

из общего числа специализирующихся на кафедре студентов и магистрантов принимают участие во всех формах НИР более 70 % студентов.

Результаты научно-исследовательской работы студентов представляются на секции «Высокомолекулярные соединения» ежегодной вузовской студенческой научной конференции БГУ, проводимой в мае. В 2006/2007 учебном году в ней приняли участие 30 человек, и было сделано 17 научных докладов, в текущем году — 18 докладов. Помимо этого, с участием студентов и магистрантов кафедры за прошлый год было опубликовано 8 статей и 9 тезисов докладов на международных научных конференциях, несколько статей находятся в печати. Приводимые результаты научно-исследовательской деятельности студентов достигнуты благодаря использованию обучающе-исследовательского принципа в учебно-методической работе кафедры высокомолекулярных соединений БГУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесникович А. И. // 45 лет в науке: Сб. ст. Минск, 2006. С. 8—104.
2. Воробьева Т. Н., Василевская Е. И. // Свиридовские чтения: Сб. ст. Минск, 2004. Вып. 1. С. 177—188.
3. Картаева Т. П., Воробьева Т. Н. // Обучающе-исследовательский принцип в системе подготовки кадров: проблемы, поиски, решения: Материалы междунар. конф. Минск, 1997. С. 40—47.

УДК 542.943(072)

**В. Г. СВИРИДЕНКО, Ю. А. ПРОЛЕСКОВСКИЙ, Н. И. ДРОЗДОВА,
О. В. КОРЫТКО, А. В. ХАДАНОВИЧ**

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БЛОКА «ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ» В СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение блока «Окислительно-восстановительные процессы» должно быть ориентировано на химический аспект взаимодействия человека и природы. Электрохимические процессы составляют основу многих метаболических реакций в организме, поэтому для студентов-биологов знания по данному блоку играют важную роль для формирования навыков системного мышления. Такой подход к изучению рассматриваемого блока осуществляется как с учетом логики и структуры преподаваемых химических дисциплин, так и их взаимосвязи с дисциплинами биологического профиля [1].

В рамках подготовки учителей-биологов при изучении предлагаемого блока уделяется внимание роли простых, сложных, комплексных соединений элементов периодической системы в важнейших биохимических процессах биосферы и биосистем, а также состоянию химического равновесия в живых организмах, сдвиг которого приводит к серьезным биологическим последствиям. Преподавание блока «Окислительно-восстановительные процес-

сы» при изучении химических дисциплин осуществляется на двух уровнях. На обоих уровнях важной целью обучения является формирование научного стиля мышления, воспитание творческой личности, способной к самореализации. Такая работа направлена на приобретение знаний, умений и навыков методологии, методики и техники научного исследования. Для достижения этой цели студенты младших курсов участвуют в работе студенческих кружков, научных лабораторий, в работе над индивидуальными и групповыми научно-исследовательскими заданиями. На старших курсах студенты выполняют курсовые и дипломные работы, выступают на научных конференциях, участвуют в конкурсах научно-исследовательских работ.

Первый уровень подготовки по химии предусматривает изучение фундаментальных учебных дисциплин. Экспериментальные задачи по аналитической и органической химии содержат элементы творчества.

В курсе неорганической химии рассматриваются следующие вопросы: окислительно-восстановительные реакции (ОВР), типы ОВР, важнейшие окислители и восстановители, роль окислительно-восстановительных процессов в природе, гальванические элементы и окислительно-восстановительные потенциалы, электрохимические процессы. Согласно учебному плану, предусматривается выполнение следующих лабораторных работ: «Кислород. Водород. Получение и их химические свойства», «Окислительно-восстановительные реакции, их направление, зависимость от рН среды», «Электролиз растворов бескислородных и кислородсодержащих солей с инертными электродами», «Получение металлов рафинированием», «Гальванические элементы, расчеты ЭДС гальванического элемента».

В курсе аналитической химии окислительно-восстановительные процессы изучают в разделах: «Окислительно-восстановительное равновесие», «Каталитические реакции», «Автокатализ», «Особенности качественного анализа катионов IV, V, VI групп (по кислотно-основной классификации)», «Окислительно-восстановительное титрование (перманганатометрия, йодометрия)», «Электрохимические методы анализа», «Потенциометрия», «Полярография». Студентам предлагается решить задачи аналитического определения индивидуальных простых и сложных веществ и их смесей: «Качественный анализ катионов IV аналитической группы», «Анализ смеси катионов IV, V, VI аналитических групп», «Перманганатометрическое определение железа», «Йодометрическое определение меди».

В курсе физической химии в разделе термодинамики предусматривается изучение следующих вопросов: первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; понятие об энтропии; энергия Гельмгольца и энергия Гиббса. В разделе электрохимии: гальванические элементы, уравнение Нернста для ЭДС и электродных потенциалов, электрохимические цепи. Практические занятия носят расчетный характер и охватывают следующие темы: «Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Уравнение Кирхгоффа», «Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и Гельмгольца», «Направление химических реакций. Гальванические элементы и электродвижущая сила». Проводятся следующие лабораторные работы: «Определение константы диссоциации слабого электролита», «Гальванические элементы и ЭДС. Определение рН и ЭДС растворов, потенциометрическое титрование», «Определе-

ние активности ионов водорода в растворах электролитов», «Определение рК и рСа в водных растворах ионометрическим методом».

В программе курса органической химии предусмотрены лекции по темам: «Арены. Реакции электрофильного замещения и присоединения аренов. Правила ориентации при реакциях электрофильного замещения аренов», «Магнийорганические соединения и их роль в органическом синтезе. Реакции Гриньяра», «Сравнение химических свойств гетероциклов и бензола при электрофильном замещении».

В программе курса «Биохимия с основами молекулярной биологии» ОВР рассматриваются во многих разделах статической и динамической биохимии. Раздел «Ферменты»: «Классификация ферментов», «Роль витаминов в образовании кофакторов», лабораторная работа «Обнаружение каталазы в крови, цитохромоксидазы в мышцах». В разделе «Витамины» предусматриваются лабораторные опыты «Сопоставление окислительно-восстановительных потенциалов рибофлавина и индикаторов», «Исследование восстановительной способности аскорбиновой кислоты». Элементы ОВР встречаются в разделах «Окислительное фосфорилирование», «Обмен углеводов», «Обмен липидов», «Обмен белков».

В разделе «Энергетический обмен и окислительное фосфорилирование» изучаются окислительно-восстановительные процессы и системы, связанные с продукцией энергии. Студенты-биологи рассматривают основные гипотезы окислительного фосфорилирования, в том числе хемоосмотическую гипотезу Митчелла, согласно которой дыхание и фосфорилирование (синтез АТФ из АДФ и неорганического фосфата) связаны между собой электрохимическим потенциалом, возникающим на внутренних мембранах митохондрий за счет энергии переноса электронов в дыхательной цепи. В комплексном блоке «Окислительно-восстановительные процессы», изучаемом в рамках дисциплины «Биохимия», важным представляется рассмотрение окислительных систем организмов, функционирующих без запаса энергии, и их роли в процессах метаболизма. В частности, студенты-биологи изучают сущность свободно-радикального окисления и его роли в развитии патологии клетки (перекисное окисление липидов и повреждение биомембран), вопросы антиоксидантной защиты.

На втором уровне подготовки специалистов студенты обучаются в рамках специализации и выполняют научно-исследовательскую работу. В развернутом виде обучение с элементами исследования предусматривает такую деятельность, когда студенты ставят проблему, предлагают возможные решения, проверяют их, делают выводы, обобщения, раскрывают практическую значимость полученных результатов. На кафедре химии организация самостоятельного обучения основывается на выполнении студентами индивидуальных заданий по специальным дисциплинам в рамках научно-исследовательской кафедральной тематики. Можно выделить несколько этапов выполнения таких работ будущими специалистами: сбор и обработка информации о существующих методах исследования; создание базы данных журнальных статей, материалов конференций и других литературных источников; анализ информации и выполнение исследований с применением стандартных методик; усовершенствование отдельных этапов аналитических оп-

ределений и разработка экспрессивных методик качественного и количественного анализа природных объектов; получение и математическая обработка результатов исследования; оценка практической значимости результатов выполнения данного проекта.

В рамках специализации «Биохимия» студенты-биологи выполняют исследования по следующим направлениям: «Компонентный состав промышленных выбросов и воздуха промышленной зоны (газохроматографические исследования)»; «Оценка состава природных вод с целью использования их после водоподготовки в технологических процессах, содержание неорганических компонентов, различных фенолов и их производных (электрохимический анализ)»; «Поведение тяжелых металлов в почвах и растениях (атомно-абсорбционный метод)». Перечисленные физико-химические методы используют не только в аналитических целях, их применяют для исследования химических реакций в растворе, определения констант равновесия комплексных соединений, произведения растворимости веществ, расчета тепловых эффектов и других термодинамических характеристик.

Результаты проведенных экспериментальных исследований защищаются на студенческих научных конференциях, в химическом кружке, на заседаниях кафедры. Предложенная структура второго уровня подготовки специалиста-биолога развивает логическое мышление студентов, их умение участвовать в дискуссиях, позволяет использовать полученные знания в будущей профессии. Овладев знаниями, умениями и навыками двух уровней, студенты применяют их в новой ситуации. Использование исследовательских методов в обучении химии повышает у студентов интерес к предмету и мотивацию к обучению, развивает критическое мышление, расширяет их знания о взаимосвязях химических явлений в биологических системах и окружающей среде. Необходимо отметить, что формирование у студентов умений и навыков научно-исследовательской деятельности — длительный процесс, началом и фундаментом которого является изучение темы в курсе общих дисциплин.

На наш взгляд, реализация преемственности в обучении блока «Окислительно-восстановительные процессы» на принципах усиления самостоятельности и творческого начала способствует расширению функций и поля будущей педагогической деятельности учителя-биолога.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Топилина Н. В., Молчанов Д. Э.* // Актуальные вопросы совершенствования подготовки конкурентоспособных специалистов в новых социально-экономических условиях: Материалы 9 междунар. науч.-метод. конф. Севастополь, 2002. С. 29—31.
2. *Степанов Е. Н., Лузина Л. М.* Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания. М., 2002. 160 с.
3. *Кларин М. В.* Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. М., 1994. 164 с.
4. *Громыко Ю. В.* Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства). Минск, 2000. 134 с.
5. *Шишов С. Е., Кальней В. А.* Мониторинг качества образования. М., 1998. 354 с.
6. *Чиркин А. А., Данченко Е. О.* // Хімія: проблеми викладання. 2005. № 5. С. 9—17.