

УДК 543

**Е. В. Радион**, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой (БГТУ);

**А. К. Болвако**, ассистент (БГТУ);

**А. Е. Соколовский**, кандидат химических наук, доцент (БГТУ)

### **III. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ КАФЕДРЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

С целью актуализации методов, средств и форм обучения разработаны основные направления использования компьютерных технологий при проведении лабораторных практикумов по химико-аналитическим дисциплинам, которые уже реализованы в практикумах по химическим и физико-химическим методам анализа. Обсуждены важнейшие эффекты, полученные от компьютеризации указанных практикумов.

The main trends of computer technologies using under carrying out of laboratory practice on analytical chemistry have been elaborated. They are necessary for actualization of training methods, means and forms and they have been already realized in laboratory practice on physical-chemical analysis methods. The most important effects received from complete computerization of this practice have been discussed.

**Введение.** Более 90% учебной нагрузки кафедры аналитической химии приходится на проведение лабораторных занятий. В этой связи компьютеризация лабораторных практикумов, прежде всего практикума по физико-химическим методам анализа, является одной из приоритетных задач. Основные направления ее реализации на кафедре:

- создание аппаратно-программных комплексов для выполнения лабораторных работ (ЛР);
- разработка программного обеспечения (ПО) для компьютерной оптимизации условий проведения анализа;
- разработка ПО для компьютерной графической, математической и статистической обработки результатов анализа, сохранения экспериментальных результатов в базе данных, а также формирования отчетов о выполненных ЛР;
- разработка ПО для расчета теоретических кривых титрования;
- внедрение современного прикладного ПО для моделирования химико-аналитического эксперимента.

**Основная часть.** К настоящему времени созданы аппаратно-программные комплексы и необходимая учебно-методическая база для самостоятельного выполнения студентами ЛР по инверсионной вольтамперометрии и газожидкостной хроматографии. В результате студенты получили возможность на практике освоить современные методы анализа и приобрести навыки самостоятельной работы с современным компьютеризированным химико-аналитическим оборудованием в современной компьютерной среде.

При этом существенно сократилось время выполнения ЛР за счет исключения рутинных расчетов, улучшилась теоретическая и практическая подготовка студентов за счет применения унифицированных компьютерных методов

работы с двумерной аналитической информацией (инверсионные вольтамперограммы, хроматограммы). Надо отметить, что ЛР с использованием аппаратно-программных комплексов максимально приближены к реальным условиям и задачам химического контроля современного производства, что позволяет существенно улучшить профессиональную подготовку будущего специалиста.

Разработано прикладное ПО для критериальной оптимизации условий проведения анализа, в частности, условий проведения спектрофотометрического анализа бинарных смесей по методу Фирордта. Как правило, подобные расчеты являются однотипными и занимают неоправданно много учебного времени при их проведении «вручную».

Для графической, математической и статистической обработки результатов анализа разработано прикладное ПО, которое позволяет студентам на лабораторных занятиях работать с экспериментальными данными и формировать отчеты о проведенных измерениях. Оно включает в себя все необходимые в учебном процессе возможности и реализовано с использованием электронных таблиц.

С целью ознакомления студентов с современными компьютерными методами оценки неопределенности аналитических измерений, как составной части процедуры валидации методов и методик анализа, в ПО предусмотрена возможность составления бюджета неопределенности измерений на основе электронного каталога химической посуды и аналитического оборудования. Студенты могут самостоятельно выбирать источники неопределенности в конкретной ЛР и после расчета суммарной стандартной неопределенности совместно с преподавателем осуществляют всесторонний анализ причин допущенных погрешностей.

Приложение имеет контекстно-зависимую справку и удобный интерфейс, что позволяет студентам быстро его освоить и использовать самостоятельно.

Экспериментальные результаты сохраняются в базе данных и могут быть использованы в дальнейшем.

В целом, компьютерная обработка результатов анализа позволяет более рационально организовать учебное время за счет автоматизации расчетов и улучшить подготовку студентов за счет ознакомления с современными компьютерными методами накопления, представления и статистической обработки данных анализа.

**Заключение.** К настоящему времени лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа полностью компьютеризирован, при этом 22% ЛР выполняется с использованием аппаратно-программных комплексов, 11% – с компьютерной оптимизацией условий проведения анализа и 67% – с компьютерной обработкой результатов анализа.

В практикуме по химическим методам анализа компьютеризированы все ЛР по количественному анализу (проведение статистической обработки результатов анализа, оценка неопределенности измерений).

В перспективе кафедра планирует продолжить работу по компьютеризации лабораторных практикумов, поставив перед собой следующие задачи:

- создание новых аппаратно-программных комплексов;
- расширение использования прикладного ПО для решения новых задач по критериальной оптимизации условий проведения анализа и расчета результатов ЛР;
- компьютеризация лабораторных практикумов по другим химико-аналитическим дисциплинам, преподаваемым на кафедре;
- приобретение компьютеризированных химико-аналитических приборов для выполнения лабораторных практикумов.

*Поступила 20.04.2011*

УДК 378.091.2.096:547

**А. Э. Щербина**, доктор химических наук, профессор (БГТУ);

**М. А. Кушнер**, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой (БГТУ)

#### **IV. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАФЕДРЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Рассмотрены методы модернизации учебного процесса путем изменения традиционных форм лекционной работы и проведения практических занятий на базе внедрения компьютерных образовательных технологий. Использование информационных технологий для усовершенствования учебного процесса при преподавании органической химии позволяет усилить информативность и наглядность исторически сложившихся традиционных форм лекционной работы и перевести акцент на индивидуализацию и дифференциацию знаний студентов в процессе практических занятий, обеспечивая тем самым синергизм педагогического воздействия.

Methods of upgrading the educational process by modifying the traditional forms of lectures and practical exercises based on the introduction of computer-based education technologies are considered. Using information technology to improve the training process by teaching organic chemistry allows for enhanced visibility and informative historically traditional forms of lecture work and moves the emphasis on individualization and differentiation of students' knowledge in the course of practical training, thereby ensuring synergy of pedagogical influence.

**Введение.** Органическая химия как учебная дисциплина занимает ведущее место в системе химического образования. Своеобразие этого раздела химической науки заключается в том, что органическая химия способна сама создавать предмет изучения – **органические вещества**, разнообразие которых безгранично, а следовательно, также многообразны и безграничны их свойства. Это приводит к перенасыщению учебной дисциплины фактологическим материалом. Согласно литературным данным в области химических наук, объем теоретических и экспериментальных знаний за каждое десятилетие увеличивается вдвое. В связи с этим модернизация

учебного процесса с применением компьютерных образовательных технологий является приоритетной задачей кафедры органической химии.

**Основная часть.** В настоящее время органическая химия – наука, которой свойственна своя, в высшей степени логическая структура, которую принято называть «химическим мышлением». Однако, в отличие от других наук естественного цикла, это не формально-логическое восприятие научного материала, а образно-логическое, позволяющее осознать коррелятивные связи между реакционной способностью органических молекул и их электронным, пространственным и энергетическим состоянием. Изуче-