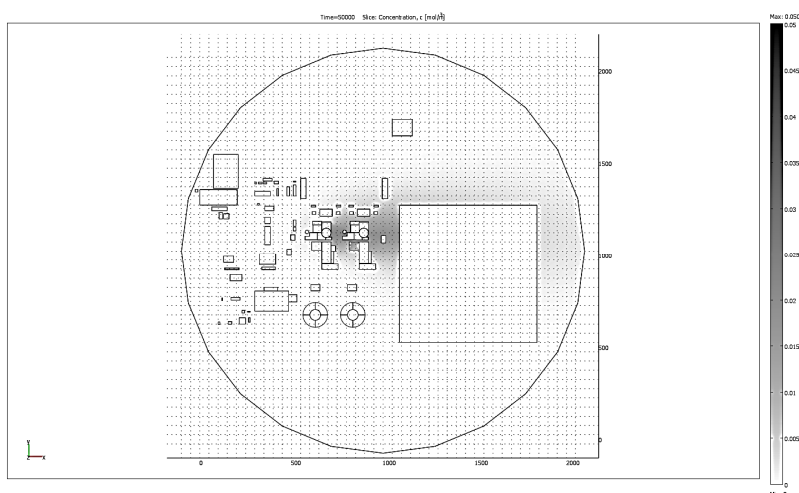


Рисунок 3 – Результаты расчета приземной концентрации в сечении на высоте 1 м

Полученные результаты расчетов позволяют определить зоны преимущественного локального осаждения радиоактивных аэрозолей на территории площадки АЭС (темный фон), а величина концентрации радиоактивного аэрозоля на высоте 1 м служит основой для последующих расчетов доз облучения.



С помощью разработанного программного модуля студенты, во время прохождения практики в Институте, выполняют практические задания по разработке модельного аналога площадки Белорусской АЭС, занимаются расчетами и анализом распределения относительной концентрации радиоактивных аэрозолей на территории площадки, рассчитывают зоны поражения при радиационных авариях и составляют прогнозные карты возможного аварийного радиоактивного загрязнения окружающей среды. Вовлечение студентов старших курсов в выполнение совместной работы с сотрудниками Института позволяет подготовить будущих специалистов-экологов к реальной работе на объектах повышенной опасности, помочь им быстрее адаптироваться к современным требованиям к компетентности специалистов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pugliese, S. Finite element modelling of plume dispersion in the lower part of the atmosphere / S.Pugliese, M.Jaeger, R.Occelli // Air Pollution: Monitoring, Simulation and Control (ed. B. Caussade, H. Power, C.A. Brebbia) – Comp. Mech. Pub. Southampton-Boston. – 1996. – P. 99-108.
2. Оперативная оценка доз облучения населения при радиоактивном загрязнении территории воздушным путем: Методические указания МУ 2.6.1. 2153-06. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия, 2007. – 45 с.

УДК 691: 004.853

**И.В. Трищенко, А.В. Каклюгин**

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

### **О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОМ ВУЗЕ**

Рядом федеральных законов РФ («Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», «Об охране окружающей среды», «О стратегическом планировании в Российской Федерации» и др.), а также «Стратегией развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года» установлены приоритетные направления развития различных отраслей. В их числе энерго- и ресурсосбережение, охрана окружающей среды и др. Принятый подход определяет устойчивое развитие среды жизнедеятельности человека [1].

Перечисленные приоритетные направления совершенствования и развития производства особо актуальны для промышленности строительных материалов. Это обусловлено тем, что данную отрасль отличает ряд особенностей. Она потребляет очень большое количество топливно-энергетических и материальных ресурсов (более 20 видов минерального сырья, более 100 наименований горных пород). Для предприятий отрасли характерно использование сильно изношенного технологического оборудования, устаревших технологий (в ряде подотраслей их уровень соответствует уровню 70 – 80-х годов XX века). При проектировании новых и техническом перевооружении действующих производств предусматривается использование преимущественно импортного технологического оборудования. Кроме того, эта отрасль является уникальным переработчиком многих промышленных отходов. Поэтому внедрение на предприятиях промышленности строительных материалов современных технологий, позволяющих организовать выпуск продукции надлежащего качества при минимальном потреблении материальных и энергетических ресурсов, достаточно перспективно и экономически оправдано. В условиях действия санкций особую роль приобретают разработка и освоение отечественных технологий и промышленный выпуск необходимого технологического оборудования российскими производителями.



Для успешного решения поставленных задач необходимы грамотные специалисты, хорошо представляющие себе возможные способы достижения запланированных результатов в сфере конкретной производственной деятельности и последствия принятых решений. Поэтому в настоящее время актуальна проблема формирования экологического мышления у будущих бакалавров, специалистов и магистров всех направлений подготовки.

В настоящей статье изложены некоторые моменты, которые следует учитывать при подготовке обучающихся по направлению «Строительство», профиль подготовки «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» на всех этапах обучения в вузе.

При изучении специальных дисциплин необходимо обращать внимание на возможность производства различных строительных материалов с использованием отходов. Знакомство с этой проблемой целесообразно начинать с дисциплины «История отрасли и введение в специальность». Такой подход обоснован тем, что принцип экономичности, рациональности был присущ строителям всех времен и народов. Например, древние строители при возведении своих жилищ использовали шкуры и кости убитых животных, которые являлись отходами. Ресурсо- и энергосбережение за счет использования различных отходов хорошо изучены и освещены в учебной, технической, справочной литературе [2, 3]. Многие вопросы использования вторичных ресурсов в строительстве стандартизированы.

Системное ознакомление с современными направлениями энерго- и ресурсосбережения на лекциях должно подкрепляться тематикой лабораторных и практических занятий, а также тематикой курсовых работ и курсовых проектов. Особенно важна работа над курсовыми проектами, т.к. при их выполнении студенты рассматривают и оценивают технические решения, учитывающие подходы экологического проектирования.

Завершение процесса обучения должно быть ориентировано на самостоятельную проработку будущими бакалаврами, специалистами и магистрами одного или нескольких направлений энерго- и ресурсосбережения. Глубина этой проработки должна определяться руководителем выпускной квалификационной работы. При этом эффективно опираться на результаты научно-исследовательских работ в отмеченных приоритетных направлениях, выполненных в вузе или опубликованных в печати.

Например, производство некоторых видов бетонных изделий может осуществляться с использованием безобжиговых вяжущих [4 и др.]. В Ростовском государственном строительном университете в течение ряда лет ведутся исследования безобжигового ангидритового вяжущего [5]. К научно-исследовательской работе привлекаются студенты. В выпускных квалификационных работах, опираясь на экспериментально полученные результаты, они проектируют состав бетона, разрабатывают технологию производства различных строительных материалов на основе этого вяжущего.

Актуальность данного направления исследований обусловлена тем, что оно ориентировано на разработку безобжигового вяжущего, которое отличается меньшей энергоемкостью. Кроме того, для его получения может использоваться и вторичное сырье, вовлечение которого в производство представляет собой рециклинг:

– ангидрит, добываемый попутно при добыче гипсового камня для производства гипсовых вяжущих,

– техногенный ангидрит, являющийся отходом химической промышленности.

В выпускных квалификационных работах данного направления особое внимание уделяется обоснованию энергетической эффективности бетонных изделий на основе безобжигового ангидритового вяжущего. Для доказательства этого преимущества при расчете технико-экономических показателей учитываются затраты электроэнергии и условного топлива на производство 1 т традиционного гипсового вяжущего и 1 т безобжигового ангидритового вяжущего [1, 5]. Сравнительная оценка показателей энергоемкости позволяет сделать обоснованные выводы об эффективности принятого технического решения. Такой подход рационально применять и в выпускных квалификационных работах другой тематики.



Примером другого актуального направления использования рециркулируемых материалов, которое может прорабатываться в выпускных квалификационных работах, является использование на заводах товарного и сборного железобетона систем рециклинга. При производстве товарного бетона, строительных растворов, бетонных и железобетонных изделий это – заполнители (песок, щебень, гравий) и вода. Применение систем рециклинга отвечает современным требованиям обязательного включения в состав проектной документации (на новое строительство или техническое перевооружение действующих производств) перечня мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, в т.ч. мероприятий по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов. Эффективность использования систем рециклинга следует доказывать детальными технико-экономическими расчетами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опарина, Л.А. Учет энергоемкости строительных материалов на разных стадиях жизненного цикла зданий [Текст] / Л.А. Опарин // Строительные материалы. – 2014. – № 11. – С. 44 – 45.
2. Домокеев, А.Г. Строительные материалы [Текст]: учеб. для строит. вузов / А.Г. Домокеев – М.: Высш. шк., 1989. – 495 с.
3. Попов, Л. Н. Строительные материалы и изделия [Текст] : учебник / Л.Н. Попов, Н.Л. Попов. – М.: ОАО «ЦПП», 2006. – 384 с.
4. Гипс в малоэтажном строительстве [Текст] / А. В. Ферронская; под общ. ред. А. В. Ферронской. – М.: Издательство АСВ, 2008. – 240 с.
5. Каклюгин, А.В. Мелкозернистый керамзитобетон на основе безобжигового ангидритового вяжущего [Текст] / А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко, А.В. Козлов, М.В. Мирская // Известия вузов. Строительство. – 2013. – № 6. – С. 23-29.

УДК 378.147:912

**Н.А. Федонюк, В.В. Федонюк**

*Луцкий национальный технический университет, г. Луцк, Украина*

### **ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Овладение навыками создания цифровых электронных карт средствами *географических информационных систем* (ГИС) является одним из важнейших требований к компетенции студентов экологических специальностей. В зависимости от конкретного учебного плана, обучение цифровому экокартированию предусмотрено, в частности, в курсах «Геоинформатика», «Экологическое картографирование», «Картография», «Моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды» и др.

Особенности *выбора программного обеспечения* хорошо обоснованы в статье С. Епринцева и О. Чепелева [1]. В то же время, позволим себе не согласиться с обязательностью языковой локализации учебных ГИС. Опыт показывает, что студенты, начавшие работу именно с англоязычной версией, при некоторых начальных трудностях, в дальнейшем намного быстрее осваивают новые задания и программы.

Для полноценного обучения геоинформатике важно подобрать несколько типов программ, отличающихся как инструментами, так и способами решения картографических задач. Целесообразно давать навыки работы как с бесплатными программами (Google Earth, QGIS) так и с коммерческими продуктами (ArcGis, Golden Software Surfer, MapInfo и др.).

Отметим, что при выборе коммерческих ГИС нужно ориентироваться не только на стоимость и доступность приобретения, но и на распространенность конкретного продукта в учреждениях потенциальных работодателей (экологических управлениях, научно-исследовательских учреждениях, геологических партиях и т.д.). С этих же позиций важен





еще один момент – организация работы с разными версиями одного и того же продукта. Например, во многих организациях работают еще с MapInfo 8.0, в то время как актуальной сейчас является версия 12.5. Кроме расширенных возможностей, в новых версиях существенно изменен интерфейс и даже механизмы решения некоторых задач. Соответственно, имея навыки работы только с новой версией, работа с более старым продуктом может вызывать некоторые трудности (и наоборот). Таким образом, целесообразно выделить учебное время (из опыта – достаточно одного лабораторного занятия) для сравнения способов решения основных геозаданий в разновременных (но не «соседних») вариациях конкретной ГИС.

Одним из вариантов решения проблемы стоимости коммерческих продуктов является использование демоверсий. У разных производителей различные условия использования таких продуктов, комбинируя которые, можно дать возможность учащимся достаточно полноценного ознакомления с разными программами. Например, демонстрационный вариант пакета Surfer имеет ограничение на сохранение файлов (но все основные процедуры создания цифровых моделей доступны); профессиональная ГИС MapInfo имеет полноценную демоверсию, но только с 30-дневным доступом (что, впрочем, позволяет выделить в учебной программе на соответствующие занятия до 20 часов); компания Autodesk распространяет полностью бесплатную версию Autocad для студентов и преподавателей, и т.д.

*Тематическое наполнение* геоинформационных курсов детально изложено во многих статьях (напр., [1; 2]) и учебниках, поэтому мы остановимся лишь на некоторых нюансах.

Первые практические занятия целесообразно посвящать не собственно конкретной «профильной» ГИС, а общим возможностям цифрового картирования. Важно начать из всем понятных и общедоступных, и в то же время визуально интересных примеров. Для этого хорошо подходит знакомство с основными картографическими онлайн-сервисами.

Одно практическое занятие (или индивидуальное задание) предлагается выделить для сравнения наиболее распространенных сервисов – Google Maps ([maps.google.com](http://maps.google.com)), WikiMapia.org, OSM ([openstreetmap.org](http://openstreetmap.org)), Яндекс-карты ([maps.yandex.ru](http://maps.yandex.ru)). Основные пункты сравнения: тип картографической основы, разрешение снимков, количество и перечень тематических слоев, реализация метрических инструментов, возможности самостоятельного редактирования и т.п. Отдельно можно сравнить также разные региональные варианты сервиса OSM – [openstreetmap.by](http://openstreetmap.by) (Беларусь), [nadoloni.com](http://nadoloni.com) (Украина) [osmapa.pl](http://osmapa.pl) (Польша), [openstreetmap.ru](http://openstreetmap.ru) (Россия), у каждого из которых есть свои, иногда уникальные тематические слои и набор интересного функционала. Важно также продемонстрировать интерактивность этих сервисов, внося небольшие картографические правки «на ходу» (напр., в режиме MapMaker). Это позволяет студентам увидеть относительную простоту элементарного картографирования и, возможно, облегчить восприятие геоинформатики как сложного учебного предмета.

Работа с программным продуктом Google Earth также способствует пониманию основных закономерностей геоинформационного картографирования. Очевидным плюсом есть бесплатность, легкость установки и мировая распространенность программы. Несмотря на «любительский» интерфейс, Google Earth имеет достаточно широкий функционал – векторное рисование (точками, линиями, полигонами) по реальной фотокартографической основе, наложение и геопривязка изображений, построение высотных профилей, сравнение разновременных снимков территории и многое другое. Разные возможности Google Earth хорошо применимы для обучения целого цикла геоэкологических дисциплин [3]. Собственно, в рамках курса экологического картографирования студентам предлагаются такие задания: создание фотокарты территории административного района (с нанесением основных типов землепользования и экологически опасных объектов); оконтуривание территории отсутствующего в базе Google заповедного объекта путем привязки фрагмента растровой карты; создание



картографических анимаций из серии последовательных космоснимков и т.п. Кроме прочего, снимковая база программы может послужить для создания картографической основы многих слабо закартированных территорий (которую можно использовать и при дальнейшей работе с другими ГИС).

После таких занятий (которые хорошо воспринимаются и выполняются практически всеми студентами) значительно легче переходить к более сложным темам и работе с профессиональными ГИС.

*Методические особенности* преподавания во многом зависят от общего уровня подготовки студентов, уровня компьютерной грамотности, тематического наполнения смежных дисциплин и т.п.

В общем случае предлагается следующая структура лабораторного занятия по ГИС-тематике: выдача индивидуального задания каждому студенту - демонстрация примеров выполненного задания - объяснение этапов выполнения работы - демонстрация выполнения задания преподавателем - самостоятельная работа студентов с консультациями преподавателя - защита выполненной работы.

В ходе работы студентов над конкретным заданием важно получение ими навыков самостоятельной, творческой работы с ГИС. Для этого, в частности, нужны а) сугубо индивидуальные варианты заданий по реальным базам данных и б) разумное соотношение консультирования и самостоятельного поиска. Из собственного опыта знаем, что, несмотря на детальные инструкции, у многих студентов сразу возникает множество мелких вопросов по выполнению задания. Консультирование по каждому из них отнимает много времени и понижает эффективность занятия. Напротив, предоставление поиска решений самим учащимся (хотя бы в первые 15 минут работы) позволяет им в итоге лучше освоиться с интерфейсом и понять внутреннюю логику конкретной программы. Другой пример – раздача студентам учебных видеороликов к каждому занятию. Казалось, что приведенные в них пошаговые инструкции должны способствовать наиболее эффективному усвоению картографических навыков. Но на практике оказалось, что для многих учащихся это не работает: они просто механически воспроизводят увиденное. При этом скорость выполнения задания действительно растет, но уже малейшая модификация постановки задачи часто вызывает трудности.

Вообще эффективность конкретного приема может существенно варьировать в разных студенческих группах, что обязывает преподавателя апробировать различные методы обучения. Качественное преподавание геоэкологического картографирования требует максимальной визуализации теоретического курса, работы с реальными базами данных и разноплановыми ГИС в практическом курсе, индивидуального подхода к составлению заданий для самостоятельной работы студентов и т.д.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Епринцев, С.А. Опыт изучения ГИС-технологий в рамках учебных курсов специальностей «геоэкология» и «природопользование» // С.А. Епринцев, О.А. Чепелев / Вестник Воронежского госуниверситета: Сер. география и геоэкология. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – №2. – С. 119-123.
2. Литвинов Ю.А. Опыт обучения цифровой картографии и ГИС-технологиям на кафедре почвоведения и оценки земельных ресурсов Южного федерального университета // Научный журнал КубГАУ – 2012. – №82. – С. 1-17.
3. Федонюк В.В. Досвід використання програми Google Earth у викладанні географічних дисциплін // В.В. Федонюк, М.А. Федонюк, С.Г. Панькевич / Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 38. – № 6. – С. 138-148.



УДК 574:372.8

**Н.П. Яловая, О.Л. Бурко**

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

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Высокие темпы развития научно-технического прогресса обуславливают актуальность освоения инновационных образовательных технологий в педагогической практике. Социокультурная и экономическая ситуация в государстве требует для успешного развития человека многих новых способностей и компетенций, обладая которыми, будущий инженер-специалист смело решает проблемные вопросы, умеет делать ответственный выбор, правильно планирует свою деятельность, бесконфликтно работает в коллективе. Поэтому мотивационная основа учебно-познавательной деятельности в сочетании с технологией разноуровневого обучения и контроля в учреждениях высшего образования помогает студентам эффективнее усваивать материал, а преподавателям – дифференцированно оценивать их знания.

Организация образовательного процесса студентов технических специальностей по экологическим дисциплинам отличается технологичностью, то есть способами постановки целей, диагностируемостью результатов, встроенным в процессе обучения контролем и предписанием алгоритмизированных действий по достижению запланированных результатов. Разноуровневое обучение и контроль знаний основаны на внутренней дифференциации учебного процесса и включают совокупность методов, форм и средств обучения, построенных на основе разных уровней и требований.

Для выполнения таких методических приемов возможно разделение студентов на группы, подгруппы для проведения с ними учебно-познавательной и научно-исследовательской работы на разных уровнях и разными методами, однако эти группировки должны быть мобильными и подвижными. Внимание преподавателя должно быть направлено не только на успешность обучения студентов, испытывающих трудности в обучении, но и на одаренных, проявляющих повышенный интерес к экологическим дисциплинам студентам.

Системное использование разноуровневого обучения и контроля знаний предусматривает решение двух важнейших задач:

- выделение разных уровней усвоения материала по глубине, а не по объему;
- определение уровня обучения студента, исходя из его индивидуальных возможностей, интересов и мотивов обучения, и выставление соответствующей оценки.

Под разными уровнями обучения одному и тому же содержанию подразумеваются три степени глубины усвоения преподаваемого материала.

Первый уровень усвоения – *репродуктивный*. Он подразумевает, что студент усвоил данный материал, может повторить определение основных понятий, найти на схеме указанные элементы или детали, отличает существенные признаки от несущественных, знает особенности, свойства и характеристики природных объектов, запомнил материал, но в нем окончательно не разобрался. Такой уровень знаний оценивается отметкой «4»-«5» баллов. Для оценки знаний студентов этого уровня подбираются соответствующие этому уровню проверочные тесты и задания.

Второй уровень усвоения материала – *конструктивный*. Он предполагает понимание студентами взаимосвязей природных объектов и явлений, процессов взаимодействия технологического процесса с окружающей средой, дает возможность студенту осмысленно сформулировать вывод по проделанной работе, эксперименту, расчетам, связать полученный результат с



поставленной целью. При таком уровне знаний выставляется «6»-«7» баллов, в зависимости от значимости и сложности изучаемого материала, индивидуальных особенностей студента.

Третий уровень усвоения – *инновационный*. Усвоение того же объема содержания учебного материала предполагает свободное его использование для решения проблемных ситуаций, проектирования возможных последствий, решения творческих заданий, проведения научных испытаний или экспериментов. Это уровень глубокого и осмысленного усвоения дисциплины. Он позволяет развиваться и совершенствоваться в области знаний тем студентам, которые желают и могут учиться на данном уровне и хотят в дальнейшем продолжить свою учебу в магистратуре и аспирантуре. Знания такого уровня оцениваются в «9»-«10» баллов.

Главная цель процесса разноуровневого обучения и контроля знаний – не загружать студента дополнительным объемом информации без его желания. Необходимо только определить глубину усвоения учебного материала и оптимальный образовательный уровень для данного студента. Для достижения поставленной цели рекомендуется использовать педагогические и психологические тесты, проводимые социальными педагогами на первых курсах, а также выбор каждым студентом своего уровня обучения.

На занятиях студент постоянно выбирает определенный уровень (первый, второй или третий) усвоения материала на основании известных ему целей обучения и отметок по их достижении. Таким образом, достигается реально освоенный каждым студентом уровень знаний, а использование разноуровневого обучения и контроля знаний позволит создать адаптивную среду, в которой студент будет чувствовать себя комфортно, без страха перед отметкой и без соответствующей перегрузки. И соответственно сможет сконцентрировать свои силы на освоении специальных вузовских дисциплин. Системное использование технологии разноуровневого обучения позволяет студентам работать в своем режиме постоянно, а преподавателю – анализировать получаемый в системе работы результат – от постановки цели до подведения итогов и анализа достигнутых результатов.

Перспективно в методике разноуровневого обучения и контроля знаний использование тестовых заданий, проверочных работ различной сложности, экологических компьютерных программ, что способствует формированию и закреплению знаний, отработке навыков. Главная задача обучения – это усвоение материала, и минимальный (репродуктивный уровень) должен быть освоен всеми студентами. Степень углубления содержания и усложнения учебной деятельности, т.е. переход на второй и третий уровни, студентом определяются самостоятельно или с помощью преподавателя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левитес, Д.Г. Практика в обучении: современные образовательные технологии / Д.Г. Левитес. – М.: Воронеж, 1998. – 288 с.
2. Педагогические технологии: что это такое и как их использовать в школе/ Т.И. Шамова [и др.]; под ред. Т.И. Шамовой, П.И. Третьякова. – Москва-Тюмень: МПГУ, ТИПК, 1994. – 277 с.



## RETHINK



Co-funded by the  
Tempus Programme  
of the European Union

**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 CO<sub>2</sub> emissions and CO<sub>2</sub> 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*



## RETHINK PROJECT: PROGRESS AND SUSTAINABILITY

**Oksana Turchanina, António Castelbranco**

*Faculty of Architecture, University of Lisbon, Portugal*

Reform of Education THru INternational Knowledge exchange is the acronym for RE-THINKe, which is a project that aims to link the United Nations strategy of Education for Sustainable Development, the European Union strategy “Europe 2020”, and the Bologna Process under the umbrella of 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 RETHINKe project is new, inclusive whereby ENVIRONMENT and SUSTAINABILITY are intertwined with BUSINESS and EDUCATION. In fact, the RETHINKe project encompasses these two themes, and also integrates the concept of the knowledge triangle “education/research/innovation” from an environmentally sustainable perspective.

The project RETHINKe intends to rethink the curricula of the partner HEIs - in the priority area of ENVIRONMENT- through the development of innovative Double (Masters and PhD) Degrees in the fields of:

- 1 – Architecture, Urban planning and
- 2 – Climate Engineering/Environmental Sciences.

These degrees will encompass a “CO<sub>2</sub>RETHINK” component and an "Innovation/Entrepreneurship" component within a transdisciplinary framework. By refocusing the role of land and urban planning regarding CO<sub>2</sub> emissions and CO<sub>2</sub> management, RE-THINKe's new curricula aims at contributing to global warming mitigation and to the reduction of Green House Gases.

Since the start of the RETHINKe project in December of 2013, the consortium has achieved inspiring results in many directions:

– SWOT analysis of the Curricula at the Partner countries universities and European Union universities.

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-1/deliverable-1>

– 6 Double degree Agreements signed:

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-3/double-degree-agreements>

– New specialities opened.

– Detailed Inter-project coaching for all relevant TEMPUS projects was performed by Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture (Ukraine):

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-5/inter-project-coaching-with-ukraine>

– Quality Assurance System is in process of integrating to the Higher Education system at the Partner countries.

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-4/qas-guidelines>

– Contracts with enterprises are in the process of signing in order to support Double Degree after the project is finished.



– Courses of technical English were given to the Partner Countries' professors and students in order to improve language skills and to prepare them to the Double Degree implementation.

– Moodle platform was developed on the RETHINK website for the e-learning teaching/studying methodology during the Double Degree implementation:

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/moodle/>

– “Application info” section was created on the RETHINK website where all relevant information for the students will be available.

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/application-info>

– Ministry of Education of Azerbaijan has changed their legislation in order to facilitate the Double Degree performance in Azerbaijan.

– First pilot student from National Polytechnic University of Armenia has started study at the University of Coruña in the frame of RETHINK Double degree “Environmental Sciences , Technology and Management”.

– More than 15 scientific articles have been published by the consortium.

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-6>

– Dissemination of the RETHINK project results and Double Degrees developed has been performed by the consortium:

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-6/promotion-of-double-degree>

– Repository with the “CO2RETHINK” theme was developed and filled up:

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-6/repository>

The Quality Council of the RETHINK project is constantly monitoring the activities and the project's progress, and so far it has been demonstrated that the project is in good progress and according to the pre established Workplan (all relevant reports are published here).

<http://rethink.fa.ulisboa.pt/index.php/report-info/workpackage-8>

More information: <http://rethink.fa.ulisboa.pt/>

In conclusion, the RETHINK project has a balanced strategy based on an efficient Management Council, a Quality Council and strong communication among the partners in order to overcome unexpected difficulties; the use of IT facilitates the communications; namely, through regular Skype conferences performed by the project Coordinator and Partner universities.

RETHINK project Coordinator – Prof. Oksana Turchanina, PhD  
Faculty of Architecture  
University of Lisbon, Portugal

## RETHINK

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





## СПИСОК УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ

<b><i>Республика Азербайджан</i></b>	
Бакинский государственный университет, г. Баку	238
<b><i>Республика Армения</i></b>	
Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван	182, 284
Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван	284
<b><i>Венгрия</i></b>	
Институт медиаинформатики Колледжа имени Кароя Эстерхази, г. Эгер	244, 247
<b><i>Королевство Испания</i></b>	
Университет Коруньи, г. Корунья	260
<b><i>Республика Казахстан</i></b>	
Республиканское государственное предприятие «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби», г. Алматы	280
<b><i>Латвийская республика</i></b>	
Государственная служба качества образования, г. Рига	78
<b><i>Литовская республика</i></b>	
Вильнюсский технический университет им. Гедеминаса, г. Вильнюс	233
Каунасский технологический университет, г. Каунас	212
Шяуляйский университет, г. Шяуляй	90
<b><i>Республика Молдова</i></b>	
Бельцкий государственный университет имени Алеку Руссо, г. Бельцы	207
Колледж зоотехнии и ветеринарной медицины, г. Братушаны	200
Технический университет Молдовы, г. Кишинёв	200
<b><i>Республика Польша</i></b>	
Поморская Академия, г. Слупск	229
<b><i>Республика Португалия</i></b>	
Политехнический институт Лейрии, г. Лейрия	296
<b><i>Российская Федерация</i></b>	
Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде- ние высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва	136, 158, 162
Специализированный учебно-научный центр (факультет) – школа- интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университата имени М.В. Ломоносова, г. Москва	117, 170
Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде- ние высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (Московский энергетический институт), г. Москва	64, 137
Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде- ние высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина», г. Москва	194
Федеральное государственное автономное образовательное учрежде- ние высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва	273



Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы «Школа № 37», г. Москва	136
Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Мнемозина», г. Москва	83
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена», г. Санкт-Петербург	33
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург	17
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения», г. Санкт Петербург	244, 247, 294
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна», г. Санкт Петербург	244, 247
Государственное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 635 Приморского района г. Санкт Петербурга», г. Санкт Петербург	184
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж	187
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань	75, 111, 210, 241
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Лицей-интернат для одаренных детей имени П.А. Кирпичникова с углубленным изучением химии, г. Казань	203
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	36
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», г. Новороссийск, Краснодарский край	177
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Новороссийский социально-педагогический колледж», г. Новороссийск, Краснодарский край	177
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону	57, 302
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова», г. Ульяновск	8



<b>Соединенные Штаты Америки</b>	
Университет Орегона (University of Oregon), г. Юджин	173
<b>Украина</b>	
Институт высшего образования Национальной академии педагогических наук Украины, г. Киев	217
Винницкий государственный педагогический университет имени М.М. Коцюбинского, г. Винница	14
Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир	250
Коммунальное высшее учебное заведение «Житомирский институт медсестринства», г. Житомир	46
Луцкий национальный технический университет, г. Луцк	304
Государственное высшее учебное заведение «Национальный лесотехнический университет Украины», г. Львов	278
Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов	48
Черноморский государственный университет имени Петра Могилы, г. Николаев	265
Ровенский государственный гуманитарный университет, г. Ровно	237, 263
<b>Республика Беларусь</b>	
<b>Брестская область</b>	
Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест	60, 62, 191, 197, 227, 235, 244, 247, 307
Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест	51, 68, 70, 147, 151, 179, 253, 254
Учреждение образования «Полесский государственный университет», г. Пинск	54
Государственное учреждение образования «Лицей №1 имени А.С. Пушкина г. Бреста», г. Брест	105
Государственное учреждение образования «Средняя школа № 10 г. Бреста», г. Брест	94
<b>Витебская область</b>	
Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск	85, 88, 189
Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», г. Витебск	5, 10, 20, 123
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк	27
Государственное учреждение образования «Средняя школа №4 г. Витебска», г. Витебск	156
<b>Гомельская область</b>	
Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель	127
Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», г. Гомель	127
Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель	97, 206, 271
Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель	289, 291



<i>Гродненская область</i>	
Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно	103
Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно	257
Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно	103, 113
<i>Минская область</i>	
Белорусский государственный университет, г. Минск	30, 121, 167
Белорусский национальный технический университет, г. Минск	215
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск	72
Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск	60
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск	43, 133, 225
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск	165
Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск	220, 229
Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск	100, 286
Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси, г. Минск	268, 299
Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, г. Минск	153
Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, пос. Светлая Роща, Борисовский район	39
Государственное учреждение образования «Минский городской институт развития образования», г. Минск	130
Государственное учреждение образования «Средняя школа № 108 г. Минска», г. Минск	225
<i>Могилевская область</i>	
Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова», г. Могилёв	141
Учреждение образования «Белорусская государственная ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки	23, 119, 145, 277



## СПИСОК АВТОРОВ

<b>А</b>		<b>Е</b>	
Алексамян А.Р.	284	Елено М.Л.	296
Антал П.	244, 247	Елисеев С.Ю.	43
Антонюк Е.К.	191	Ермак А.А.	27
Арабей С.М.	72	<b>З</b>	
Аршанский Е.Я.	5	Заблоцкая И.Н.	46
Ахметов М.А.	8	Заблоцкая О.С.	250
<b>Б</b>		Загорский В.В.	170
Барашков Н.В.	141	Зелинская О.Я.	48
Басов С.В.	244, 247	Зубец И.В.	51
Белохвостов А.А.	10	<b>И</b>	
Блажко О.А.	14	Ильющик И.А.	54
Блинов Л.Н.	17	<b>К</b>	
Богданова В.В.	153	Кадырова Э.М.	238
Богино И.Г.	225	Калинович А.С.	229
Бондаренко В.Д.	278	Каклюгин А.В.	57, 302
Бондарь К.В.	227	Кароза С.Э.	253
Борисевич И.С.	20	Карташева М.Н.	194
Браницкий Г.А.	30	Касянюк Е.Ю.	60
Бражников М.М.	229	Кафиятуллина А.Г.	8
Булак Т.В.	23	Кирвель И.И.	229
Бурак Г.А.	215	Кириченко Л.А.	62
Бурая И.В.	27	Кобельник А.Э.	64
Бурко О.П.	307	Ковалёва И.В.	23
<b>В</b>		Коваленко В.В.	68, 179
Валентюкевичене М.	233	Коваль Т.А.	70, 151
Валуев В.Е.	235	Кожич Д.Т.	72
Василевская Е.И.	30	Колбас А.П.	254
Вережан А.В.	200	Колбас Н.Ю.	254
Войтович О.П.	237	Колясников О.В.	117
Волкова Я.С.	141	Константинова Е.В.	294
Волчек А.А.	235	Космодемьянская С.С.	75
Воронцов А.В.	158	Крумения А.А.	78
<b>Г</b>		Кузнецов О.Е.	257
Гавронская Ю.Ю.	33	Кузнецова Л.М.	83
Гаджиева С.Р.	238	Кузьменко Н.Е.	158, 162
Гильманшин И.Р.	241	Кулик Л.С.	268, 299
Гильманшина С.И.	241	Кунцевич З.С.	85, 88
Гнатюк С.П.	244, 247	Курбат М.Н.	257
Горбунова Л.Г.	36	Кушнер М.А.	165
Голуб Н.М.	62	Кушнер Т.Л.	60
Горовых О.Г.	39	<b>Л</b>	
Гурев А.С.	200	Ладо М.	260
<b>Д</b>		Ламанаускас В.	90
Дегтярева А.П.	170	Лисичкин Г.В.	136



Лузгина Н.Н.	189
Лукашевич А.Г.	268
Лупаков В.Э.	94
Лупаческу Г.В.	200
Лупаческу М.Т.	200
Лысенкова А.В.	97
<b>М</b>	
Мажейкене А.	233
Макарчиков А.Ф.	103
Мартынюк В.А.	263
Машерова Н.П.	100, 286
Медведь А.В.	103
Меженцев А.А.	215
Мелеховец С.С.	105
Мельникова Г.Ф.	111
Мельникова Е.А.	294
Мешик О.П.	235
Митрясова Е.П.	265
Михайлова Н.С.	113
Михалычева Э.А.	268, 299
Молоток Е.В.	27
Молочко А.П.	220
Морозов К.А.	64
Морозова Н.И.	117
Мохова Е.В.	119
Мычко Д.И.	121
<b>Н</b>	
Нарушевич В.Н.	123
Нарышкин Д.Г.	64, 137
Неверов А.С.	127
Неверова З.А.	127
Никитенко Л.Н.	130
<b>О</b>	
Огородник В.Э.	133
Одинцова М.В.	271
Окольников Ф.Б.	273
Оксенчук В.В.	33
Оливейра Н.	296
Орлова С.И.	136
Орловская В.И.	268, 299
Осина М.А.	137
<b>П</b>	
Паз Гонсалес А.	260
Пахоменко А.Н.	141
Пенья Ф.	260
Перминова Е.А.	271

Поддубная О.В.	23, 145
Поддубный О.А.	277
Подоляк О.С.	147
Полякова В.В.	17
Пономаренко О.И.	280
<b>Р</b>	
Рафиева Х.Л.	238
Равленко Л.И.	70, 151
Рамош Ж.	296
Ребрикова А.Т.	162
Рева О.В.	153
Ризун Э.Н.	278
Рогалева Е.В.	194
Розновская О.В.	156
Романова С.М.	280
Ротахин И.А.	294
Рустамова У.Н.	238
Рыжова О.Н.	158, 162
<b>С</b>	
Саакян К.С.	284
Селиверстова Т.С.	165
Сечко О.И.	167
Сигеев А.С.	117
Ситникова М.В.	170
Скурко О.Ф.	100, 286
Слабин В.К.	173
Сладкопевцев Б.В.	187
Соколов А.С.	289, 291
Соколов И.А.	17
Соколова Е.В.	294
Союза Х.П.	296
Стихова А.М.	177
Ступень Н.С.	68, 179
Судариков А.И.	64
Суханкина Н.В.	225
<b>Т</b>	
Тадевосян А.В.	182
Телешов С.В.	184
Томина Е.В.	187
Тотне Паражо Л.	244, 247
Тригорлова Л.Е.	189
Трифонов А.Г.	299
Трищенко И.В.	57, 302
Трудникова Н.М.	177
Тур Э.А.	191
Тюменова С.И.	194



<b>Ф</b>		<b>Ш</b>	
Федонюк В.В.	304	Шагитова М.Н.	119
Федонюк Н.А.	304	Шаповалова Е.Ю.	187
Филиппова В.А.	97	Шарагов В.А.	207
<b>Х</b>		<b>Шевцова Т.Л.</b>	
Халецкий В.А.	197	Шевцова Т.Л.	30
Харазян О.Г.	103	Шибяев П.Б.	210
Харитоновна С.Т.	200	Шпырка З.М.	48
<b>Ц</b>		<b>Шульчус А.</b>	
Цобкало Ж.А.	167	Шульчус А.	212
<b>Ч</b>		<b>Шевцова Т.Л.</b>	
Черкашина Ю.А.	203	Шевцова Т.Л.	30
Чернышева А.Р.	206	<b>Я</b>	
Чернышева Л.В.	206	Яглов В.Н.	215
		Яловая Н.П.	307
		Ярошенко О.Г.	217
		Ясюкевич Л.В.	220

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН</b>	<b>5</b>
<i>Е.Я. Аршанский</i>	
Теория и практика организации методической подготовки будущего учителя химии на основе компетентностного подхода	5
<i>М.А. Ахметов, А.Г. Кафиятуллина</i>	
Проблемы преподавания химии на первом курсе педагогического вуза	8
<i>А.А. Белохвостов</i>	
Обучение студентов работе с облачными химическими редакторами	10
<i>О.А. Блажко</i>	
Организация профильного обучения химии в общеобразовательных учебных заведениях Украины	14
<i>Л.Н. Блинов, В.В. Полякова, И.А. Соколов</i>	
Базовые основы инновационного подхода, компетенций и химической составляющей подготовки специалистов по техническим направлениям в современных условиях: цели, задачи, пути реализации	17
<i>И.С. Борисевич</i>	
Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии как средство профессионально-методической подготовки студентов	20
<i>Т.В. Булак, И.В. Ковалева, О.В. Поддубная</i>	
Ситуационные задачи в методике преподавания химии для студентов агрономического профиля	23
<i>И.В. Бурая, А.А. Ермак, Е.В. Молоток</i>	
Модульный подход в формировании профессиональных компетенций инженера-химика-технолога	27
<i>Е.И. Василевская, Т.Л. Шевцова, Г.А. Браницкий</i>	
Роль химического эксперимента в реализации интегративного подхода при изучении дисциплин естественнонаучного цикла	30
<i>Ю.Ю. Гавронская, В.В. Оксенчук</i>	
Виртуальный учебный химический эксперимент как специфический метод обучения и познания	33



<i>Л.Г. Горбунова</i> Об организации химического образования в подготовке студентов технического университета	36
<i>О.Г. Горовых</i> Использование «интеллект-карт» в процессе преподавания дисциплины «химия»	39
<i>С.Ю. Елисеев</i> Особенности рассмотрения химической связи и строения молекул в курсе общей химии	43
<i>И.Н. Заблоцкая</i> Химическая составляющая профессиональных компетенций будущих бакалавров лабораторной диагностики в Украине в контексте общеевропейских стандартов	46
<i>О.Я. Зелинская, З.М. Шпырка</i> Формирование готовности будущего учителя химии к инновационной профессиональной деятельности	48
<i>И.В. Зубец</i> Контроль знаний студентов на экзаменах с помощью тестирования	51
<i>И.А. Ильючик</i> Использование метода проектного обучения на уроках химии	54
<i>А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко</i> Методика преподавания раздела «Природные каменные материалы» учебной дисциплины «Строительные материалы»	57
<i>Е.Ю. Касянюк, Т.Л. Кушнер</i> Игровой метод в обучении химии будущих провизоров	60
<i>Л.А. Кириченко, Н.М. Голуб</i> Лабораторный практикум по аналитической химии для студентов специальности «Природоохранная деятельность»	62
<i>А.Э. Кобельник, К.А. Морозов, А.И. Судариков, Д.Г. Нарышкин</i> Облачная версия метода сравнительного расчета прогнозирования свойств веществ и систем	64
<i>В.В. Коваленко, Н.С. Ступень</i> Концептуальные аспекты содержания школьного курса химии (на примере тем «Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева» и «Химическая связь»)	68
<i>Т.А. Коваль, Л.И. Равленко</i> Формирование профессиональных компетенций у студентов биологического факультета при изучении дисциплины «Основы химического синтеза»	70
<i>Д.Т. Кожич, С.М. Арабей</i> Выявление и развитие творческого и научного потенциала школьников на примере сотрудничества высшего и среднего учреждений образования	72
<i>С.С. Космодемьянская</i> Развитие самообразования будущего учителя химии через становление его педагогического менеджмента	75
<i>А.А. Круминя</i> Признание профессиональной компетенции, приобретенной неформальным путем, в профессиональном среднем и высшем образовании Латвии	78
<i>Л.М. Кузнецова</i> Плюсы и минусы преобразований школьного обучения в Российской Федерации	83





<i>З.С. Кунцевич</i> Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по дисциплине «Общая химия» (на примере темы «Буферные растворы и системы. Буферные системы крови»)	85
<i>З.С. Кунцевич</i> Содержание элективного курса «Неорганические и органические соединения как лекарственные средства» на фармацевтическом факультете медицинского университета	88
<i>В. Ламанаускас</i> Сотрудничество учителей естествознания и математики: поиск эффективных форм и средств обучения	90
<i>В.Э. Лупаков</i> Мини-музей в школьном кабинете химии	94
<i>А.В. Лысенкова, В.А. Филиппова</i> Современные технологии, используемые в химическом образовании студентов-медиков	97
<i>Н.П. Машерова, О.Ф. Скурко</i> Самостоятельная работа курсантов при изучении специальных вопросов химии	100
<i>А.В. Медведь, О.Г. Харазян, А.Ф. Макарчиков</i> Деловая игра по химии «История развития теорий о строении атома»	103
<i>С.С. Мелеховец</i> Некоторые приемы обучения учащихся расчетам по формулам органических веществ	105
<i>Г.Ф. Мельникова</i> Система курсов по выбору учебного плана бакалавров направления «Педагогическое образование, профиль химия» в Казанском Федеральном Университете	111
<i>Н.С. Михайлова</i> Зачем гуманитариям естествознание, или об отношении будущих педагогов к естественнонаучным дисциплинам	113
<i>Н.И. Морозова, О.В. Колясников, А.С. Сигеев</i> Особенности школьных творческих (исследовательских) проектных работ по химии, выполняемых в СУНЦ МГУ	117
<i>Е.В. Мохова, М.Н. Шагитова</i> Прикладное изучение раздела «Органическая химия» студентами агрономических специальностей	119
<i>Д.И. Мычко</i> Концепция устойчивого развития как методологический инструмент разработки информационной модели развития химико-экологического образования	121
<i>В.Н. Нарушевич</i> Содержательные взаимосвязи биологии и химии как основа интеграции методик их предметного обучения	123
<i>А.С. Неверов, З.А. Неверова</i> Первый методист в области преподавания химии (250 лет со дня смерти М.В. Ломоносова)	127
<i>Л.Н. Никитенко</i> Практико-ориентированная экспериментальная исследовательская деятельность учащихся по химии	130
<i>В.Э. Огородник</i> Ситуационные задачи по методике преподавания химии и их классификация	133
<i>С.И. Орлова, Г.В. Лисичкин</i> Знают ли химию студенты-гуманитарии?	136



<i>М.А. Осина, Д.Г. Нарышкин</i> Возможности компьютерной математики при исследовании равновесий в системе осадок-раствор	137
<i>А.Н. Пахоменко, Н.В. Барашков, Я.С. Волкова</i> Разработка книги для чтения по химии в интересах устойчивого развития для преподавания некоторых тем школьного курса химии	141
<i>О.В. Поддубная</i> Особенности изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа сельскохозяйственных объектов» студентами специальностей «Агрохимия и почвоведение» и «Экология сельского хозяйства»	145
<i>О.С. Подоляк</i> Стимулирование готовности будущих преподавателей естественнонаучного профиля к профессиональному саморазвитию в период их обучения в вузе	147
<i>Л.И. Равленко, Т.А. Коваль</i> Роль курса физической и коллоидной химии в совершенствовании теоретической и экспериментальной подготовки учителя химии	151
<i>О.В. Рева, В.В. Богданова</i> Специфика учебных пособий по химии для студентов военно-инженерных специальностей	153
<i>О.В. Розновская</i> Актуальность метаметодического подхода в предметном обучении химии	156
<i>О.Н. Рыжова, А.В. Воронцов, Н.Е. Кузьменко</i> Формирование студенческого контингента: приемная кампания – 2015	158
<i>О.Н. Рыжова, А.Т. Ребрикова, Н.Е. Кузьменко</i> Химия природных соединений в конкурсных и олимпиадных задачах	162
<i>Т.С. Селиверстова, М.А. Кушнер</i> Формирование специальных глоссариев для интенсификации изучения студентами химии природных соединений	165
<i>О.И. Сечко, Ж.А. Цобкало</i> Использование приемов укрупнения информационных единиц в процессе обучения химии для формирования информационной грамотности абитуриентов	167
<i>М.В. Ситникова, А.П. Дегтярева, В.В. Загорский</i> Дистанционный контроль по химии учеников выпускных классов физико-математического профиля: достоинства и недостатки	170
<i>В.К. Слабин</i> Дистанционные курсы по химии на платформах Coursera и EdX	173
<i>А.М. Стихова, Н.М. Трудникова</i> Развитие самостоятельной работы студентов по химии в вузе при выполнении проектной и курсовой работы	177
<i>Н.С. Ступень, В.В. Коваленко</i> Роль курсовой работы в формировании химических и педагогических компетенций студентов	179
<i>А.В. Тадевосян</i> Эффективный метод выполнения дипломного проекта студентами технического вуза	182
<i>С.В.Телешов</i> История химического школьного эксперимента	184



<i>Е.В. Томина, Е.Ю. Шаповалова, Б.В. Сладкопевцев</i> Применение контекстных задач при изучении студентами первого курса дисциплины «Общая и неорганическая химия»	187
<i>Л.Е. Тригорлова, Н.Н. Лузгина</i> Организация самостоятельной работы слушателей факультета профориентации и довузовской подготовки по дисциплине «Химия»	189
<i>Э.А. Тур, Е.К. Антонюк</i> Химические аспекты изложения курса «Общая пищевая технология» для студентов специальности «Машины и аппараты пищевых производств»	191
<i>С.И. Тюменова, Е.В. Рогалева, М.Н. Карташева</i> Методические подходы к проведению практического занятия-семинара по химии	194
<i>В.А. Халецкий</i> Содержательные линии в преподавании химии для студентов технических специальностей вузов	197
<i>С.Т. Харитонова, А.В. Вережан, А.С. Гурев, М.Т. Лупаческу, Г.В. Лупаческу</i> Личностно-ориентированное обучение студентов	200
<i>Ю.А. Черкашина</i> Комплексный подход в реализации механизмов интеграции и преемственности в системе «Химический лицей-интернат им. П.А. Кирпичникова – КНИТУ – Предприятие»	203
<i>Л.В. Чернышева, А.Р. Чернышева</i> Методические особенности использования мультимедийных лекций при изучении химических дисциплин в медвузе	206
<i>В.А. Шарагов</i> Применение студентами системного анализа для определения факторов, влияющих на результаты эксперимента, в преподавании химических и экологических дисциплин	207
<i>П.Б. Шибяев</i> Мониторинг развития образовательного сегмента по химии на сервисе Google play	210
<i>А. Шульчус</i> Использование мнемонических схем и расчет ЭДС при изучении растворения металлов в азотной кислоте	212
<i>В.Н. Яглов, Г.А. Бурак, А.А. Меженцев</i> Преподавание химии в Белорусском национальном техническом университете	215
<i>О.Г. Ярошенко</i> Исследовательская деятельность студентов на современном этапе развития высшего образования	217
<i>Л.В. Ясюкевич, А.П. Молочко</i> Организация самостоятельной работы студентов-заочников при изучении непрофильного предмета	220
<b>МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН</b>	225
<i>И.Г. Богоино, Н.В. Суханкина</i> Проектно-исследовательская деятельность учащихся по экологическому краеведению как форма сотрудничества школы и вуза	225
<i>К.В. Бондарь</i> Использование потенциометрического метода анализа в преподавании дисциплины «Системы аналитического контроля» для студентов специальности «Природоохранная деятельность»	227
<i>М.М. Бражников, А.С. Калинович, И.И. Кирвель</i> О влиянии и воздействии некоторых видов химических загрязнителей на почву	229



<i>М. Валентюкевичене, А. Мажсейкене</i> Использование практических примеров в обучении студентов по дисциплине «Экодизайн»	233
<i>В.Е. Валуев, А.А. Волчек, О.П. Мешик</i> Реализация положений образовательного стандарта специальности 1-75 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство» при комплексном курсовом и дипломном проектировании	235
<i>О.П. Войтович</i> Техническая подготовка будущих специалистов-экологов	237
<i>С.Р. Гаджиева, Э.М. Кадырова, У.Н. Рустамова, Х.Л. Рафиева</i> Использование регионального компонента в преподавании экологических дисциплин (на примере загрязнения вод Каспийского моря)	238
<i>С.И. Гильманишина, И.Р. Гильманишин</i> Проектное обучение энергосбережению будущих магистров биотехнологий	241
<i>С.П. Гнатюк, Ленке Тотне Паражо, Петер Антал, С.В. Басов</i> Предпосылки эффективной организации учебного процесса в химическом и экологическом образовании на базе современных информационно-коммуникационных технологий: 1. Оценка роли формы представления дидактических материалов	244
<i>С.П. Гнатюк, Ленке Тотне Паражо, Петер Антал, С.В. Басов</i> Предпосылки эффективной организации учебного процесса в химическом и экологическом образовании на базе современных информационно-коммуникационных технологий: 2. Оценка значимости принципов организации используемой современной образовательной информационной технологии (СОИТ) различными группами участников	247
<i>О.С. Заблоцкая</i> Химические аспекты изучения биосферы будущими экологами	250
<i>С.Э. Кароза</i> Экологизация знаний студентов при преподавании курса зоологии (раздел беспозвоночные)	253
<i>А.П. Колбас, Н.Ю. Колбас</i> Ботанические коллекции как ресурс для национальных и международных научных и образовательных программ	254
<i>М.Н. Курбат, О.Е. Кузнецов</i> Диагностический подход в личностно-ориентированном обучении	257
<i>М. Ладо, А. Паз Гонсалес, Ф. Пенья</i> Интернационализация подготовки магистров по специальности «Экологические науки, технология и менеджмент» в рамках проекта «RETHINK – реформа образования-посредством международного обмена знаниями»	260
<i>В.А. Мартынюк</i> Конструирование содержания элективного курса «Экогеография Украины»	263
<i>Е.П. Митрясова</i> Тенденции развития высшего экологического образования в Украине	265
<i>Э.А. Михалычева, А.Г. Лукашевич, В.И. Орловская, Л.С. Кулик</i> Использование компьютерной обучающей системы (КОС) при подготовке студентов-экологов	268
<i>М.В. Одинцова, Е.А. Перминова</i> Экологический подход к преподаванию химических дисциплин в медицинском вузе	271



<i>Ф.Б. Окольников</i> Интеграция школьных курсов естественнонаучных дисциплин с содержанием межпредметных областей современной области научных знаний на примере экологической токсикологии	273
<i>О.А. Поддубный</i> Экологическая составляющая образовательного процесса при подготовке землеустроителей	277
<i>Э.Н. Ризун, В.Д. Бондаренко</i> О необходимости системного подхода при изучении профильных дисциплин студентами-охотоведами	278
<i>С.М. Романова, О.И. Пономаренко</i> Исследование формирования информационной компетенции студентов при обучении курса «Минеральное сырье Казахстана. Безотходная технология»	280
<i>К.С. Саакян, А.Р. Алексанян</i> Применение контрольных списков в качестве метода для сбора информации во время производственной практики студентов	284
<i>О.Ф. Скурко, Н.П. Машерова</i> Экологическое образование курсантов Военной академии Республики Беларусь	286
<i>А.С. Соколов</i> Свободное программное обеспечение в преподавании дисциплин, связанных с использованием геоинформационных систем	289
<i>А.С. Соколов</i> Создание электронных моделей поверхности на основе данных глобальных цифровых моделей рельефа и их использование в геоэкологическом образовании	291
<i>Е.В. Соколова, Е.В. Константинова, И.А. Ротакhin, Е.А. Мельникова</i> Современные подходы к формированию комплекта оценочных средств для дисциплины «Фотографические методы в экологическом мониторинге»	294
<i>Х.П. Соуза, Ж. Рамош, М.Л. Елено, Н. Оливейра</i> Летние учебные программы в области охраны окружающей среды в высших учебных заведениях Португалии	296
<i>А.Г. Трифонов, Э.А. Михалычева, В.И. Орловская, Л.С. Кулик</i> Использование программного комплекса COMSOL 3.5a при расчете динамики распространения выбросов загрязняющих веществ в аварийных ситуациях на АЭС в образовании студентов-экологов	299
<i>И.В. Трищенко, А.В. Каклюгин</i> О формировании экологического мышления у студентов в процессе обучения в строительном вузе	302
<i>Н.А. Федонюк, В.В. Федонюк</i> Преподавание экологического картографирования с использованием географических информационных систем	304
<i>Н.П. Яловая, О.П. Бурко</i> Организация образовательного процесса студентов технических специальностей по экологическим дисциплинам	307
<i>Презентация проекта RETHINK</i>	309
СПИСОК УЧРЕЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЯ	313
СПИСОК АВТОРОВ	317
СОДЕРЖАНИЕ	319

Научное издание

## **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Сборник научных статей  
VIII Международной научно-методической конференции

26–27 ноября 2015 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 978-985-493-346-7



Издательство БрГТУ.

Свидетельство о государственной регистрации  
издателя, изготовителя, распространителя печатных  
изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.

Подписано к печати 19.11.2015 г. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Бумага «Performer». Усл. п.л. 37,9. Уч.-изд. л. 40,75.

Тираж 150 экз. Заказ № 1200. Отпечатано на  
ризографе учреждения образования «Брестский  
государственный технический университет».

224017, Брест, ул.Московская, 267.