

УДК 378.026:004

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

### **ДИСТАНЦИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Представлен опыт преподавателей кафедры аналитической химии по использованию элементов дистанционного обучения при подготовке студентов заочного факультета по дисциплине «Аналитическая химия». Рассмотрены результаты педагогического эксперимента с участием студентов III курса, обучающихся по специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Дистанционное тестирование проводили посредством сети Интернет еженедельно по субботам с 01.10.2014 до 13.01.2015. Для проведения компьютерного тестирования был создан банк тестовых заданий, охватывающий основные темы химических методов анализа и включающий шесть модулей. Тест по каждому модулю состоит из теоретических и расчетных заданий. На основании анализа результатов педагогического эксперимента показана высокая эффективность дистанционного тестирования как формы управляемой и контролируемой самостоятельной работы студентов заочного факультета.

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

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

### **REMOTE TESTING OF CORRESPONDENCE FACULTY STUDENTS ON ANALYTICAL CHEMISTRY**

The lecturers' experience of the Department of Analytical Chemistry on the use of remote learning elements when training correspondence faculty students on the subject "Analytical Chemistry" was considered. The results of pedagogical experiment involving students of the 3d course (specialty 1-54 01 03 "Physico-chemical methods and tools of quality control" were considered. Remote testing was conducted via the Internet weekly on Saturdays from 10.01.2014 to 01.13.2015. For computer testing the bank of test questions, covering the main topics of chemical methods of analysis, was created. The bank of test questions includes six modules. The test of each module consists of theoretical and calculation tasks. The analysis of the pedagogical experiment results shows the high efficiency of remote testing as a form of managed and controlled independent work of correspondence faculty students.

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

**Введение.** Одним из приоритетных направлений образовательных программ ЮНЕСКО является дистанционное обучение, реализация которого неразрывно связана с внедрением в учебный процесс эффективных информационных технологий. В настоящее время в мировой практике накоплен большой опыт дистанционного обучения и в Республике Беларусь он находится в стадии активного развития. Количество высших учебных заведений, использующих дистанционное обучение либо его элементы, ограничено по ряду экономических, социальных, технологических причин. Активно развиваются и внедряются технологии дистанционного обучения в Академии управления при Президенте Республики Беларусь, БГУИР, БГУ, БНТУ и ряде других вузов. Наиболее перспективным направлением внедрения дистанционного обучения является заочная форма получения образования.

В Белорусском государственном технологическом университете (БГТУ) получают заоч-

ное образование порядка 4500 студентов, что составляет около 40% от общего числа обучающихся в университете. Вследствие этого на кафедре аналитической химии БГТУ постоянно ведется поиск новых форм, методов и средств совершенствования обучения студентов-заочников. В последние годы существенные изменения коснулись организации управляемой и контролируемой самостоятельной работы студентов заочной формы обучения в связи с ликвидацией контрольных работ. Поэтому организация учебного процесса студентов-заочников с использованием элементов дистанционного обучения представляется актуальной.

На кафедре аналитической химии БГТУ разработан и внедрен в учебный процесс электронный учебно-методический комплекс для студентов заочной формы обучения, включающий в электронном виде тексты лекций, пособия по решению типовых задач и справочные материалы. Студенты в период от установочной

лекции до наступления сессии имеют возможность самостоятельно вести подготовку по разделу курса «Аналитическая химия», используя электронный учебно-методический комплекс, дополнительные Интернет-ресурсы, а также необходимые учебно-методические материалы на бумажном носителе. Для текущей аттестации студентов-заочников в компьютерных классах БГТУ успешно применяется компьютерная технология тестирования с использованием клиент-серверного программного обеспечения на основе MyTestX.

С целью совершенствования организации управляемой и контролируемой самостоятельной работы студентов-заочников в 2014/2015 учебном году на кафедре был проведен педагогический эксперимент по внедрению в учебный процесс дистанционного тестирования. В эксперименте приняли участие 50 студентов III курса заочного факультета БГТУ, обучающихся по специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Дистанционное тестирование проводили посредством сети Интернет еженедельно по субботам в «День заочника» с 01.10.2014 до 13.01.2015, т. е. в межсессионный период.

**Основная часть.** На основании многолетнего опыта работы преподавателей кафедры был создан банк тестовых заданий для студентов заочной формы обучения в соответствии с учебными программами соответствующих специальностей. Материал курса «Аналитическая химия» был разбит на модули, охватывающие основные темы химических методов анализа – качественный анализ (тема 1), гравиметрические методы (тема 2), общие вопросы титриметрических методов (тема 3), кислотно-основное титрование (тема 4), окислительно-восстановительное титрование (тема 5) и комплексометрическое титрование (тема 6). Тест по каждому модулю состоит из нескольких групп заданий, включающих как теоретические вопросы, так и расчетные задачи. Расчетные задания связаны с обработкой результатов аналитических определений по основным методам химического анализа, что позволяет студентам освоить навыки решения типовых задач. Ввод числовых значений после проведения расчетов осуществляется с клавиатуры, при этом ответы должны укладываться в допустимые пределы погрешности. Задания внутри каждой группы выбираются случайным образом. Каждый правильный ответ оценивается в 1, 2 или 3 балла в зависимости от уровня сложности задания. Неправильные ответы оцениваются в 0 баллов. Тест по каждому модулю получает оценку «зачтено», если студент правильно ответил на 60% предложенных заданий.

На рис. 1 показана динамика обращений студентов к серверу БГТУ для тестирования в течение заявленного периода.

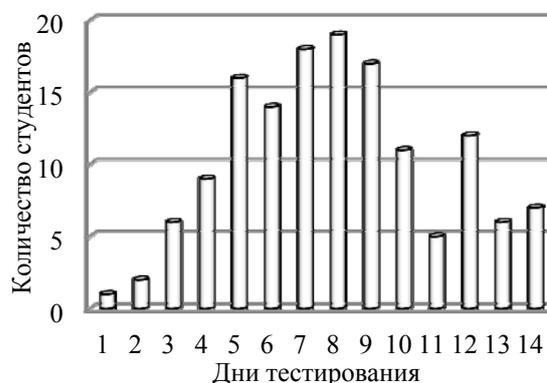


Рис. 1. Динамика обращений студентов к серверу БГТУ

За период педагогического эксперимента было получено в общей сложности более 1350 результатов, т. е. в среднем 1 студент совершал 27 попыток пройти тестовые задания.

На рис. 2 приведена динамика обращений и результаты успешного прохождения тестирования по каждому модулю.

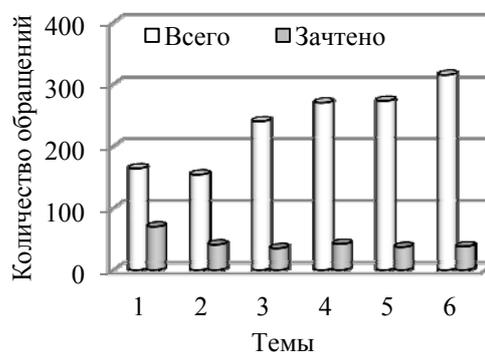


Рис. 2. Результативность тестирования по различным темам

Наибольшие затруднения вызвали тестовые задания, связанные с расчетами результатов химического анализа. Так, по теме «Качественный анализ», где тесты рассчитаны на усвоение фактического материала, из 164 обращений 70 оказалось успешно пройденными. В то же время тестирование по темам, требующим умений и навыков рассчитывать концентрации, осуществлять переходы от одних способов выражения концентраций к другим и расчета результатов определений, показало гораздо более низкие результаты. По модулям, посвященным титриметрическим методам анализа, из 250–300 обращений только 35–45 были успешными.

На момент начала экзаменационной сессии (13.01.2015) 45 студентов приняли участие в

дистанционном тестировании, причем 44 из них успешно прошли тестирование, набрав 80–100% от возможного количества баллов по каждому модулю (рис. 3).

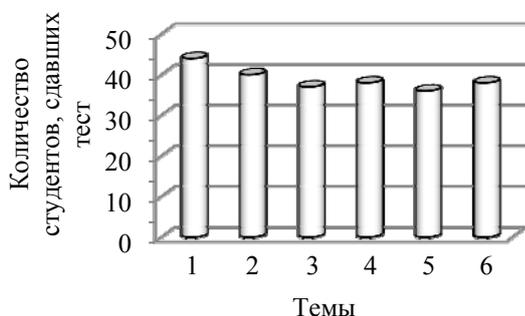


Рис. 3. Результаты тестирования по различным темам к началу экзаменационной сессии

Как показала практика, представления студентов о титриметрических методах анализа, вызвавших наибольшие затруднения при дис-

танционном тестировании, существенно расширяются после прохождения лабораторного практикума. Поэтому итоговое компьютерное тестирование, являющееся допуском к экзамену по дисциплине «Аналитическая химия», необходимо проводить после прохождения лабораторного практикума.

Анализ успеваемости студентов, прошедших дистанционное тестирование, показал, что они получили более высокие оценки (средний балл 5,73) на экзамене по сравнению с обучающимися по той же специальности в предыдущем учебном году (средний балл 4,78).

**Заключение.** Таким образом, дистанционное компьютерное тестирование позволяет мотивировать студентов-заочников на ритмичную работу над учебным материалом в течение семестра, дает возможность осуществлять самоконтроль при подготовке к лабораторно-экзаменационной сессии и является эффективной формой управляемой и контролируемой самостоятельной работы студентов.

#### 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

#### 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

Поступила 27.02.2015