

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На состоявшейся в июне 1992 г. конференции ООН по окружающей среде Россия была отнесена к группе самых загрязненных в экологическом отношении стран планеты. Для решения актуальной проблемы улучшения экологической ситуации необходим комплекс практических мер нормативно-правового, организационного, экономического характера, а также средств и систем обеспечения экологической безопасности страны. Одним из главных вопросов остается подготовка специалистов соответствующего профиля. На кафедре аналитической химии Красноярского государственного университета в настоящее время развивается специализация «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность».

В перечень специальных курсов новой специализации входят следующие дисциплины: «Правовые основы химической экспертизы», «Объекты экспертизы, ч. 1» (объекты окружающей среды), «Объекты экспертизы, ч. 2» (объекты криминалистической экспертизы), «Физико-химические методы анализа», «Физические методы анализа», «Радиохимические и радиометрические методы анализа» и «Экологическая экспертиза».

Определение неорганических и органических веществ, загрязняющих различные объекты окружающей среды, - типичная проблема аналитической химии, без решения которой невозможно дать гигиеническую оценку среды, выявить источники и механизм загрязнения, обеспечить меры профилактики. Аналитический контроль объектов окружающей среды - одно из направлений научной работы кафедры аналитической химии. Результаты научных разработок в области аналитической химии объектов окружающей среды включены в разделы лекционного курса «Объекты экспертизы, ч. 1», а также в тематический план лабораторного практикума по данной специальной дисциплине.

Целью курса является подготовка специалистов, обладающих помимо знаний в области аналитической химии специальной подготовкой по вопросам экологии. Задачи курса: выработка умения представить химический анализ от пробоотбора до конечного результата как единый технологический процесс; применение полученных знаний для выбора наиболее оптимального метода анализа, исходя из объекта анализа, предполагаемого его состава, имеющейся аналитической техники и требуемой точности; умение составления схемы анализа, включающей пробоотбор, извлечение, разделение, идентификацию компонентов пробы и их количественное определение.

Основные формы обучения, используемые в специальном курсе, - лекция-семинар, практические занятия. Для реализации указанных форм обучения текст лекций по предмету размещен на сайте НИИЦ «Кристалл». Издан ряд методических указаний и пособий, которые включают как описание стандартных методик, так и методик, разработанных сотрудниками кафедры аналитической химии с участием студентов и аспирантов.

Лекционный курс начинается с анализа состояния окружающей среды, работы очистных сооружений и влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Отмечая низкое качество окружающей среды, преподаватель ставит перед студентами проблему принятия мер по экологическому оздоровлению, которую невозможно решить без контроля над качеством окружающей среды. В лекциях большое внимание уделяется не только актуальности данного курса, но и основным тенденциям, которые наблюдаются в развитии санитарно-экологического контроля. Рассматривается понятие единой государственной системы экологического мониторинга, ее основные функции и задачи. Подробно обсуждаются процедуры технологического цикла экоаналитического контроля загрязнения окружающей среды. Дается характеристика современных технических средств экоаналитического контроля. Особое внимание уделяется современным суммарным показателям качества воды и методам их определения. Обсуждаются вопросы нормирования выбросов и сбросов загрязняющих веществ, формирования фоновое загрязнения.

На первых занятиях совместно со студентами обсуждается понятие «анализ объекта окружающей среды». В процессе обсуждения выясняется, из каких этапов он состоит, какие сложности возникают на каждом этапе. Второй очень важный момент, выносящийся на обсуждение, - это анализ приоритетных загрязнителей. В результате удается выяснить степень подготовленности аудитории и устоявшиеся стереотипы.

Кроме лекций, курс включает лабораторный практикум и самостоятельную работу. Именно в этих разделах появляется возможность индивидуализации обучения. Она достигается, прежде всего, многовариантностью поставленных перед студентами задач различной направленности и сложности, приближающихся к конкретной аналитической проблеме.

Одна из проблем - недостаточная оснащенность лабораторий химического факультета современным аналитическим оборудованием. Разрыв между оборудованием, используемым на оснащенных производ-

* © О.П. Калякина, С.В. Качин, Красноярский государственный университет, 2004.

ствах, в практике зарубежных лабораторий, и тем, чем располагают наши лаборатории, все больше и больше увеличивается. Один из вариантов решения поставленной проблемы - привлечение новых компьютерных технологий. Так, для проведения лабораторного практикума создана компьютеризованная установка на базе ионного хроматографа ЦВЕТ-3006, снабженной программой IONCHROM (ГЕОХИ РАН, г. Москва). Программное обеспечение используется как «виртуальный хроматограф», как имитационная программа, наглядно показывающая принцип работы хроматографа, зависимость внешнего вида хроматограммы от параметров хроматографической системы и физико-химических свойств компонентов, входящих в исследуемый объект. С помощью IONCHROM возможно также рассчитывать параметры хроматографической колонки и оптимизировать условия разделения сложных многокомпонентных смесей ионов.

Перспективной формой обучения, на наш взгляд, является имитационная игра, в ходе которой студенты попадают в условия активной, в значительной мере самостоятельной работы, сталкиваются с проблемной ситуацией. Большое значение придается культуре дискуссии, навыку коллективной работы. Так, при рассмотрении понятия «многоцелевой приборный комплекс», важными свойствами которых служат многофункциональность и системная совместимость, студентам предлагается игровая процедура «Экомониторинг приоритетных загрязнителей атмосферы г. Красноярск». Результатом этой работы должен быть список необходимых для поставленной цели приборов и вспомогательного оборудования. В дополнение к имитационным играм планируется интересная и нужная работа по составлению проекта научно-исследовательской работы по заданной теме, а также по тематике научно-исследовательской работы студента.

К учебному процессу кафедры аналитической химии привлекает ведущих специалистов Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Красноярском крае. Для чтения лекций, проведения семинаров и совместных научных исследований привлекаются ученые из ведущих научно-исследовательских институтов: Института химии и химической технологии СО РАН, Института биофизики СО РАН (г. Красноярск), Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (г. Москва), база которых используется для прохождения практик и выполнения дипломных работ.

Студенты, обучающиеся на специализации «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность», выполняют дипломные работы по соответствующим тематикам, например:

1. Изучение естественных радионуклидов в минеральных водах месторождения «Солонечное».
2. Изучение взаимодействия техногенных радионуклидов с донными отложениями р. Енисей.
3. Исследование загрязнения атмосферы г. Красноярск полиароматическими углеводородами методом хромато-масс-спектрометрии.
4. Определение трития в объектах окружающей среды.
5. Изучение распределения естественных радионуклидов в подземных водах Рыбинского артезианского бассейна.

Подготовка специалистов на кафедре аналитической химии Красноярского государственного университета проводится целенаправленно с учетом специфики будущего предполагаемого места работы.