

УДК 378.026:004

**Н. А. Коваленко, Г. Н. Супиченко, А. К. Болвако, Е. В. Радион**  
Белорусский государственный технологический университет

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Представлен опыт коллектива кафедры аналитической химии по использованию информационных технологий при изучении аналитической химии. Рассмотрены вопросы организации контролируемой самостоятельной работы студентов с применением программного обеспечения MyTestX, системы управления обучением Moodle и электронного учебно-методического комплекса. Приведены положительные результаты использования дистанционных технологий обучения студентов химико-технологического профиля очной и заочной форм получения высшего образования.

**Ключевые слова:** высшее образование, аналитическая химия, дистанционное обучение, тестирование, информатизация учебного процесса.

**N. A. Kovalenko, G. N. Supichenko, A. K. Bolvako, H. V. Radion**  
Belarusian State Technological University

### **MAIN DIRECTIONS AND PROSPECTS OF INFORMATION TECHNOLOGIES USE AT ANALYTICAL CHEMISTRY TRAINING**

The lectures' experience of the Department of Analytical Chemistry on the information technologies use in the study of analytical chemistry was represented. The questions of the controlled student independent work organization using software MyTestX, Moodle learning management system and electronic educational complex were considered. The positive results of the remote technologies use when teaching students of chemical technology profile of full- and part-time form higher education were given.

**Key words:** higher education, analytical chemistry, distance learning, testing, educational process informatization.

**Введение.** Одной из ключевых задач инновационного развития промышленного комплекса Республики Беларусь до 2020 г. является создание принципиально новых высокотехнологичных и наукоемких производств. Структурные преобразования и модернизация промышленного комплекса требуют соответствующих изменений в организации образовательного процесса в вузах. С учетом требований Болонского процесса и потребностей отечественной промышленности одним из направлений повышения качества подготовки специалистов химико-технологического профиля является применение новых образовательных технологий, основу которых составляют компьютерные и Интернет-технологии.

На кафедре аналитической химии Белорусского государственного технологического университета непрерывно ведется поиск новых форм, методов и средств организации учебного процесса, включающих широкое использование информационных технологий. К настоящему времени на кафедре сформировались следующие направления информатизации учебно-методической деятельности:

1) изложение лекционного материала с использованием компьютерных презентаций, видеоматериалов и компьютерного моделирования химико-аналитического эксперимента;

2) компьютеризация лабораторных практикумов по всем преподаваемым дисциплинам за счет внедрения:

– аппаратно-программных комплексов;  
– прикладного программного обеспечения на основе электронных таблиц для обработки результатов анализа, оптимизации условий его проведения, количественной оценки неопределенности аналитических измерений, формирования отчетов о выполненных лабораторных работах;

– программного обеспечения для моделирования основных химико-аналитических операций и выполнения химико-аналитических расчетов;

– электронных рабочих журналов;

3) создание условий для эффективной самостоятельной работы студентов за счет использования электронных версий учебных и учебно-методических пособий, курсов лекций, а также разработанного на кафедре прикладного программного обеспечения [1];

4) использование компьютерного тестирования студентов как современного инструмента промежуточного и текущего экспресс-контроля знаний [2].

Все перечисленные разработки внедрены в учебный процесс и успешно применяются на учебных занятиях со студентами химико-технологических специальностей и различных форм обучения.

**Основная часть.** Одним из эффективных и перспективных направлений в образовательной сфере является использование в учебном процессе дистанционного обучения. На наш взгляд, дистанционные технологии наиболее востребованы в случае заочной формы обучения. В последние годы в Белорусском государственном технологическом университете были ликвидированы контрольные работы, выполняемые студентами заочного факультета, поэтому возникла необходимость внести существенные изменения в самостоятельную работу студентов-заочников в межсессионный период. В 2014/2015 учебном году на кафедре аналитической химии была проведена апробация дистанционного тестирования студентов заочной формы обучения по дисциплине «Аналитическая химия». Методическое обеспечение для дистанционной самостоятельной работы включает в себя электронный учебно-методический комплекс (тексты лекций, пособия по решению типовых задач, справочные материалы) и базу тестовых заданий для самоконтроля на основе программного обеспечения MyTestX. Анализ результатов дистанционного тестирования показал высокую эффективность технологии для организации управляемой и контролируемой самостоятельной работы студентов заочной формы обучения, поскольку позволяет мотивировать студентов-заочников на ритмичную работу над учебным материалом в течение семестра и дает возможность осуществлять самоконтроль при подготовке к лабораторно-экзаменационной сессии.

Новым этапом совершенствования учебного процесса на кафедре аналитической химии является использование системы дистанционного обучения Moodle.

Система Moodle включает в себя средства для разработки дистанционных курсов, позволяет создать полный курс методического обеспечения учебной дисциплины (курсы лекций, электронную библиотеку, тестовые и контрольные задания), а также глоссарии, анкеты, семинары, форумы. В системе Moodle имеется возможность использовать текстовые и интерактивные ресурсы различных форматов, что повышает уровень иллюстративности про-

граммного материала. Система обеспечивает удобные инструменты для взаимодействия студент – преподаватель. Бесплатный доступ к Moodle осуществляется через Интернет, что позволяет студентам работать с учебным материалом в желаемом темпе, в любом месте и в любое время.

Система дистанционного обучения позволяет использовать в учебном процессе рейтинговые системы оценки знаний по учебным дисциплинам, применять различные виды и формы контроля управляемой самостоятельной работы студентов, что соответствует требованиям образовательных стандартов и Положения о самостоятельной работе студентов, утвержденного приказом Министра образования Республики Беларусь от 27.05.2013 № 405.

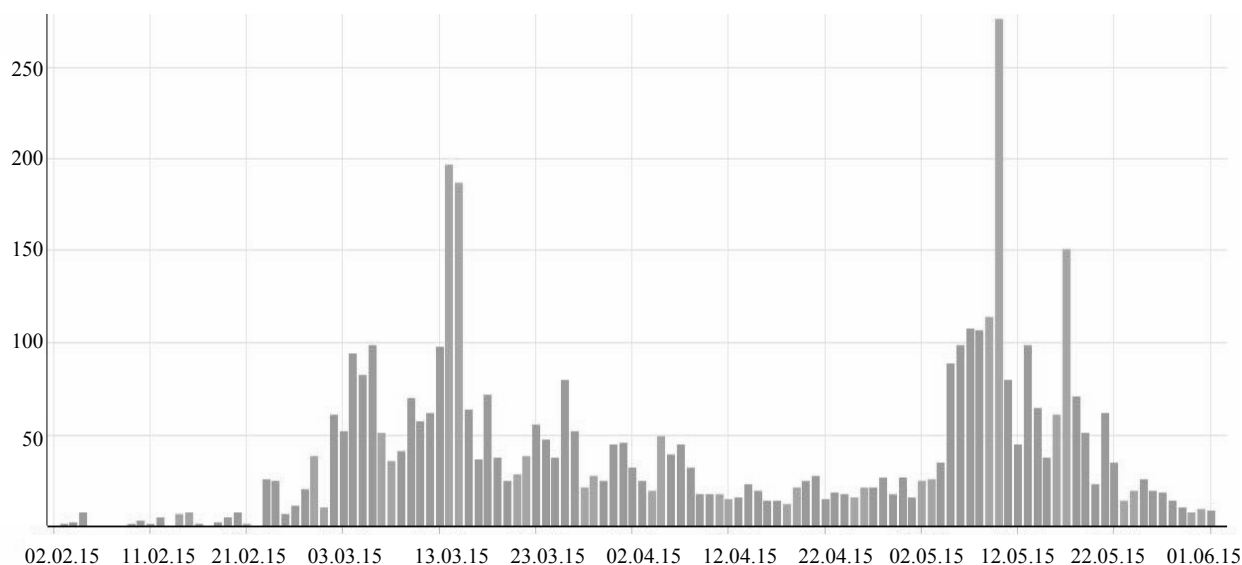
В 2014/2015 учебном году на кафедре аналитической химии на базе Moodle был разработан модульный курс по разделу «Хроматографические методы анализа», который размещен в системе дистанционного обучения БГТУ (<http://dist.belstu.by>) и доступен студентам очной и заочной форм обучения. Курс состоит из лекций, обучающих и контрольных тестов, глоссария. Глоссарий представляет собой электронный аналог справочника специальных терминов, применяемых в хроматографии.

Каждая лекция разделена на несколько этапов и включает в себя набор страниц, где излагается в иллюстративной форме программный материал. Каждая страница (этап) лекции заканчивается контрольным заданием с выбором одного ответа «верно/неверно». Результаты усвоения каждой лекции оцениваются и фиксируются в журнале оценок, доступном как преподавателю, так и студенту. Переход к следующему разделу возможен только после усвоения предыдущего и правильных ответов на тренировочные тестовые задания по пройденному материалу.

Тест является основным инструментом контроля знаний студентов в системе Moodle. Система позволяет проводить настройку количества заданий, их типа, способа выбора заданий, системы оценивания ответов, а также осуществлять статистическую обработку результатов.

Разработанный курс «Хроматографические методы анализа» успешно прошел апробацию при обучении студентов III курса факультета технологии органических веществ (всего 235 студентов). На рисунке представлена посещаемость сайта.

Наибольшее число посещений, достигающее 200–270 визитов в день, отмечено в дни, предшествующие контрольному тестированию в компьютерных классах.



Посещаемость сайта дистанционного обучения

Модульный курс на базе Moodle использовали в дистанционном обучающем режиме, контрольное тестирование проводили в компьютерных классах университета. Результаты апробации разработанного курса показали, что применение инновационной информационно-образовательной среды Moodle способствует повышению эффективности самостоятельной работы студентов и уровня их знаний.

В перспективе использования информационных технологий при изучении аналитической химии лежит разработка в системе Moodle модульных курсов по дисциплинам «Аналитиче-

ская химия» и «Физико-химические методы анализа», включающих теоретический материал, тестовые задания для управляемой самостоятельной работы студентов и профессионально-направленные задания по выбору метода анализа.

**Заключение.** Таким образом, комплексная информатизация учебного процесса кафедры позволяет достичь ряда положительных эффектов при подготовке студентов химико-технологических специальностей и способствует повышению конкурентоспособности университета на рынке образовательных услуг.

### Литература

1. Болвако А. К., Радион Е. В. Электронные учебно-методические комплексы по аналитической химии: опыт разработки и использования в учебном процессе // Информатизация образования и науки. 2014. № 1. С. 17–22.
2. Коваленко Н. А., Болвако А. К., Супиченко Г. Н. Дистанционное компьютерное тестирование как форма организации самостоятельной работы студентов-заочников по аналитической химии // Менделеевские чтения 2015 г.: материалы Междунар. науч.-практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 27 февр. 2015 г. / Брест. гос. ун-т. Брест, 2015. С. 155–157.

### References

1. Bolvako A. K., Radion H. V. Electronic educational methodical packages on analytical chemistry: development and using in teaching. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki* [Informatization of Education and Science], 2014, no. 1, pp. 17–22 (In Russian).
2. Kovalenko N. A., Bolvako A. K., Supichenko G. N. Remote testing of correspondence faculty students in analytical chemistry. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po khimii i khimicheskomu obrazovaniyu* (“Mendeleevskiye chteniya 2015”) [Materials of International Scientific and Practical Conference on Chemistry and Chemical Education (“Mendeleev reading 2015”)]. Minsk, 2015, pp. 155–157 (In Russian).

### Информация об авторах

**Коваленко Наталья Александровна** – кандидат химических наук, доцент, исполняющая обязанности заведующей кафедры аналитической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Kovalenko@belstu.by

**Супиченко Галина Николаевна** – кандидат химических наук, ассистент кафедры аналитической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Supichenko@belstu.by

**Болвако Александр Константинович** – ассистент кафедры физической и коллоидной химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bolvako@belstu.by

**Радион Елена Вадимовна** – кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Radion@belstu.by

#### **Information about the authors**

**Kovalenko Natal'ya Aleksandrovna** – Ph. D. (Chemistry), Assistant Professor, Head of the Department of Analytical Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Kovalenko@belstu.by

**Supichenko Galina Nikolaevna** – Ph. D. (Chemistry), assistant, the Department of Analytical Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Supichenko@belstu.by

**Bolvako Aleksandr Konstantinovich** – assistant, the Department of Physical and Colloid Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bolvako@belstu.by

**Radion Helena Vadimovna** – Ph. D. (Chemistry), Assistant Professor, the Department of Analytical Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Radion@belstu.by

*Поступила 10.06.2015*