

ISSN 1683-0377



# ТРУДЫ БГТУ

Научный журнал

---

№ 8 (190) 2016 год

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ  
РАБОТА

---

## Рубрики номера:

Управление качеством в высшем образовании  
и компаративное образование

Идеологическая и воспитательная работа

Содержание инженерного образования

Образовательные технологии

Информационно-компьютерные технологии  
в учебном процессе

Заочное обучение, самостоятельная,  
научно-исследовательская работа студентов

Минск 2016

Учреждение образования  
«Белорусский государственный  
технологический университет»

# ТРУДЫ БГТУ

**Научный журнал**

*Издается с июля 1993 года  
Выходит один раз в месяц*

**№ 8 (190) 2016 год**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ  
РАБОТА**

Минск 2016

**Учредитель** – учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»

**Главный редактор журнала** – Войтов Игорь Витальевич, доктор технических наук, доцент, Республика Беларусь

**Редакционная коллегия журнала:**

Жарский И. М., кандидат химических наук, профессор (заместитель главного редактора), Республика Беларусь;  
Дормешкин О. Б., доктор технических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Штукин С. С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Республика Беларусь;  
Торчик В. И., доктор биологических наук, Республика Беларусь;  
Пайвинен Ристо, доктор наук, профессор, Финляндская Республика;  
Кунтыш В. Б., доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Соловьева Т. В., доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Барчик Стэфан, доктор наук, профессор, Словацкая Республика;  
Ещенко Л. С., доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Левницкий И. А., доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Жантасов К. Т., доктор технических наук, профессор, Республика Казахстан;  
Прокопчук Н. Р., член-корреспондент НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Леонтьев В. Н., кандидат химических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Харша Ратнавира, доктор наук, профессор, Королевство Норвегия;  
Водопьянов П. А., член-корреспондент НАН Беларуси, доктор философских наук, профессор, Республика Беларусь;  
Трус Н. В., кандидат филологических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Рангелова Е. М., доктор педагогических наук, профессор, Республика Болгария;  
Марченко В. М., доктор физико-математических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Наркевич И. И., доктор физико-математических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Шкляр Бенцион, профессор, Государство Израиль;  
Неверов А. В., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Барановский С. И., доктор экономических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Хассель Л. Г., доктор наук, профессор, Королевство Швеция;  
Ветохин С. С., кандидат физико-математических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Касперович С. А., кандидат экономических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Казаренков В. И., доктор педагогических наук, Российская Федерация;  
Кулак М. И., доктор физико-математических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Черная Н. В., доктор технических наук, профессор, Республика Беларусь;  
Файгле В., доктор наук, профессор, Федеративная Республика Германия;  
Флорик Е. А., кандидат биологических наук (секретарь), Республика Беларусь.

**Редакционная коллегия номера:**

Ветохин С. С., кандидат физико-математических наук, доцент (главный редактор номера), Республика Беларусь;  
Касперович С. А., кандидат экономических наук, доцент (заместитель главного редактора номера), Республика Беларусь;  
Сакович А. А., кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Гвоздев В. К., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Республика Беларусь;  
Шетько С. В., кандидат технических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Куликович В. И., кандидат филологических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Пыжкова О. Н., кандидат физико-математических наук, доцент, Республика Беларусь;  
Казаренков В. И., доктор педагогических наук, Российская Федерация;  
Желвис Римантас, хабилованный доктор, Республика Литва;  
Лозовицка Божена, хабилованный доктор, Республика Польша;  
Макознак Н. А., кандидат архитектуры, доцент (секретарь), Республика Беларусь.

**Адрес редакции:** ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.

Телефоны: главного редактора журнала – (+375 17) 226-14-32;

главного редактора номера – (+375 17) 327-74-32.

E-mail: root@belstu.by, <http://www.belstu.by>

Свидетельство о государственной регистрации средств массовой информации

№ 1329 от 23.04.2010, выданное Министерством информации Республики Беларусь.

*Журнал включен в «Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований»*

Educational institution  
“Belarusian State Technological University”

# **PROCEEDINGS OF BSTU**

**Scientific Journal**

*Published monthly since July 1993*

**No. 8 (190) 2016**

**ACADEMIC AND EDUCATIONAL  
WORK**

Minsk 2016

**Publisher** – educational institution “Belarusian State Technological University”

**Editor in Chief** – Voytov Igor’ Vital’evich, DSc (Engineering), Assistant Professor, Republic of Belarus

**Editorial (Journal):**

Zharskiy I. M., PhD (Chemistry), Professor (sub-editor), Republic of Belarus;  
Dormeshkin O. B., DSc (Engineering), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Shtukin S. S., DSc (Agriculture), Professor, Republic of Belarus;  
Torchik V. I., DSc (Biology), Republic of Belarus;  
Paivinen Risto, DSc, Professor, Republic of Finland;  
Kuntyshev V. B., DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus;  
Solov'yeva T. V., DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus;  
Barčík Štefan, DSc, Professor, Slovak Republic;  
Eshchenko L. S., DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus;  
Levitskiy I. A., DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus;  
Zhantasov K. T., DSc (Engineering), Professor, Republic of Kazakhstan;  
Prokopchuk N. R., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, DSc (Chemistry), Professor, Republic of Belarus;  
Leont'yev V. N., PhD (Chemistry), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Harsha Ratnaweera, DSc, Professor, Kingdom of Norway;  
Vodop'yanov P. A., Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus, DSc (Philosophy), Professor, Republic of Belarus;  
Trus N. V., PhD (Philology), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Rangelova E. M., DSc (Pedagogics), Professor, Republic of Bulgaria;  
Marchenko V. M., DSc (Physics and Mathematics), Professor, Republic of Belarus;  
Narkevich I. I., DSc (Physics and Mathematics), Professor, Republic of Belarus;  
Shklyar Benzion, Professor, State of Israel;  
Neverov A. V., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;  
Baranovskiy S. I., DSc (Economics), Professor, Republic of Belarus;  
Hassel L. G., DSc, Professor, Kingdom of Sweden;  
Vetokhin S. S., PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Kasperovich S. A., PhD (Economics), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Kazarenkov V. I., DSc (Pedagogics), Russian Federation;  
Kulak M. I., DSc (Physics and Mathematics), Professor, Republic of Belarus;  
Chernaya N. V., DSc (Engineering), Professor, Republic of Belarus;  
Faigle W., DSc, Professor, Federal Republic of Germany;  
Flyurik E. A., PhD (Biology) (secretary), Republic of Belarus.

**Editorial (Issue):**

Vetokhin S. S., PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor (managing editor), Republic of Belarus;  
Kasperovich S. A., PhD (Economics), Assistant Professor (sub-editor), Republic of Belarus;  
Sakovich A. A., PhD (Engineering), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Gvozdev V. K., PhD (Agriculture), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Shet'ko S. V., PhD (Engineering), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Kulikov V. I., PhD (Philology), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Pyzhkova O. N., PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Republic of Belarus;  
Kazarenkov V. I., DSc (Pedagogics), Russian Federation;  
Želvys Rimantas, habilitated doctor, Republic of Lithuania;  
Lozowicka Bozena, habilitated doctor, Republic of Poland;  
Makoznak N. A., PhD (Architecture), Assistant Professor (secretary), Republic of Belarus.

**Contact:** 13a, Sverdlova str., 220006, Minsk.

Telephones: editor in chief (+375 17) 226-14-32;

managing editor (+375 17) 327-74-32.

E-mail: root@belstu.by, <http://www.belstu.by>

# УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ И КОМПАРАТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

---

УДК 378.095(430)

**В. Н. Босак**

Белорусский государственный технологический университет

## **ВЫСШАЯ ШКОЛА ГЕРМАНИИ: ОПЫТ УНИВЕРСИТЕТА ХОЭНХАЙМ**

Присоединение Республики Беларусь к Болонскому процессу обуславливает необходимость изучения особенностей преподавания в ведущих зарубежных университетах для использования их опыта в нашей стране.

В Германии подготовка специалистов с высшим образованием ведется в университетах, академиях и университетах прикладных наук, около 80% из которых перешли на подготовку в бакалавриате (как правило, 6 семестров) и магистратуре (4 семестра). В отдельных высших учебных заведениях сохранилась традиционная система подготовки (9–10 семестров) с получением диплома специалиста.

Университет Хоэнхайм является старейшим аграрным университетом в Германии. Он состоит из трех факультетов: факультета сельскохозяйственных наук, факультета естественных наук, факультета экономических и социальных наук. В настоящее время в Университете Хоэнхайм ведется подготовка более 9800 студентов по 12 специальностям бакалавриата, 25 специальностям магистратуры, 9 отдельным специальностям (диплом специалиста), а также в докторантуре по сельскохозяйственным, биологическим и экономическим наукам.

В статье приведены структура и особенности подготовки в Университете Хоэнхайм (Германия). Рассмотрены структура университета и факультетов, особенности подготовки специалистов по экономике в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре.

**Ключевые слова:** бакалавриат, магистратура, аспирантура, экономика, университет.

**V. M. Bosak**

Belarusian State Technological University

## **HIGHER SCHOOL IN GERMANY: EXPERIENCE OF THE UNIVERSITY OF HOHENHEIM**

Accession of the Republic of Belarus to the Bologna process necessitates studying the peculiarities of teaching in leading foreign universities in order to use their experience in our country.

In Germany, the training of specialists with higher education is carried out in universities, academies and universities of applied sciences, 80% of which went for training in a bachelor studies (usually 6 semesters) and magister studies (4 semesters) degrees. Some higher education institutions preserve traditional training system (9–10 semesters) with obtaining a specialist degree.

The University of Hohenheim is the oldest agricultural university in Germany. The university is divided into three faculties: Agricultural Sciences, Natural Sciences, Economics and Social Sciences. Currently, the University of Hohenheim is preparing more than 9800 students in 12 bachelor degree specialties, 25 magister degree specialties, 9 separate specialties (specialist degree), as well as in the PhD course in agricultural, biological and economic sciences.

The article describes the structure and peculiarities of teaching at the University of Hohenheim (Germany), namely the structure of the University and its faculties, peculiarities of training of the specialists in economics in undergraduate, graduate and post-graduate programs.

**Key words:** bachelor studies, magister studies, PhD course, economics, university.

**Введение.** Подготовка специалистов с высшим образованием для различных отраслей экономики является одной из приоритетных задач любого государства. Особенно актуальным явля-

ется изучение особенностей подготовки специалистов в странах Европейского союза в связи с присоединением Республики Беларусь к Болонскому процессу [1–2].

В Германии подготовка специалистов с высшим образованием ведется в университетах, академиях и специализированных институтах (профессиональных высших школах или университетах прикладных наук). Всего в Германии в настоящее время насчитывается 103 университета и 176 специализированных институтов, из которых 69 являются частными.

После вступления Германии в Болонский процесс более 80% высших учебных заведений перешли на подготовку в бакалавриате (как правило, 6 семестров) и магистратуре (4 семестра). В отдельных высших учебных заведениях сохранилась традиционная система подготовки – выпускники после 9–10 семестров обучения получают диплом специалиста.

Цель исследования – изучить особенности подготовки специалистов в Университете Хоэнхайм (Штутгарт, Федеральная земля Баден-Вюртемберг, Германия).

**Основная часть.** Университет Хоэнхайм, который основан в 1818 г., в настоящее время состоит из трех факультетов (факультет сельскохозяйственных наук, факультет естественных наук, факультет экономических и социальных наук). В 2014 г. в университете велась подготовка более 9800 студентов (в том числе более 1300 иностранцев) по 12 специальностям бакалавриата, 25 специальностям магистратуры, 9 отдельным специальностям (диплом специалиста), в докторантуре (аспирантуре) по сельскохозяйственным, биологическим и экономическим наукам [3–5].

Обучение ведется в основном на немецком языке, часть специальностей и модулей в магистратуре являются англоязычными, докторские диссертации (доктора и доктора наук) могут готовиться как на немецком, так и на английском языках. В 2014 г. в Университете Хоэнхайм защищено 149 диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата наук) и 3 диссертации – доктора наук. Следует отметить, что защита и присвоение ученых степеней происходит непосредственно в университете, решение комиссии университета является окончательным, вышестоящих инстанций (аналога ВАК) в Германии нет.

В университете в настоящее время насчитывается 2102 сотрудника, в том числе 120 профессоров, 838 преподавателей и научных сотрудников, 1144 человека вспомогательного персонала, которые работают в различных институтах (расширенный аналог наших кафедр).

В структуру факультета сельскохозяйственных наук входят институт почвоведения и биогеографии, институт экологии ландшафта и растений, институт культурных растений, институт селекции, популяционной генетики растений и семеноводства, институт фитотерапии, институт растениеводства и агроэкологии в тропиках и суб-

тропиках, институт сельскохозяйственного производственного обучения, институт аграрной политики и изучения сельскохозяйственных рынков, институт социальных исследований в аграрной области, институт сельскохозяйственной техники, институт животноводства, институт животноводства в тропиках и субтропиках, институт аграрной и социальной экономики в тропиках и субтропиках, 4 опытных сельскохозяйственных станции.

Каждый институт и каждый отдел в институте возглавляет доктор наук, профессор, при этом звание «профессор» присваивается автоматически при занятии соответствующей должности. Все должности профессоров выборные, открытый конкурс проводится земельным Министерством образования. На должность профессора (в первую очередь директора института) не могут претендовать ученые и преподаватели, работающие в данном университете. С каждым профессором Министерство образования соответствующей земли заключает пожизненный контракт, и профессор получает статус государственного служащего.

В структуру факультета естественных наук входят институт прикладной математики и статистики, институт физики и метеорологии, институт химии, институт биохимии и питания, институт пищевых продуктов и биотехнологии, институт химии пищевых продуктов, институт продовольственной медицины, институт ботаники, институт зоологии, институт физиологии, институт генетики, институт микробиологии, институт физиологии и биотехнологии растений.

В структуру факультета экономических и социальных наук входят институт финансового менеджмента, институт политической экономики, институт здравоохранения и государственного управления, институт наук о коммуникации, институт юридических и социальных наук, институт хозяйственной педагогики, институт маркетинга и менеджмента, институт межорганизационного менеджмента и производительности.

Поступление на учебу в Университет Хоэнхайм, как и в другие высшие учебные заведения Германии, происходит без вступительных испытаний по конкурсу аттестатов о полном среднем образовании (гимназический или соответствующий ему уровень). На специальности, где количество мест ограничено, приблизительно  $\frac{3}{4}$  абитуриентов поступает по конкурсу аттестатов,  $\frac{1}{4}$  – по листу ожидания.

Рассмотрим более подробно обучение в Университете Хоэнхайм по специальности «Экономика».

Подготовка по специальности «Экономика» на первой ступени (бакалавриат) длится 6 семестров. Студент за это время должен набрать не менее 180 кредитов (30 кредитов в семестр, 1 кредит – 25–30 учебных часов). Для поступления на специальность «Экономика» требуется закончен-

ное среднее образование и прохождение теста на профессиональную пригодность; общее количество мест – 819 [4].

Вся система подготовки состоит из модулей (один модуль – в среднем 6 кредитов, 150–180 учебных часов), которые объединяют лекции, лабораторные и практические занятия, семинарские занятия и экскурсии (практики).

Конкретное содержание модуля определяет соответствующий институт. Студенты заранее самостоятельно выбирают себе модули и время их изучения, сами регистрируются для изучения того или иного модуля в соответствующем институте, в том числе в другом университете, и для сдачи экзаменов в соответствующей службе. Общего расписания не существует (курса и группы тоже) – все построено на полной самостоятельности студента.

В бакалавриате в 1–3-м семестрах студенты проходят общепрофессиональную подготовку – 90 кредитов (15 модулей): 3 модуля – по количественным методам (математика и статистика), 2 модуля – по правоведению (публичное и гражданское право), 1 модуль – по информационному менеджменту, 1 модуль по социальным наукам (экономическая психология и экономическая социология), 8 модулей по экономике (структуры управления бизнесом; производственные процессы; маркетинг; финансы и инвестиции; рынки и экономические решения; доходы, занятость и инфляция; конкуренция и стратегическое взаимодействие; валюта и деньги) [5].

В 4–6-м семестрах проходит углубленная подготовка по одной из выбранных специализаций (бизнес-администрирование, экономика, международная экономика, социальная экономика, менеджмент в сфере здравоохранения, междисциплинарный профиль). Студенты обязаны изучить не менее 3 профильных модулей (36 кредитов), 2 модуля по общей экономике (12 кредитов), 2 модуля по общему бизнес-администрированию (12 кредитов), 3 модуля на выбор (18 кредитов), написать и защитить работу бакалавра – 12 кредитов.

При выборе профильных модулей необходимо выбрать не менее 2 модулей по своему профилю и 1 модуль – из других профилей.

Например, на специализации «Экономика» специальности «Экономика» предлагается на выбор 7 профильных модулей: европейская экономика и политика, финансы, исследования в экономике, экономика предприятия, поведение потребителей, статистика и эконометрика, экономический рост и занятость.

После получения степени бакалавра по специальности «Экономика» студенты могут продолжить обучение в Университете Хоэнхайм в магистратуре по специальностям «Менеджмент» (направления: финансовый менеджмент, корпоративный менеджмент, маркетинг и менеджмент, государственный менеджмент и здравоохранение), «Экономика», «Международный бизнес и экономика», «Экономическая педагогика». Подготовка на второй ступени (магистратура) длится 4 семестра. Студент за это время должен набрать не менее 120 кредитов [3].

Например, по специальности «Менеджмент» на второй ступени первые три семестра магистранты проходят общую (4 модуля – 18 кредитов) и углубленную (14 модулей – 84 кредита) подготовку по своей специальности и направлению, в четвертом семестре – готовят магистерскую работу (18 кредитов), которую защищают в конце обучения. При этом магистранты сами выбирают необходимые модули из предлагаемого списка (всего предлагается 15 специальных и 65 специализированных модулей).

В бакалавриате и магистратуре студенты могут выбирать дополнительные модули из других специальностей и специализаций. Существует также индивидуальный модуль (выполнение НИР – до 6 кредитов, кураторство на протяжении двух семестров – до 6 кредитов, изучение иностранного языка – до 6 кредитов, доклад на конференции – до 6 кредитов, доклад на конференции – 1,5–3 кредита и т. д.).

После обучения в магистратуре соискатели могут продолжить подготовку в докторантуре (3 года) по специальности «Экономика» или «Менеджмент и финансы». Докторант должен изучить и защитить 5 специальных модулей, а также принять участие с докладом не менее чем на одной конференции для получения диплома исследователя. Защита диссертации после опубликования ее в виде монографии проходит перед специальной комиссией одновременно с экзаменом по специальности.

**Заключение.** В настоящее время в Университете Хоэнхайм, который является одним из старейших университетов Германии, ведется подготовка в бакалавриате и магистратуре по целому ряду сельскохозяйственных, естественнонаучных и экономических специальностей, а также в докторантуре (аспирантуре). Опыт в подготовке специалистов в Университете Хоэнхайм особенно актуален в связи с присоединением Беларуси к Болонскому процессу.

## Литература

1. Босак В. М., Сачыўка Т. У. Асаблівасці падрыхтоўкі спецыялістаў для АПК Германіі // Перспективы развития высшей школы: материалы IX науч.-метод. конф., Гродно, 5–6 мая 2016 г. / Гродн. гос. аграр. ун-т. Гродно, 2016. С. 142–145.



2. Босак В. Н., Сачивко Т. В., Носкова С. А. Особенности подготовки специалистов в университете Хоэнхайм (Германия) // Вестник БГСХА. 2016. № 1. С. 124–127.
3. Management (Master of Science): Studienplan. Stuttgart: Universität Hohenheim, 2015. 80 S.
4. Informationen für Studieninteressierte 2015: unsere Universität im Überblick. Stuttgart: Universität Hohenheim, 2015. 130 S.
5. Wirtschaftswissenschaften (Bachelor of Science): Studienplan. Stuttgart: Universität Hohenheim, 2015. 65 S.

### References

1. Bosak V. M., Sachyuka T. U. Peculiarities of specialists training for agriculture in Germany. *Materialy IX nauchno-metodicheskoy konferentsii "Perspektivy razvitiya vysshey shkoly"* [Materials of the Scientific and Methodical Conference "Prospects for higher school development"]. Grodno, 2016, pp. 142–145 (In Belarussian).
2. Bosak V. N., Sachivko T. V., Noskova S. A. Peculiarities of specialists training in University Hohenheim (Germany). *Vestnik BGSKhA* [Bulletin of the BSSA], 2016, no. 1, pp. 124–127 (In Russian).
3. Management (Master of Science): Studienplan. Stuttgart, Universität Hohenheim, 2015. 80 S.
4. Informationen für Studieninteressierte 2015: unsere Universität im Überblick. Stuttgart, Universität Hohenheim, 2015. 130 S.
5. Wirtschaftswissenschaften (Bachelor of Science): Studienplan. Stuttgart, Universität Hohenheim, 2015. 65 S.

### Информация об авторе

**Босак Виктор Николаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bosak1@tut.by

### Information about the author

**Bosak Viktor Mikalaevich** – DSc (Agriculture), Professor, Head of the Department of Occupational Safety. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bosak1@tut.by

Поступила 05.02.2016

УДК 378.14(0.75.8)

**Е. В. Дубоделова, В. С. Волобуев, В. В. Горжанов**  
Белорусский государственный технологический университет

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

В статье представлены рекомендации по проведению планового контроля учебного процесса в университете в рамках посещений и взаимопосещений учебных занятий профессорско-преподавательского состава. Они базируются на анализе результатов процесса взаимопосещений на кафедре «Физико-химических методов сертификации продукции» БГТУ. Показано, каким образом процедура взаимопосещения способствует повышению качества образовательного процесса, внедрению инновационных приемов преподавания, росту ответственности профессорско-преподавательского состава за выполнение учебно-воспитательных задач, совершенствованию профессионального и методического мастерства. Рассмотрена действующая в БГТУ система оценки учебных занятий, выявлены ее достоинства и недостатки. Рассмотрены аспекты применения инноваций в образовательном процессе. Доказана целесообразность дифференциации критериев оценки учебного занятия в зависимости от его вида (лекции, практические и лабораторные занятия). Предложен подход, который позволяет сделать адекватный вывод о компетентности каждого отдельного преподавателя, достоверно оценить качество его работы.

**Ключевые слова:** взаимопосещение, методика преподавания, компетентность, контроль учебного процесса, обеспечение качества образования.

**K. V. Dubodelova, V. S. Volobuyev, V. V. Gorzhanov**  
Belarusian State Technological University

### **RECOMMENDATIONS FOR THE CONTROL OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

This article provides recommendations for the routine monitoring of the educational process in the university within the framework of visits and training interaction visit the teaching staff. They are based on the analysis of the results process interaction visit at the department "Physical and chemical methods for certification of products" BSTU. It is shown how procedure interaction visit improves the quality of the educational process, introduction of innovative teaching methods, increase the responsibility of the teaching staff for the implementation of educational tasks, improving professional and methodological skills. Consider the action in the training sessions BSTU evaluation system, identified its strengths and weaknesses. Consider the aspects of the application of innovation in the educational process. The expediency of differentiation criteria for evaluating training sessions, depending on its type (lectures, practical and laboratory classes). An approach that allows you to make an adequate conclusion about the competence of each individual teacher to reliably estimate the quality of his work.

**Key words:** interaction visit, method of teaching, competence, control of the educational process, ensuring the quality of education.

**Введение.** Неотъемлемой частью учебного процесса является его контроль (Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 30 сентября 2002 года № 39 «Положение о государственном контроле за обеспечением качества образования в Республике Беларусь»). Согласно СТБ ISO 9001, процесс контроля учебных занятий должен проводиться на различных уровнях учреждений высшего образования с его осуществлением как со стороны руководства, так и профессорско-преподавательского состава (ППС) в целях создания отношений «лидер – команда». Одной

из форм контроля является взаимопосещение занятий. Под ним понимается установление соответствия содержания уровня и качества проведения учебных занятий требованиям учебных программ дисциплин различного уровня, определения квалификации преподавателя с точки зрения используемых методик, степени достижения учебных и воспитательных целей. Реализация процедуры взаимопосещения способствует повышению качества образовательного процесса, росту ответственности ППС за выполнение учебно-воспитательных задач, совершенствованию профессионального и мето-

дического его мастерства. Это предопределило необходимость рассмотрения данной части контроля учебного процесса.

**Основная часть.** В настоящее время в БГТУ используются критерии оценки и периодичность посещений и взаимопосещений занятий сотрудниками, утвержденные 16.12.2012. Анализ учебного занятия рекомендуется проводить по девяти критериям, оцениваемым по трехбалльной шкале. Среди них:

- организационный момент учебного занятия (далее УЗ);
- целеполагание;
- мотивация обучающихся на УЗ;
- организация учебной деятельности обучающихся;
- владения материалом преподавателем;
- психолого-педагогический аспект занятия; стиль общения в системе преподаватель – студент и студент – студент;
- методика и технология преподавания (через призму результативности достижений обучающихся);
- отбор и реализация содержания занятий;
- результативность занятий.

При этом периодичность посещений УЗ разделяется на плановую и внеплановую и регулируется данным документом. Плановое посещение осуществляется согласно графику взаимопосещений, который утверждается заведующим кафедрой. Внеплановые посещения осуществляются при «летучем» контроле, а также при необходимости, например в случае участия преподавателя в конкурсе по избранию на должность.

Анализ результатов взаимопосещений на кафедре физико-химических методов сертификации продукции позволяет заключить, что требуемые цели данного мероприятия в целом достигаются. Однако при оценке УЗ различного вида (лекций, лабораторных и практических занятий) возникают некоторые затруднения. При проведении лекций преподаватель должен сформировать академические, социально-личностные и профессиональные компетенции. При проведении лабораторных и практических занятий согласно образовательному стандарту высшего образования специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» ОСВО 1-54 01 03-2013, утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 88 от 30.08.2013, в большей мере предпочтение следует отдавать формированию профессиональных компетенций. Так, например, оценка по четвертому кри-

терию, включающему блоки «Характер УЗ» и «Соотнесение речевой активности обучающихся и преподавателей» в ходе УЗ трудно реализуема. В целом анализ результатов применения этой системы показал необходимость дифференциации предлагаемых критериев для различных видов занятий [1]. По нашему мнению и мнению специалистов частного учреждения образования «Минский институт управления», система оценки должна включать следующее:

- 1) при контроле лекции:
  - качество дидактического материала, его научный уровень; стиль лекции (темп изложения, грамотность и точность формулировок, акцентирование внимания на узловых вопросах);
  - контакт лектора с аудиторией, создание обстановки сотрудничества;
  - идейно-научная направленность лекции, ее воспитательная роль;
  - формирование компетенций согласно образовательному стандарту специальности;
- 2) при контроле практических занятий:
  - работа преподавателя по привитию студентам профессиональных компетенций;
  - степень совершенствования практических навыков студентов на занятии;
  - применение математического моделирования, использование ЭВМ при решении информационных и расчетных задач;
  - подготовленность учебной группы к занятию, активность при его проведении;
  - умение преподавателя организовать творческую дискуссию студентов;
  - работа преподавателя по формированию научного подхода к рассматриваемым процессам и явлениям, навыков обобщать учебный материал, готовить устные доклады, делать по ним обоснованные выводы;
  - прикладная и идейно-научная направленность семинара, его воспитательная роль;
  - формирование компетенций согласно образовательному стандарту специальности;
- 3) при контроле лабораторных занятий:
  - наличие задания на лабораторное занятие;
  - реализация в методике проведения занятия элементов научного поиска;
  - информативность лабораторного занятия, его практическая направленность;
  - методика проведения входного контроля готовности студентов к занятиям;
  - умение преподавателя поставить задачу на проведение лабораторного занятия, заинтересовать студентов процессом исследований, создать творческую обстановку, способствующую формированию качеств, нужных для экспериментальной работы;

- подготовленность учебной группы (подгруппы) к работе и активность в процессе ее проведения;

- умение студентов оформить отчет и защитить его в течение времени, отведенного на лабораторное занятие;

- степень загруженности каждого студента;

- соблюдение правил техники безопасности;

- формирование компетенций согласно образовательному стандарту специальности.

При оценке по седьмому критерию также присутствует субъективизм в оценивании того, какие методы являются инновационными, а какие нет. Так, например, модульно-рейтинговая система многими преподавателями учреждений высшего образования используется более десяти лет и для них она является традиционной. В то же время она является инновационной по сравнению с такими стандартными методами, как контрольная работа, зачет и т. п. Согласно функционирующей в БГТУ системе оценки взаимопосещений, преподавателю можно поставить по данному критерию как ноль баллов, так и три максимальных.

Также применение метода передачи информации учебного материала лектором в виде электронной презентации уже можно не считать инновационным ввиду того, что данный метод используется практически всеми преподавателями второй десяток лет. Одновременно оценивать подготовленность оборудования и технического оснащения не совсем верно, поскольку это не всегда зависит от преподавателя. В то же время инновационными можно считать такие методы, как:

- тестирование при помощи электронных тестов для текущего контроля знаний студентов;

- применение электронных досок (при их наличии) в особенности на практических занятиях;

- электронные практикумы;

- визуальные лабораторные работы;

- оценивание на основе кейс-метода;

- оценивание на основе деловой игры;

- оценивание на основе метода Дельфи;

- оценивание на основе метода развивающейся кооперации [2].

Важно заметить, что презентационный материал целесообразно разрабатывать для проведения лекционных и практических занятий. При этом анализ результатов взаимопосещений показал необходимость:

- сбалансированного применения текстовой информации и иллюстративного материала;

- выделения основных и узловых моментов, определений, тезисов – под запись учащимся;

- в целях визуализации некоторых сложных физических и химических явлений или методов применения видеоматериалов, которые позволят в дальнейшем в большей мере сконцентрироваться на основополагающих и узловых моментах дисциплины.

Одним из положительных моментов взаимопосещений является возможность перенять чужой опыт сотрудничества преподавателя с учащимися и создания атмосферы, способствующей профессиональному общению учащихся между собой. Сколько педагогов – столько способов педагогической деятельности. Но можно понять суть, принцип, а затем уже приложить это к своей деятельности. Например, вы заметили в ходе наблюдения, насколько обучающиеся идут на контакт с преподавателем: сами обращаются с вопросами, затруднениями. Без его указки помогают друг другу предупредить ошибку.

На УЗ царит атмосфера благожелательного настроения. Вы пытаетесь понять, как это получается. Конечно, важна личность педагога, уровень его культуры, выражающийся в изначальном уважении к учащемуся. Однако кроме личных качеств существует и педагогическая техника, выражающаяся в умении организовать работу учащегося на УЗ так, чтобы ему было комфортно в эмоциональном плане и интересно, но при этом он должен находиться в условиях, когда приходится активно сотрудничать, помогать и принимать помощь [3].

Согласно внутренней документации БГТУ, после проведения посещений проводится обязательное обсуждение их результатов на кафедре. Секретарь кафедры объявляет ФИО преподавателя, вид занятия, тему занятия и дату его проведения. После этого поочередно выступают сотрудники ППС, присутствующие на данном УЗ. Они оглашают результаты оценки по каждому из критериев. Затем выражают личностную оценку согласно этим критериям. При этом, как показал опыт обсуждений, необходимо отмечать не только отрицательные аспекты, но и те положительные моменты и способы преподавания, методики, которые можно позаимствовать. Обсуждения должны носить доброжелательный характер, а пожелания целесообразно высказывать в рекомендательной форме. Затем необходимо дать возможность ответить на замечания, объяснить их причину и предложить способы устранения. Далее заведующий кафедрой подводит итоги дискуссии. В то же время целесообразно предложить выставить итоговую оценку проведения УЗ преподавателем. При этом, по нашему

мнению, желательно использовать трехбалльную шкалу:

1) «отлично» – если цели занятия достигнуты. Преподаватель умело на высоком методическом уровне ведет занятие, применяя новейшие приемы и методы. На занятии эффективно используются ТСО, материальное обеспечение занятия хорошее; преподаватель свободно и доходчиво излагает содержание учебных вопросов, поддерживается хороший контакт с аудиторией; дисциплина на занятии хорошая, активность студентов высокая; план занятия и методическая разработка имеются и соответствуют требованиям руководящих документов;

2) «хорошо» – если цели занятия достигнуты, преподаватель умело, методически правильно ведет занятие, учебные вопросы излагает по конспекту, материальное обеспечение занятия удовлетворительное, используются имеющиеся ТСО, дисциплина на занятии хорошая, план занятия и методическая разработка имеются и соответствуют требованиям руководящих документов;

3) «удовлетворительно» – если цели занятия в основном достигнуты; преподаватель допускает незначительные методические ошибки, учебные вопросы излагает только по конспекту, контакт с обучаемыми слабый. Занятие материально обеспечено слабо, имеющиеся ТСО используются неэффективно, план занятия составлен, но имеются отступления от предъявляемых требований.

Как видно, данная шкала не предусматривает отрицательной оценки, которая, по нашему

мнению, и не должна присутствовать, так как общая компетентность преподавателей может оцениваться только исходя из долговременных тенденций. Поэтому неудовлетворительная оценка должна ставиться с использованием методов статистической обработки по результатам посещений более 4–5 занятий за год. Отрицательные аспекты проведения УЗ должны протоколироваться и передаваться в учебный отдел учреждения для рассмотрения при следующем плановом и (или) внеплановом взаимопосещении УЗ.

**Заключение.** Таким образом, анализ процесса взаимопосещений и оценки проведения УЗ ППС кафедры «Физико-химические методы сертификации продукции» показал, что применяемая в БГТУ система балльной оценки требует дальнейшего совершенствования. Это в первую очередь касается применяемых критериев оценки и необходимости их дифференциации для лекционных, практических и лабораторных занятий.

Отдельного внимания заслуживает пересмотр взглядов на оценку инновационности методик преподавания в учебном процессе. Для анализа результатов посещений и взаимопосещений предлагается использовать итоговую оценку проведения УЗ преподавателем, которую стоит выставлять на заседании кафедры с занесением результатов в протокол. Рекомендовано использование трехбалльной шкалы, не предусматривающей отрицательного заключения о компетентности ППС по результатам оценки одного занятия.

### Литература

1. Положение о контроле учебных занятий, экзаменов и зачетов. Минский инновационный университет [Электронный ресурс]. URL: <http://www.miu.by> (дата обращения 16.05.2016).
2. Жуков Г. Н. Основы общей профессиональной педагогики: учеб. пособие. М.: Гардарики, 2005. 148 с.
3. Панина Т. С., Вавилова Л. Н. Современные способы активизации обучения: учеб. пособие / под ред. Т. С. Паниной. 4-е изд. М.: Издат. центр «Академия», 2008. 176 с.

### References

1. Regulation on the Control of studies, examinations and tests. Available at: <http://www.miu.by> (accessed 16.05.2016).
2. Zhukov G. N. *Osnovy obshchey professional'noy pedagogiki: uchebnoye posobiye* [Fundamentals of general professional pedagogy: Textbook]. Moscow, Gardariki Publ., 2005. 148 p.
3. Panina T. S., Vavilova L. N. *Sovremennyye sposoby aktivizatsii obucheniya: uchebnoye posobiye* [Modern methods of activization of training: a training manual: Textbook]. Moscow, Akademiya Publ. center, 2008. 176 p.

### Информация об авторах

**Дубоделова Екатерина Владимировна** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры физико-химических методов сертификации продукции. Белорусский государственный

технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Katedubodelova@tut.by

**Волобуев Влас Сергеевич** – кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры физико-химических методов сертификации продукции. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vlasname@mail.ru

**Горжанов Вадим Валерьевич** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры физико-химических методов сертификации продукции. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: horzhanovvadim@mail.ru

#### Information about the authors

**Dubodelova Katherina Vladimirovna** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Physical-Chemical Methods of Products Certification. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Katedubodelova@tut.by

**Volobuyev Vlas Sergeyeovich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Physical-Chemical Methods of Products Certification. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vlasname@mail.ru

**Gorzhanov Vadim Valer'yevich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Physical-Chemical Methods of Products Certification. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: horzhanovvadim@mail.ru

*Поступила 19.04.2016*

УДК 37.016:54

**Л. И. Хмылко**

Белорусский государственный технологический университет

**НЕПРЕРЫВНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
В СИСТЕМЕ «ШКОЛА – ВУЗ»**

Рассмотрены вопросы адаптации студентов первого курса химико-технологических специальностей в Белорусском государственном технологическом университете к требованиям высшей школы на современном этапе. Исследования, проведенные в данной работе, показали, что задача непрерывного химического образования заключается не в поиске путей кардинального реформирования системы образования, не в создании новых теорий обучения, а в систематизации и объединении опыта преподавания химии на этапах «школа – вуз» и далее – послевузовского образования. Обобщен опыт преподавания дисциплины «Теоретические основы химии» на кафедре общей и неорганической химии. Проведенный тестовый опрос студентов показал, что несмотря на высокие оценки по химии в школьных аттестатах основная часть абитуриентов сдали ЦТ по химии с невысоким результатом (30–40%). Обучение в вузе и дополнительные занятия с преподавателем позволили повысить уровень знаний вчерашних школьников, и основная часть студентов на экзамене по упомянутой дисциплине получили более высокие оценки (6–8 баллов). Отмечено, что реализация преемственности в системе непрерывного химического образования при переходе «школа – вуз» должна основываться на современных принципах Болонской системы: модульно-рейтинговая система, тестирование, управление самостоятельной работой студентов. Однако для студентов-первокурсников такой подход является проблемным, поскольку большинство студентов первого курса не обладают достаточным уровнем подготовки по химии, не умеют работать самостоятельно с литературой, грамотно вести конспекты. Указано на важную роль преподавателя в актуализации самостоятельной работы студентов, усиление контролирующей составляющей, что особенно важно для дальнейшего успешного изучения других фундаментальных дисциплин.

**Ключевые слова:** Болонская система, школа, вуз, самостоятельная работа, преемственность образования.

**L. I. Khmylko**

Belarusian State Technological University

**CONTINUOUS CHEMICAL EDUCATION  
IN THE SYSTEM “SCHOOL – UNIVERSITY”**

The present adaptation problems of first-year students of chemical-engineering specialties to the requirements of a higher school (BSTU) are considered. Studies conducted in this research have shown that the continuous chemical education problem doesn't consist of the searching for an education system radical reform, of new learning theories' creation, but is in systematization and unification of chemistry teaching experience at the stage “school – university” and then post-graduate education. The experience of teaching the subject “Theoretical Foundations of Chemistry” at the Department of General and Inorganic Chemistry is generalized. The test survey showed that, despite the high marks in chemistry in school certificates, the majority of students passed the centralized testing in chemistry with a low result (30–40%). The university training and additional lessons with lecturers provided knowledge increasing of yesterday's pupils, and the majority of them passed the exams with higher scores (6–8 points). It is noted that the implementation of succession in the system of continuous chemical education in the transition “school – university” should be based on modern principles of the Bologna system: module-rating system, testing, and students' independent work management. However, for first-year students this approach is problematic, since the majority of them do not have a sufficient level of training in chemistry, are not able to work with the literature independently and take notes competently. It is highlighted the lecturer's role importance in enhancing students' independent work, strengthening the controlling component, which is particularly important for the further successful study of other fundamental disciplines.

**Key words:** Bologna system, school, university, independent work, succession of education.

**Введение.** Важная составная часть процесса подготовки инженеров любой специальности – изучение фундаментальных наук – математики, физики, химии. Эти дисциплины яв-

ляются основой для развития творческого мышления и формирования способности к самостоятельной активной деятельности будущего специалиста.

Для инженеров химико-технологического профиля из перечисленных дисциплин одной из важнейших является химия. Ее изучение начинается в школе, где молодые люди должны получить представление о предмете в целом и усвоить основные положения химии настолько, чтобы иметь возможность изучать ее на более высоком уровне. В вузе, где различные разделы химии изучаются отдельно, они должны углубить и расширить свои знания. Результат химического образования в вузе в большой степени зависит от того, как хорошо школьник подготовлен к изучению химии.

Химическое образование предполагает не только прочное усвоение содержания всего предлагаемого материала, но и умение творчески применять полученные знания. Для закончивших среднюю школу это означает знание свойств химических веществ, умение разбираться в закономерностях протекания химических реакций, решать задачи, связанные с расчетами по химическим уравнениям реакций. Для закончивших вуз – умение анализировать и прогнозировать различные химические процессы, разрабатывать новые технологические проекты и в конечном итоге успешно работать со специалистами других профилей при решении поставленных задач.

Важной задачей при переходе от среднего к высшему образованию является обеспечение преемственности их образовательных программ. Преемственность при переходе с одной ступени образовательного процесса на другую достигается при условии, что средняя школа в старших классах широко использует вузовские формы и методы обучения, а высшие учебные заведения обращают внимание на особенности работы средней школы. В связи с этим большое значение приобретает использование в системе непрерывного образования современных образовательных технологий: модульного, проектного, личностно-ориентированного, коллективного способов обучения, а также формирование у учащихся навыков самостоятельной работы.

Цель настоящей работы – проанализировать преемственность преподавания химических дисциплин в связке «школа – вуз».

**Основная часть.** Опыт работы со студентами первого курса на кафедре общей и неорганической химии Белорусского государственного технологического университета свидетельствует о том, что успешный переход от школы к вузу в системе химического образования требует изучения химии в средней школе на достаточно высоком уровне не только на уроках, но и на факультативных занятиях, в системе внекласс-

ной работы, при подготовке к олимпиадам и научно-практическим конференциям. В качестве структуры дополнительного химического образования также выступают подготовительные курсы при университете, которые позволяют поднять знания будущих студентов до достаточно высокого уровня. Для студентов первого курса – это дополнительные индивидуальные занятия с преподавателями кафедры в небольших группах (5–6 человек) в течение всего семестра. Результаты дополнительного репетиционного обучения студентов первого курса факультета технологии органических веществ по учебной дисциплине «Теоретические основы химии» по данным [1] показали, что дополнительное обучение позволяет значительно повысить оценки на экзамене и соответствующий уровень знаний студентов. Так, студенты, имеющие около 40 баллов ЦТ по химии, без дополнительного обучения получили бы отметку 4–5, а после индивидуальных занятий с преподавателем – 6 и выше. Подавляющее большинство студентов считают, что дополнительное обучение позволяет не только сдать экзамен по трудноусвояемым дисциплинам, но и значительно повысить свою оценку на экзамене.

С целью оптимизации учебного процесса нами было проведено анонимное анкетирование студентов первого курса специальностей «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции», «Технология полиграфических производств». Полученные данные были проанализированы в связке «оценка по химии в школе – результаты ЦТ по химии – оценка на экзамене по дисциплине “Теоретические основы химии”». Результаты опросов показали, что оценку 9–10 баллов по химии в школе имели около 70% студентов, 7–8 – 27%, 6 – около 3%. Такие высокие школьные оценки предполагают, что при сдаче ЦТ по химии абитуриенты должны показать достаточно высокие баллы. Однако по результатам анкетирования (рис. 1) основная масса абитуриентов сдала ЦТ по химии на 30–40% и лишь небольшая часть получила баллы выше 55%.

Результаты сдачи экзаменов на первом курсе по дисциплине «Теоретические основы химии» (рис. 2) оказались существенно выше, поскольку в течение первого семестра преподавателями кафедры проводилась систематическая работа по повышению знаний не только в рамках вузовской программы, но и на уровне базовой школы. Итогом явилось то, что основными оценками на экзамене были 6–8. Кроме того, достаточно большое число студентов получили максимальные баллы – 9–10.



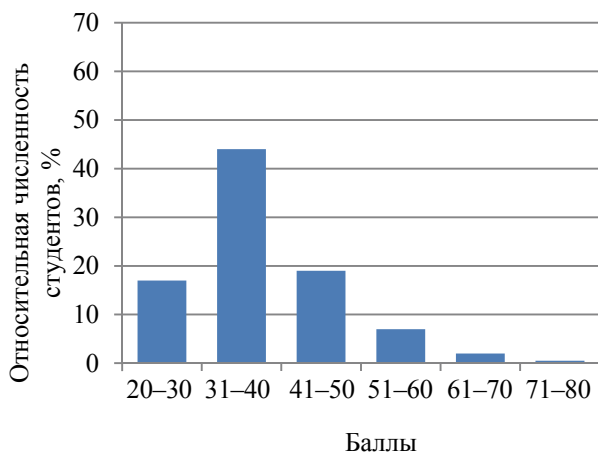


Рис. 1. Итоги ЦТ по химии

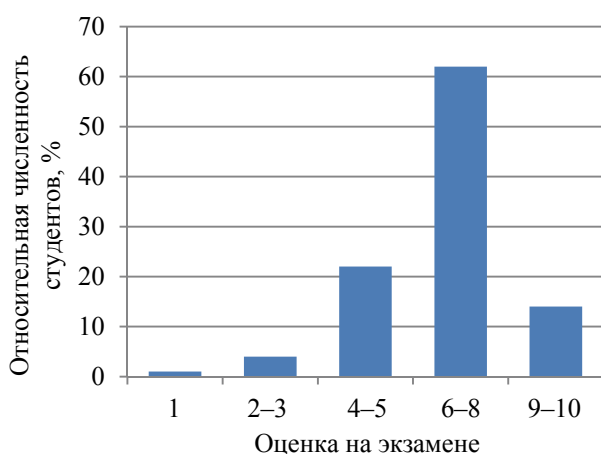


Рис. 2. Результаты сдачи экзаменов

В течение 2013–2015 гг. мы опрашивали студентов-первокурсников о причинах поступления в университет. Было получено множество разнообразных ответов, причем некоторые студенты указывали несколько причин сразу, не выделяя из них главных (таблица).

Следует отметить, что основная масса студентов на вопрос «Почему вы поступили именно на эту специальность?» ответили, что их привлекла возможность получения качественного образования и перспективная направленность специальности. На втором месте ответом был «Доступный проходной балл». Достаточно

большой процент студентов ответили, что они следовали советам родителей, которые уже имеют высшее техническое и химико-технологическое образование. В последние годы в связи с низким конкурсом проходные баллы на ряд специальностей были относительно невысокие, и ответ «Доступный проходной балл» стал более популярен.

Как известно, в 2015 г. Республика Беларусь присоединилась к Болонской системе образования. Вступление в Европейское пространство высшего образования нашего университета проходит достаточно успешно – уже давно такие элементы Болонской системы, как кредитно-модульная система, актуализация самостоятельной работы студентов, тестирование, мультимедийные и компьютерные технологии, элементы дистанционного обучения эффективно используются при обучении студентов.

Одним из критериев Болонской системы является резкое снижение количества лекционных часов и увеличение количества часов на самостоятельную работу студентов [2]. Опыт работы с первокурсниками показывает [3], что основная проблема обучения вчерашних школьников в вузе – недостаточная самоорганизованность, неумение самостоятельно работать с литературой. Без навыков правильной организации самостоятельной работы на современном уровне развития общества не может быть организован процесс подготовки специалиста в любой сфере деятельности.

К сожалению, консервативная форма обучения в школе и низкий уровень заинтересованности преподавателей в совершенствовании процесса обучения не способствуют развитию этих навыков со школьной скамьи. У первокурсников сильна тенденция к простому запоминанию изучаемого материала без элементов его понимания и творческого осмысливания. В результате даже старательные студенты не могут на практике применить полученные знания, не могут решить нестандартную задачу, любая нестандартная ситуация вызывает у них большие сложности в принятии самостоятельного решения. Этому приходится учиться студентам-первокурсникам с первых дней обучения в вузе.

#### Анализ ответов первокурсников на вопрос «Почему Вы выбрали БГТУ?»

Варианты ответов	Распределение ответов по годам, %		
	2013	2014	2015
Перспективные специальности и доступное трудоустройство	42,2	32,6	31,8
Доступный проходной балл	44,0	53,9	59,7
Возможность получения качественного образования	55,6	44,6	42,3
Рекомендации родителей, друзей	4,5	6,9	8,7

Для выяснения успешности организации самостоятельной работы студентов первого курса при изучении дисциплины «Теоретические основы химии» на кафедре общей и неорганической химии в конце первого семестра было проведено анкетирование студентов факультета технологии органических веществ и издательского дела и полиграфии. Проведенное анкетирование дало повод для размышлений. Большая часть опрошенных студентов (79%) отметили, что им трудно учиться в вузе, причем, среди причин указывали, что сложности заключаются именно в переключении на новую форму обучения.

При этом снимают с себя вину за свою неуспеваемость половина из них, около 10% студентов считают требования преподавателей завышенными. Благополучно себя чувствуют в системе высшего образования только чуть больше половины опрошенных (55%), остальные – иногда испытывают трудности (26%) или затруднились ответить на этот вопрос (почти 19%), поэтому, скорее всего, тоже испытывают сложности. На вопрос о самых сложных темах курса 89% студентов назвали темы самостоятельного изучения, а к самым легким – отнесли темы, подробно прорабатываемые на лекционных и практических занятиях.

Известно, что основными навыками самостоятельной учебной работы является поиск информации, чтение и усвоение новых знаний. Как следует из результатов анкетирования, большинство студентов не приобрели навык поиска информации. Они вообще предпочитают пользоваться готовым «пакетом знаний» – лекциями и хотели бы иметь большее количество лекционных часов, чтобы рассматривались все изучаемые темы (91%); только 9% опрошенных студентов при подготовке к занятиям пользуются «толстым» учебником.

Приметой сегодняшнего времени является увлечение студентов Интернетом и использование его сайтов для подготовки к лабораторным и практическим занятиям (85%). В то же время компьютеризация приводит к отлучению студентов от библиотеки. Большинство студентов первого курса отмечают, что ответы практически на все вопросы по химии можно найти в Интернете, и в связи с этим сокращают посещение библиотеки.

Посещают библиотеку студенты в основном 1–2 раза в неделю (около 6%). Ежедневно или через день туда не заглядывает никто (0%), а 1–2 раза в месяц в ней бывает одна пятая (21%). При этом самостоятельно учиться, используя рекомендуемую литературу, нравится только 23%,

считают это скучным занятием – 35%, трудности при этом испытывают 32% студентов, а 10% даже и не пробовали этим заниматься, поэтому пользуются конспектами лекций и методическими указаниями, а в худшем случае надеются на элемент случайности «авось пронесет».

Таким образом, анализируя данные опроса, можно констатировать, что около половины студентов первого курса в первом семестре в вузе не смогли овладеть в полной мере навыками самостоятельного обучения и им вместе с преподавателями есть над чем работать в дальнейшем.

Усиление роли самостоятельной работы студентов означает принципиальный пересмотр организации традиционного учебно-воспитательного процесса в вузе, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. Нужно учить студентов самостоятельно учиться, учить так, чтобы девизом обучения стали слова: «Образование не на всю жизнь, а через всю жизнь!»

Формальный подход к организации самостоятельной работы приводит к тому, что теоретические знания студентов, не закрепленные практическими связями, имеют плохую сохраняемость, что сводит процесс обучения к нулю. Особенно опасно это для дисциплин, обеспечивающих фундаментальную подготовку.

**Заключение.** Несмотря на все сложности, необходимо отметить, что введение кредитно-модульной системы, тестирование, организация самостоятельной работы студентов повышают мотивацию к обучению и, следовательно, успеваемость студентов на каждом этапе обучения. В связи с тем, что на первом курсе студенческая аудитория все еще не подготовлена в достаточной степени к работе по Болонской системе, то все эти принципы требуют адаптации с учетом вышеизложенных особенностей преподавания химических дисциплин для студентов-первокурсников. Однако несмотря на вышеизложенные проблемы, по нашему мнению, система ECTS имеет большие перспективы в высшем образовании. Анализируя данные опросов студентов и их успеваемость, можно констатировать, что по сравнению с начальным уровнем школьной подготовки к концу первого семестра студенты значительно повышают свой уровень знаний по химии, что обусловлено эффективной организацией их учебной и самостоятельной работы преподавателями кафедры.

### Литература

1. Радченко Ю. С., Пенкин А. А., Рыжанков И. М. Дополнительное репетиционное обучение студентов младших курсов факультета технологии органических веществ // Труды БГТУ. 2014. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 15–18.
2. Байденко В. И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы. М.: Российский Новый Университет, 2002. 128 с.
3. Хмылко Л. И., Малашонок И. Е. Некоторые аспекты преподавания химии в контексте Болонского процесса // Свиридовские чтения: сб. ст. Минск, 2013. Вып. 9. С. 284–289.

### References

1. Radchenko Yu. S., Penkin A. A., Ryzhankov I. M. Additional rehearsal training of undergraduate students of the Faculty of Technology of organic substances. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 15–18 (In Russian).
2. Baidenko V. I. *Bolonskiy protsess: strukturnaya reforma vysshego obrazovaniya Evropy* [The Bologna process: the structural reform of European higher education]. Moscow, Rossiyskiy Novyy Universitet Publ., 2002. 128 p.
3. Khmylko L. I., Malashonok I. Ye. Some aspects of teaching chemistry in the context of the Bologna process. *Sviridovskiye chteniya: sbornik statey* [Sviridov readings: digest of articles], Minsk, 2013, issue 9, pp. 284–289 (In Russian).

### Информация об авторе

**Хмылко Людмила Ивановна** – кандидат химических наук, доцент кафедры общей и неорганической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: khmylko@belstu.by

### Information about the author

**Khmylko Ludmila Ivanovna** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, the Department of General and Inorganic Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: khmylko@belstu.by

*Поступила 01.03.2016*

# ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

---

УДК 744

**В. А. Бобрович, С. Э. Бобровский, В. И. Гиль, Б. В. Войтеховский,  
В. С. Исаченков**

Белорусский государственный технологический университет

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» В ПРОЦЕССЕ ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Дисциплина «Инженерная графика» охватывает весь контингент студентов первого курса и некоторую часть студентов второго курса (механики).

На практических занятиях у преподавателя со студентами возникают довольно тесные рабочие взаимоотношения, так как основная форма работы – индивидуальная. Над каждым чертежом выполняется совместная работа студента и преподавателя: наблюдение за работой студента, своевременная консультация, наконец, проверка чертежей – все это объединяет труд студента и преподавателя.

При совместном труде над графическими работами у студентов возникает доверие к преподавателю, позволяющее рассчитывать на положительный результат воспитательного процесса.

Выполнение графических работ воспитывает у студентов трудолюбие, логическое мышление, внимание и аккуратность, умение организовать рабочее время – черты, без которых невозможно инженерное образование.

Знание характера каждого студента позволяет своевременно затрагивать моральные, национальные, патриотические темы, интересующие молодежь. Полноценный результат может быть достигнут лишь при высоком профессионализме преподавателя, опыте его работы со студентами, внимании и уважении к труду студентов. Это в полной мере подтверждается французской пословицей: «Делай, что должно, и будет, что нужно!».

**Ключевые слова:** инженерная графика, самостоятельная работа, индивидуальные графические задания, учебный процесс, воспитательное пространство.

**V. A. Bobrovich, S. E. Bobrovski, V. I. Gil, B. V. Voytehovski, V. S. Isachenkov**  
Belarusian State Technological University

## **USE OF "ENGINEERING GRAPHICS" DISCIPLINE IN STUDENT EDUCATION PROCESS IN HIGH SCHOOL**

The discipline "Engineering Graphics" covers the entire contingent of first-year students and some of second-year students (mechanics).

In the practical classes the teacher with the students there are quite a close working relationship since the main form of work – individual. Above each drawing is done working together student and teacher: observing the work of the student, timely advice, finally, checking drawings – all this combines the work of students and teachers.

In a joint work of graphic works of the students there is confidence in the teacher, can count on a positive result of the educational process.

Implementation of graphic works educates students diligence, logical thinking, attention and accuracy, the ability to organize the working time – characteristics that are essential to engineering education.

Knowledge of the nature of each student allows timely affect the moral, national, patriotic topics of interest to young people. Complete results can be achieved only with the professionalism of the teacher, the experience of this work with the students, attention and respect for the work of students. This is fully supported by the French proverb: "Do what you must, and get what you need!".

**Key words:** engineering graphics, vibration strength, separate work, individual graphic exercises, educational process, educational space.

**Введение.** Основными категориями педагогики, отражающими ее сущность и содержание, являются процессы обучения, воспитания и образования, которые в то же время являются и общественными явлениями.

**Основная часть.** В современных условиях общественной нестабильности и девальвации нравственных устоев особенно актуальной становится проблема профессиональной нравственности преподавателя, которая в процессе общения обеспечивает формирование духовно-нравственных качеств личности студента – будущего специалиста, руководителя.

Продуктивность воспитательно-образовательного процесса в высшем учебном заведении находится в пропорциональной зависимости от наличия или отсутствия системы в этом процессе.

Педагогическая упорядоченность и систематизация всех средств, имеющихся в вузе, – первый шаг в создании этой системы. Второй, более сложный шаг – превращение университета в воспитательную систему, когда все в нем, – от вестибюля до аудитории – воспитывает всех и каждого – и студентов и преподавателей, и посетителей, когда в вузе витает своеобразный «воспитательный дух». Учебно-воспитательная система вуза должна иметь свою логику функционирования и развития, самоорганизации и саморегулирования. Это, однако, не означает, что она создается и действует сама по себе, она обязательно должна иметь создателя (автора) и нуждается в квалифицированном руководстве. Сама по себе воспитательная система не может обеспечить позитивных изменений, но обеспечивает важный шаг для создания благоприятных условий в стабилизации учебно-воспитательного процесса.

Процесс образования можно сравнить с путешествием, в течение которого деятельность студента приобретает характер творческого познания, расширяется круг его общения, вбирая в себя не только все нынешнее поколение в его настоящей творческой деятельности, но и прошлое и даже будущее. Общение с прошлым и настоящим – естественное условие образовательного странствия.

В настоящее время в аппарат педагогики постепенно входит понятие – *воспитательное пространство* (ВП), которое позволяет расширить многообразие педагогических управляемых процессов, происходящих за пределами образовательных учреждений, и тем самым установить определенный порядок в зоне «педагогического хаоса» [1]. В этом направлении в университете проводится необходимая работа, в которой помимо штатных работников

общежитий университета принимают участие кураторы-преподаватели.

Проблему воспитания в высшей школе необходимо рассматривать как совокупность вопросов, имеющих существенное значение для теории и практики вузовского образования.

Дискуссия о месте обучения и воспитания в вузе имеет место. По мнению одних ученых, образование без воспитания есть дело ложное и опасное, оно создает в отдельных случаях людей полуобразованных, самонадеянных и заносчивых, тщеславных спорщиков, напористых и беззащитных карьеристов.

Другие утверждают, что воспитание есть результат многостороннего процесса обучения (воспитание через преподавание) и нет необходимости во введении дополнительных функций в реализацию данного процесса.

Вместе с тем воспитание – процесс социальный в самом широком смысле. Воспитывает все – люди, вещи, явления, но прежде всего и больше всего – люди. Со всем сложнейшим миром окружающей действительности студент входит в бесконечное число отношений, каждое из которых неизменно развивается, переплетается с другими отношениями. Направить это развитие и руководить им – задача преподавателя-воспитателя.

Приоритет воспитания над обучением согласуется с пониманием первого в социокультурном и философском смыслах: полемика вызывает это первенство при его трактовке с педагогических позиций. В то же время общепризнано, что это две стороны одного процесса, диалектически связанные между собой. Трудно провести грань, где кончается обучение и начинается воспитание. Есть основания предполагать, что успех встречается чаще там, где студенты реализуют свой воспитательный потенциал, а воспитательные мероприятия несут обучающую функцию, реализуют присущую человеку тягу к познанию.

Учебно-воспитательный процесс в высшей школе представляет собой педагогическую систему, включающую пять структурных компонентов:

- группы студентов, испытывающих потребность в профессиональной подготовке, образовании или воспитании;
- педагогов, владеющих необходимой информацией, средствами коммуникации, психолого-педагогическими знаниями о студентах;
- педагогические цели – передачу знаний, опыта, воспитание определенных свойств личности, поведения, отношений;
- информацию, которую необходимо освоить студентам;
- способы достижения цели, т. е. средства, формы и методы достижения цели.

Воспитание, в том числе и идеологическое, есть процесс сознательного развития личности, формирования разносторонне образованного и гармонически развитого человека. Хотя воспитание выглядит как воздействие одного на другого, оно необходимо, прежде всего, самому воспитываемому.

Разумное обучение и воспитание обеспечивают индивидууму свободу в смысле его становления как личности. Поэтому есть основание говорить о последующей эмансипации от преподавателя (воспитателя) как одной из целей воспитания. Обучаемый подвержен односторонней критике со стороны обучающего, сохраняется определенная зависимость обучаемого от обучающего. Поскольку полное исключение неэквивалентности соотношения сторон не представляется реалистическим, то становится проблема компенсации превосходства преподавателя. Одним из средств такой компенсации является речь преподавателя, построенная на демократических, уважительных, равноправных началах.

Отдавая себе полный отчет в том чрезвычайном сопротивлении, которое окажет жизнь при перемещении воспитательной задачи на первый план, а образовательной – на второй, необходимо иметь в виду, что в средней школе этот процесс уже идет, он непременно затронет высшее образование.

Перед вузами стоит задача – теоретически и практически подготовить тот перелом в самом существе высшей школы, который дал бы возможность больше думать о развитии творческих сил личности, пользуясь при решении этой задачи всем тем богатым материалом, который дает процесс профессионального высшего образования.

Постановка повышенных требований к педагогу-преподавателю (воспитателю) требует со стороны последнего постоянного повышения своего профессионального уровня, последовательного подъема по профессиональной лестнице, включающей категории: педагогический профессионализм, профессиональное мастерство, новаторство.

Профессионализм может рассматриваться на нескольких уровнях:

- профессионализм личности;
- профессионализм деятельности;
- профессионализм общения.

Профессионализм – многокомпонентная характеристика взрослого человека, определяющая достаточный уровень развития профессиональной культуры и самосознания, обеспечивающая творческое решение задач профессиональной деятельности. Под профессиональным сознанием понимается, прежде всего, сформиро-

вавшееся отношение к профессии, которое выражается в наличии сложившейся, постоянно развивающейся системы мотивов, личностных смыслов и идей.

Профессиональная зрелость специалиста является условием успешной реализации процесса целеобразования и обеспечения достижения поставленной цели.

Профессиональное мастерство – высокая степень совершенства специалиста (в нашем случае преподавателя) в ходе выполнения им своих обязанностей. Характеризуется высокой профессиональной, общей и речевой культурой, эрудицией, глубоким знанием своего предмета и мастерским владением методикой его преподавания, любовью к слушателям, своему делу, талантом общения, творческим подходом.

Все перечисленные выше показатели профессионализма преподавателя особенно необходимы при организации учебного процесса первокурсников, в основном бывших школьников, которые попадают в абсолютно новую для себя обстановку – значительное увеличение в их жизни самостоятельности, изменение условий учебы, встреча с новым коллективом, необходимость формулировать свое собственное мнение.

По данным психологов, до 18 лет 90% подростков являются потребителями, живущими по инструкции, не умеющими или не желающими брать на себя ответственность, строящими свою жизнь на основании требований – «дай мне, я хочу...».

Естественно в одночасье нельзя перевести мировоззрение и сознание студента первокурсника на новые рельсы. В зависимости от личности студента и профессионализма преподавателей, с ним работающих, на это может потребоваться от одного года до двух лет.

В чем особенности работы преподавателей кафедры инженерной графики с первокурсниками?

Дисциплина «Инженерная графика» охватывает весь контингент студентов 1-го курса и некоторую часть студентов 2-го курса (механики).

Основная часть обучения дисциплине выпадает на практические занятия в подгруппах (по 12–17 человек); лекционный курс небольшой (18 часов), а для специальности «Лесное хозяйство» он вообще отсутствует. На практических занятиях у преподавателя со студентами возникают довольно тесные рабочие взаимоотношения, так как основная форма работы – индивидуальная. Над каждым чертежом выполняется совместная работа студента и преподавателя: наблюдение за работой студента, своевременная консультация, наконец, проверка

чертежей – все это объединяет труд студента и преподавателя.

При проверке чертежей с участием студента создается уникальная возможность узнать больше о нем, о его характере и способностях, о быте и условиях жизни, привычках и интересах. При совместном труде над графическими работами у студентов возникает доверие к преподавателю, позволяющее рассчитывать на положительный результат воспитательного процесса. Наверное, не случайно, что видный советский педагог воспитатель и писатель Антон Семенович Макаренко был учителем черчения.

Выполнение графических работ воспитывает у студентов трудолюбие, логическое мышление, внимание и аккуратность, умение организовывать рабочее время – черты, без которых невозможно инженерное образование.

**Заключение.** Знание характера каждого студента позволяет своевременно затрагивать моральные, национальные, патриотические темы, интересующие молодежь. Полноценный результат может быть достигнут лишь при высоком профессионализме преподавателя, опыте его работы со студентами, внимании и уважении к труду студентов.

### Литература

1. Крысько В. Г. Психология. Курс лекций. М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2014. 251 с.

### References

1. Krysko V. G. *Psikhologiya. Kurs lektsiy* [Psychology. Lecture course]. Moscow, Vuzovskiy ucheb-nik Publ., INFRA-M Publ., 2014. 251 p.

### Информация об авторах

**Бобрович Владимир Аркадьевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.bobrovich@belstu.by

**Бобровский Сергей Эдуардович** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: s.bobrovski@belstu.by

**Гиль Виталий Иванович** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.gil@belstu.by

**Войтеховский Борис Викторович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Исаченков Владимир Сергеевич** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

### Information about the authors

**Bobrovich Vladimir Arkadievich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.bobrovich@belstu.by

**Bobrovski Sergey Eduardovich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: s.bobrovski@belstu.by

**Gil Vitaliy Ivanovich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.gil@belstu.by

**Voytehovski Boris Viktorovich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Isachenkov Vladimir Sergeevich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

Поступила 30.03.2016

УДК 378.6:378.187

**П. С. Крючек, Е. М. Сергеева**

Белорусский государственный технологический университет

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Вопросы личностного становления молодежи как будущей элиты общества относятся к ряду одного из приоритетов государственной политики Республики Беларусь. Каждое суверенное государство выдвигает соответствующие задачи перед отечественной педагогической наукой. Одна из главных – формирование гражданственности у подрастающего поколения. Формирование гражданственности, как актуальной воспитательной задачи современности, соотносится с общей концепцией развития личности. Гражданственность – это направленность личности на интересы государства и общества, а также соответствующая данной направленности система отношений, поведения и деятельности личности в условиях государства. Народ нашей страны должен чувствовать себя единой сплоченной нацией. Поэтому необходимо постоянно вести работу по сплочению нации, разъяснению внутренней и внешней политики белорусского государства, укреплению общественной безопасности и порядка в республике. В такой ситуации вплотную встала проблема разработки новых стандартов в самой системе гражданского воспитания, разработки ее теоретических основ и прикладных аспектов. В статье рассматриваются основные направления гражданского воспитания учащейся молодежи на современном этапе.

**Ключевые слова:** воспитание, гражданственность, молодежь, личность, специалист.

**P. S. Kryuchek, Ye. M. Sergeyeva**

Belarusian State Technological University

**SOME ASPECTS OF CIVIC EDUCATION FOR YOUNG STUDENTS  
AT THE PRESENT STAGE**

Questions of personal development of young people as the future elite of the society relate to a number of one of the priorities of the state policy of the Republic of Belarus. Every Suva, contained the state puts forward the corresponding challenges of domestic pedagogical science. One of the main – formation of civic consciousness in the younger generation. Formation of civilization as current educational challenges of our time, is related to the general concept of personality development. Citizenship – a focus on the individual interests of the state and society, as well as corresponding to the given direction of a system of relations, behavior and activities of the individual in the state. The people of our country should feel united cohesive nation. Therefore, you must constantly work to unite the nation, explaining the internal and foreign policy of the Belarusian state, strengthening public safety and order in the republic. In this situation, came up the problem of the development of new standards in the system of civic education, its theoretical foundations and applied aspects. The article discusses the main directions of civic education of students at the present stage.

**Key words:** education, citizenship, youth, identity, expert.

**Введение.** Одной из главных задач, которая стоит перед системой образования, является формирование гражданственности у молодого поколения. Решение этой задачи определяется рядом объективных и субъективных факторов, среди которых особое место занимают освоение и принятие входящей в жизнь молодежью действующих в государстве правил и норм, законов и установлений, выполнение «всеми и каждым» своих гражданских обязанностей.

Формирование гражданственности, как актуальной воспитательной задачи современности, соотносится с общей концепцией развития личности. Гражданственность – это направленность личности на интересы государства и общества, а также соответствующая данной на-

правленности система отношений, поведения и деятельности личности в условиях государства.

**Основная часть.** Последнее десятилетие не могло не оказать влияния на входящее в жизнь поколение. И прежде всего здесь следует отметить тенденцию определенной гражданской инфантильности, ведущей к правовому нигилизму, индивидуализму в деятельности, неуверенности в своих действиях как гражданина и т. д. Проблема формирования гражданина как бы отошла на второй план, в результате чего содержание гражданского воспитания растворилось в других направлениях системы воспитания. Оно не рассматривалось как полноценная и специфическая сторона этой системы. Это в свою очередь отразилось на уровне



теоретических разработок и на практике гражданского воспитания. В такой ситуации вплотную встала проблема разработки новых стандартов в самой системе гражданского воспитания, разработки ее теоретических основ и прикладных аспектов, ибо гражданское воспитание по сути дела – основное, если не единственное направление системы воспитания, где наиболее выпукло проявляется непосредственная связь с основными компонентами и явлениями окружающей среды.

Под гражданским воспитанием понимается целенаправленное воздействие семьи, государственных, образовательных и других структур гражданского общества на личность в интересах формирования у нее гражданской ответственности как системы личностно и профессионально важных ценностей гражданина, которые проявляются в его жизнедеятельности.

В связи с этим правомерным представляется выделение трех признаков процесса гражданского воспитания:

– социально-политический признак, который включает в себя комплекс идей, принципов, взглядов, убеждений, чувств, отношений, поступков и формируется под воздействием общественно-политического строя;

– юридический признак, содержащий правосознание граждан, чувство долга и ответственности, использование гражданских прав и обязанностей, обусловленное требованиями государства и его правовых установлений и законов;

– моральный признак, который включает основанные на морали общества гражданское сознание, чувства, поведение.

При таком подходе личность человека как гражданина рассматривается в ее отношениях с обществом и государством.

В формировании у молодого поколения готовности взять на себя ответственность за будущее Родины необычайно важна роль гражданского воспитания как составной части целостного процесса становления и жизненного самоопределения личности, закладывающей основы осознанной законопослушности, патриотической преданности в служении Отечеству, свободной и честной приверженности нравственным нормам и ценностям в сферах труда, быта, межличностных и межнациональных отношений. В этих целях предстоит дальнейшая ориентация воспитательных систем учреждений образования, а также управляемых социокультурных процессов на создание условий, активизирующих проявление и формирование гражданской позиции молодежи – совокупности субъективных качеств личности, позволяющих человеку ощущать себя юридически, социально, нравственно и политически дееспособным [1].

Формирование гражданской ответственности, как актуальной воспитательной задачи современности, соотносится с общей концепцией развития личности. Гражданственность тесно связана с поступательным развитием личности и формируется особенно активно на определенных возрастных этапах.

В гражданском становлении человека можно выделить три основных этапа.

На первом этапе происходит развитие познавательных функций личности, позволяющих получить знания и формировать представления об особенностях жизнедеятельности в условиях гражданского общества и государства.

На втором этапе происходит становление системы отношений человека к себе как личности, к себе как гражданину, к гражданскому обществу и государству, к гражданским правам и обязанностям.

И, наконец, на третьем этапе проявляются гражданские качества личности как устойчивого образования, необходимого условия успешной адаптации и личностного роста.

Гражданственность можно определять как основную и существенный параметр, позволяющий измерить государственно ориентированную установку и мотивацию в каждом из людей. Гражданственность предполагает эмоциональную пристрастность и строителство жизни в соответствии с представлениями о назначении человека в обществе и государстве, в соответствии со сформированной системой отношений к себе, другим людям, обществу, государству. Такое осмысление гражданской ответственности наиболее полно отражает жизнь человека как гражданина с ее условиями, ориентирует на выявление ценностно-смысловой регуляции поведения, особенностей личностного, гражданского и профессионального становления.

Гражданственность следует рассматривать как одну из ключевых компетентностей современного человека, заинтересованного в построении успешной собственной адаптации и самоактуализации в условиях государства и гражданского общества, мотивированного на развитие, упрочение статуса общества и государства в мировом сообществе.

Чтобы стать в жизни личностью, человек должен осознавать себя не только борцом за выживание, но и понять себя как творца если не большей, то, во всяком случае, самой существенной составной части своего мира и жизни, сферы ценностей, идеалов, всего круга идей в широком смысле слова. Работая над собой, формируя себя как личность, человек должен владеть методами, знать свой характер, его сильные и слабые стороны и тренировать свою волю.

Одним из центральных вопросов в нашей стране является вопрос развития и совершенствования государственной молодежной политики. Несмотря на то, что на современном этапе данному направлению уделяется большое внимание, все же существуют определенные проблемы. Прежде всего, каким должен быть идеал воспитания, предъявляемый общественным сознанием в это сложное, внутренне противоречивое время? Именно молодежные проблемы являются приоритетными в социальных процессах общества. Это можно объяснить тем, что через молодежь в обществе осуществляется преемственность поколений и связь времен. Безусловно, качество жизни нашей страны на сегодня и оптимистические прогнозы на будущее будут в том случае, если молодое поколение будет богаче физически и духовно, иметь большой интеллектуальный и нравственный потенциал.

Не менее серьезна проблема возможности разработки общей стратегии воспитания, где под стратегией понимается единое направление воспитательного воздействия, оказываемого образовательной средой на обучающегося, нацеленное на становление общественно полезной и внутренне свободной личности [2].

Это направление воспитательного воздействия определяется принципами государственной политики в области образования и общим контекстом национальной доктрины образования в нашей стране.

Опыт показывает, что активизация идеологической и воспитательной работы положительно отражается на уровне профессиональной подготовки будущих специалистов. Всем известно, что юность – это время, когда возрастает интерес не только к общественно-политическим, но и моральным проблемам. И сегодня молодежь ставит перед собой серьезные вопросы о смысле жизни, о правах и обязанностях человека в обществе, о соотношении личного и общественного, о счастье и долге, о дружбе и любви, возникает глубокий интерес к отношениям между людьми, к внутренним переживаниям человека. Происходит формирование мотивационной сферы личности и гражданской позиции юного человека.

Этот процесс глубоко охарактеризовал в свое время К. Д. Ушинский. «Мы считаем период в жизни человеческой от 16 до 22–23 лет самым решительным. Здесь именно довершается период образования отдельных верениц представлений, и если не все они, то значительная часть их группируется в одну сеть, достаточно обширную, чтобы дать решительный перевес тому или другому направлению в образе мыслей человека и его характере.

Если какая-либо повышенная идея или какая-нибудь благородная страсть руководила в это время окончательно формирующую материю в воображении, то многое еще может быть исправлено: многие ложные или грязные ассоциации детства будут отброшены, из многих, безразличных в нравственном отношении, выплывается что-нибудь высокое, и, в конце концов, умное и благородное стремление возьмет верх. В огне, оживляющем юность, отливаются характер человека. Вот почему не следует ни тушить этого огня, ни бояться его, ни смотреть на него как на нечто опасное для общества, ни стеснять его свободного горения и только заботиться о том, чтобы материал, который в это время вливается в душу юности, был хорошего качества» [3].

Важнейшим объектом гражданского воспитания является студенческая молодежь, которая представляет собой особую социальную группу в структуре населения. Личностное состояние данной группы, характер ее потребностей, интересов, ценностных ориентаций отражают общественное сознание в целом. Отсюда прямая заинтересованность общества в том, какая молодежь приходит на студенческую скамью, каков ее интеллектуальный и духовно-нравственный потенциал, какая гражданская позиция. Поэтому и необходимо осуществлять целенаправленный и системный воспитательный процесс в учреждении высшего образования. Именно руководство учебных заведений должно выступать организатором данного процесса, так как период обучения является, в особенности для молодого поколения, социально и эмоционально значимым периодом жизни, периодом решения ключевых жизненных проблем, связанных с мировоззренческими установками, подготовкой к становлению гражданина, профессионала, труженика, семьянина, физически и духовно здорового человека.

Система высшего образования призвана подготовить не просто специалиста, а специалиста, который смог бы соединить в себе профессиональную и личностную культуру. Значит, современное высшее учебное заведение – важнейший институт социализации личности, где обучение и воспитание представляют собой единый процесс, направленный на подготовку высокообразованных, эрудированных, культурных, творчески мыслящих специалистов, свободно ориентирующихся в изменяющемся мире, способных к разностороннему, целостному видению, осмыслению актуальных проблем государства, активному участию в общественно-политической деятельности своей страны.

Необходимо формировать у молодежи основы научного мировоззрения, вооружить ее

системой знаний, умений, выработать определенные навыки общественного поведения и черты нравственности. Решать эти задачи и призвано учебно-воспитательное учреждение.

**Заключение.** Народ нашей страны должен чувствовать себя единой сплоченной нацией. Поэтому необходимо постоянно вести работу по сплочению нации, разъяснению внутренней и внешней политики белорусского государства, укреплению общественной безопасности и порядка в республике. Развивать заложенную

в каждом юноше и девушке способность к творчеству, воспитывать у них качества, необходимые для того, чтобы в различных видах деятельности они могли действовать как исполнители и творцы, как этого требует реальная жизнь – значит, воспитывать поколение, которое будет преодолевать инертность, застылость форм и методов работы, бюрократизм, всякие застойные явления, препятствующие ускорению социально-экономического развития общества.

### Литература

1. Зимняя И. А. Общая стратегия воспитания в системе непрерывного образования: подход, концепция, стратегия // Современные концепции воспитания: сб. ст. Ярославль, 2000. С. 11–16.
2. Лихачев Б. Т. Философия воспитания. Специальный курс. М.: Прометей, 1995. 282 с.
3. Ушинский К. Д. Сочинения: в 11 т. М.; Л.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1948–1952. Т. 8. 1950.

### References

1. Zimnyaya I. A. General strategy of upbringing in the lifelong education system: approach, concept, strategy. *Sovremennyye kontseptsii vospitaniya: sbornik statey* [Modern concepts of education: Collection of articles], Yaroslavl, 2000, pp. 11–16 (In Russian).
2. Likhachev B. T. *Filosofiya vospitaniya. Spetsialnyy kurs* [Philosophy of education. Special course]. Moscow, Prometey Publ., 1995. 282 p.
3. Ushinsky K. D. *Sochineniya: 11 tomov* [Essays: 11 vol.]. Moscow, Leningrad, Akademiya pedagogicheskikh nauk RSFSR Publ., 1948–1952, vol. 8, 1950.

### Информация об авторах

**Крючек Петр Степанович** – кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории Беларуси и политологии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [kruchek@belstu.by](mailto:kruchek@belstu.by)

**Сергеева Евгения Михайловна** – ассистент кафедры философии и права. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [sergeeva@belstu.by](mailto:sergeeva@belstu.by)

### Information about the authors

**Kruchek Peter Stepanovich** – PhD (Historical Sciences), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of History of Belarus and Political Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [kruchek@belstu.by](mailto:kruchek@belstu.by)

**Sergeyeva Yevgeniya Mikhaylovna** – assistant lecturer, the Department of Philosophy and Law. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [sergeeva@belstu.by](mailto:sergeeva@belstu.by)

Поступила 01.04. 2016

УДК 172.15-057.875

**А. А. Райчёнок**

Белорусский государственный технологический университет

**СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЙ АСПЕКТ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ**

Формирование общенациональной идеологии Республики Беларусь непосредственно связано с понятиями патриотизма и гражданственности – важнейших духовных и социальных ценностей, основ укрепления белорусской государственности и международных отношений. Они имеют приоритетное значение для Беларуси как суверенного государства, ее настоящего и будущего. В статье отмечается, что необходимой предпосылкой для формирования системы патриотического воспитания является понимание существования проблемы воспитания гражданина, патриота, защитника родины у профессорско-преподавательского состава, что достигается научно-методической обеспеченностью в создании системы патриотического воспитания.

Социокультурная среда является частью общеузовской среды, обеспечивающей гуманистическую направленность формирования духовного мира личности и базирующейся на социально-культурной инфраструктуре вуза. Значительный потенциал для реализации задач патриотического воспитания объективно заложен в образовательных учреждениях. В них всегда обучение и воспитание рассматривались как звенья одной цепи.

Проанализирован широкий круг мнений по данному вопросу, что позволило довольно объективно отразить влияние социально-культурных факторов на процесс патриотического воспитания студентов. В статье также приводятся конкретные рекомендации по расширению и улучшению работы по патриотическому воспитанию студентов в высших учебных заведениях

**Ключевые слова:** патриотизм, воспитание, национальные традиции, культура, вузовская среда, студенты.

**A. A. Raychonok**

Belarusian State Technological University

**THE SOCIO-CULTURAL ASPECT OF PATRIOTIC STUDENT EDUCATION**

Formation of the national ideology of the Republic of Belarus is directly related to the concepts of patriotism and citizenship – the most important spiritual and social values, the basis of strengthening of Belarusian statehood and international relations. They have priority for Belarus as a sovereign state, its present and future. The article notes that a necessary background for the formation of patriotic education system is the understanding of the existence of national education issues, patriot, and homeland defender by the faculty staff, which is achieved by scientific and methodological support in patriot education system creation.

The socio-cultural environment is part of university environment for the formation of a humanistic orientation of the individual's spiritual world and is based on the socio-cultural university infrastructure. Significant potential for the implementation of patriotic education problems is objectively laid down in the educational institutions. Training and education have always been considered as links in one and the same chain.

The author has analyzed a wide range of opinions concerning these issues, which allowed him quite objectively to reflect the influence of socio-cultural factors on the process of students' patriotic education. The article also provides specific recommendations on the extension and improvement of work on students' patriotic education in higher educational institutions

**Key words:** patriotism, education, national traditions, culture, college environment, students.

**Введение.** Для любого государства формирование общенациональной идеологии является приоритетным направлением его духовного развития. Республика Беларусь как государство, находящееся в стадии формирования своей политической системы, особенно остро нуждается в создании системы патриотического воспитания, которая должна стать фундаментом укрепления основ его государственного строя, суверенитета и территориальной целостности.

Особая роль по реализации этой задачи возлагается на систему образования, и в особенности на систему высшего образования, где проходит завершающий этап политической социализации личности в специфической социокультурной среде.

Социокультурная среда является частью общеузовской среды, обеспечивающей гуманистическую направленность формирования духовного мира личности и базирующейся на

социально-культурной инфраструктуре вуза. Она направлена на удовлетворение потребностей и интересов личности в соответствии с общечеловеческими и национальными ценностями. Значительный потенциал для реализации задач патриотического воспитания объективно заложен в образовательных учреждениях. В них всегда обучение и воспитание рассматривались как звенья одной цепи. В этой связи актуальной становится задача расширения содержания патриотического воспитания студентов с опорой на социально-культурную составляющую данного процесса.

**Основная часть.** В процессе самовоспитания гражданина студент усваивает систему знаний о гражданских правах, обязанностях, ответственности, правилах гражданского поведения; формирует отношение к своим гражданским обязанностям; навык гражданского поведения.

Важнейшей составной частью и результатом гражданского воспитания должно стать патриотическое воспитание, содержанием которого является знание истории, традиций, культуры белорусского государства, родного края и семей. Формирование положительного отношения к своей стране, основанного на чувстве гордости и уважения за деятельность своего государства, государственных деятелей, лучших представителей страны, нации.

Национальная гордость за свою страну, государство, гордость за свою малую родину, семью, уважение к прошлому, настоящему, вера в будущее Родины являются основой любви к ней, т. е. патриотизмом.

Необходимо признать в качестве обязательной составной части патриотизма воспитание патриота-защитника родины. Это является, с одной стороны, обязанностью гражданина, с другой – патриотическим долгом.

Роль и значение воспитания в профессиональной подготовке специалистов как системообразующего фактора можно представить в виде ряда концептуальных положений: ориентация национального, патриотического и гражданского воспитания на включение в общенациональные и общечеловеческие движения за мир на Земле, преодоление криминальных ситуаций через культуру взаимоотношений и толерантность; создание оптимальных социально-педагогических, духовно-личностных условий, кадрового обеспечения воспитания патриотизма гражданских слоев населения (разработка специальных программ, научных проектов, создания средств, новых технологий, направленных на их реализацию в работе с молодежью, с семьями).

Патриотическое воспитание иногда рассматривают как часть гражданского воспитания, исходя из того, что их задачей является приобщение молодежи к ценностям отечественной

и мировой культуры, социализация личности через включение ее в динамическую систему функционирования социума. Базой сохранения национальной культуры и важнейшим фактором национально-этнической самоидентификации должно стать образование.

Образование как культурно-исторический феномен является одним из важнейших источников стабильного развития нашей страны. Отечественную педагогику на протяжении ее многовековой истории отличал патриотический пафос; воспитательные традиции связывались с «укоренением в сознании молодого поколения священных понятий: родина, семья, родной язык, родная природа, народ, его история, вера, духовная культура в целом» [1, с. 4]. Система образования должна обеспечивать историческую преемственность поколений, сохранение, распространение и развитие национальной культуры, воспитание бережного отношения к историческому культурному наследию.

Для решения проблемы национального возрождения образование призвано сформировать духовные идеалы личности, способной сохранять и приумножать традиции предшествующих поколений. Смыслом современного образования является воспитание «человека национальной культуры, способного включаться в различные формы деятельности и мышления, вступать в диалог с целью поиска различных культурных смыслов» [2, с. 122].

Перед системой образования встает проблема воспитания нового поколения социально активных членов общества, ответственных за развитие и сохранение духовных ценностей национальной культуры, обладающих высокой культурой межнационального общения, способных преодолевать стереотипы национального самосознания и строить конструктивный диалог с представителями других культур.

Одним из ключевых факторов решения данной проблемы является воспитание национального самосознания студентов технических вузов, основная задача которых гармонизировать взаимоотношения учащегося и изменяющегося социокультурного окружения.

Для решения этой задачи в системе высшего образования особое внимание должно уделяться процессу воспитания, обеспечивающего становление человека, «укорененного» в национальной истории и культуре.

В патриотическом воспитании важны социально-психологические и духовно-личностные компоненты, предполагающие высокое доверие поколений (младшее поколение – старшему), единство прошлого и будущего.

Патриотическое воспитание будущих специалистов начинается с целеполагания, так как

в скором времени им самим придется осуществить эту работу в специфичных условиях производственных коллективов. Особенно важно, чтобы ученые, анализирующие, современные условия, оценивая и решая общественно-политические проблемы, сами владели методикой патриотического воспитания молодежи [3, с. 22].

Можно утверждать, что патриотическое воспитание – это комплексная педагогическая проблема, включающая в себя блоки знаний и умений, базирующихся на принципах адекватности сознания и поведения; равновесия эмоционального и рационального; любви и терпимости [4, с. 41].

Мы можем сформулировать некоторые задачи патриотического воспитания студентов технического вуза: сохранение и развитие народных традиций; внимательное отношение к прошлому своей страны; сохранение преемственности между прошлым и настоящим; организация образовательно-воспитательного процесса в вузе, имеющего патриотическую направленность в масштабах страны, а не только отдельных социальных институтов; понимания, что денационализированное население не может внести вклад и в общечеловеческую культуру («если не принадлежишь своему Отечеству, не принадлежишь человечеству»); оптимальное взаимоотношение национального и зарубежного в образовании, воспитании, развитии; единство патриотического воспитания с экономическими и политическими проблемами и связанными с ними религиозными верованиями и мировоззренческими установками.

Личностно-ориентированный подход к патриотическому воспитанию молодежи предполагает, что центром внимания в воспитании и образовании должен быть человек, его самобытная развивающаяся личность, но личность не должна быть замкнута в себе, она должна входить в систему мира, подчиняться его законам.

Следовательно, патриотизм и интернационализм лежат в основе национальной идеи как мотива организации национально-ориентированного образования и воспитания молодежи. Данная идея глубоко укоренена в национальной традиции, и это закономерно, так как каждый народ имеет право на самобытность, но сохранение национальной самобытности не может привести к безразличию к общечеловеческому.

Патриотическое воспитание в эпоху глобальных перемен требует пересмотра форм и методов работы с населением, особенно с молодежью, возврата к оправдавшим себя формам работы и популяризации новых.

Формы и методы работы по патриотическому воспитанию студентов университета достаточно разнообразны. Одна из них – история Великой отечественной войны 1941–1945 гг. Без памяти

нет прошлого, а без прошлого нет будущего. Подвиг старшего поколения не должен быть забыт. В этом помогают проводимые нашими студентами эмоционально насыщенные беседы, книжные выставки, викторины, показы слайдов, документальных фильмов, конференции. Известно, что молодежь лучше воспринимает информацию, если она дается через игровую, театрализованную форму. Научить студентов разрабатывать сценарии и апробировать их в учебном процессе – это задача преподавателей университета.

Преподаватели университета в этой связи должны рассматриваться в первую очередь как творческие личности, которые к патриотическому воспитанию молодежи относятся как к творческому процессу, основанному на общечеловеческих качествах любви, свободы, духовности. Патриотическое воспитание будет эффективным, если преподаватель добьется целостной связи между фактами и явлениями, которые отражают патриотизм и героизм людей. На наш взгляд, патриотическое воспитание студента зависит не только от того, насколько точно он запомнит детали исторических событий, но и в первую очередь от его способности давать нравственную оценку событиям, самостоятельно делать мировоззренческие выводы [5].

Самое главное – избежать формализма в организации воспитательной работы. Преподавателю ничего не надо придумывать, если заранее известно, что это не будет выполнено. Лучше выбрать такие формы, которые будут понятны молодым людям, тогда они будут сами их организаторами и участниками.

В университете выделяется время на проведение факультативных или дополнительных занятий. Их нужно поставить на новый уровень, чтобы решать не только задачи углубления знаний, но и формировать собственную точку зрения студентов на исторические события, воспитывать их гражданскую позицию. Преподаватель, исходя из потребностей студентов, сам решает, по какой проблематике проводить такие занятия.

Большое значение для воспитания у студентов коллективизма и патриотизма имеют краеведческие экскурсии, путешествия по родному краю. Краеведение дает большие возможности преподавателю воспитывать настоящих патриотов. Хорошо известно еще и то, что патриот Родины начинается с патриота университета. Участие студента в работе совета факультета, развитие студенческого самоуправления, деятельность общественных молодежных организаций, клубов – все это создает условия для воспитания гражданина и патриота своей страны.

Заложенные в содержании университетского курса истории воспитательные возможности нужно еще реализовать. А потому необходима

продуманная система преподавания, основанная на взаимосвязи и взаимном дополнении обучения и воспитания, учебной и самостоятельной работы.

Преподаватель должен правильно определить воспитательные задачи каждой темы и каждого занятия. Поставив конкретные воспитательные задачи, необходимо определить условия их осуществления. Одно из важнейших условий – отбор ярких убедительных фактов. И затем, наверное, самое трудное – выбрать методические способы и средства их доходчивого эмоционального раскрытия.

**Выводы.** Патриотическое воспитание – многогранный процесс, охватывающий практически все аспекты социально-культурной жизни человека. Между тем следует отметить, что в последнее время наметилась тенденция сведения патриотического воспитания к военно-патриотической

составляющей, это не маловажный аспект, но отнюдь не достаточный. В этой связи хотелось бы посоветовать преподавателям, воспитателям, кураторам учебных групп уделять больше внимания таким социально-культурным аспектам патриотического воспитания, как этнографическому, фольклорному, современной городской и молодежной культуре, что позволит выстроить целостную систему патриотического воспитания белорусского студенчества.

Для успешной организации системы гражданско-патриотического воспитания необходимо принимать самое активное участие в реализации Республиканской программы патриотического воспитания детей и молодежи, в которой раскрыта идеологическая основа патриотизма в Республике Беларусь и обозначены задачи и содержание патриотического воспитания, а также принципы их реализации.

### Литература

1. Троицкий В. Ю. Пути русской школы. М.: Свет Отечества, 1994. 96 с.
2. Белозерцев Е. П. Образование: историко-культурный феномен. Курс лекций. СПб.: Издат. Р. Асланова «Юридический центр», 2004. 704 с.
3. Лутовинов В. И. О патриотическом воспитании молодежи // Обозреватель. 1997. № 3–4. С. 18–23.
4. Семенов В. Е. Ценностные ориентации современной молодежи // Социс. 2007. № 4. С. 37–43.
5. Устьякин В. Н. Патриотическое и нравственно-эстетическое воспитание учащихся при изучении предметов гуманитарного цикла: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. М., 1996. 198 с.

### References

1. Troitskiy V. Yu. *Puti russkoy shkoly* [Ways of Russian schools]. Moscow, Svet Otechestva Publ., 1994. 96 p.
2. Belozertsev E. P. *Obrazovanie: istoriko-kul'turnyy fenomen. Kurs lektsiy* [Education: historical and cultural phenomenon. Lecture course], St. Petersburg, Publ. house of R. Aslanov «Yuridicheskiy centr», 2004. 704 p.
3. Lutovinov V. I. About the patriotic education of youth. *Obozrevatel'* [Observer], 1997, no. 3–4, pp. 18–23 (In Russian).
4. Semenov V. E. Valuable orientations of modern youth. *Sotsis* [Socis], 2007, no. 4, pp. 37–43 (In Russian).
5. Ustyakin V. N. *Patrioticheskoye i нравstvenno-e'stetcheskoye vospitaniye uchaschikhся pri izuchenii predmetov gumanitarnogo tsikla. Dis. kand. ped. nauk* [Patriotic, moral and aesthetic education of students in the study of subjects of a humanitarian cycle]. Abstract of thesis cand. ped. sci. Moscow, 1996. 198 p.

### Информация об авторе

**Райченок Александр Александрович** – кандидат исторических наук, доцент кафедры истории Беларуси и политологии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E- mail: raichenok@belstu.by

### Information about the author

**Raychonok Alexander Alexandrovich** – PhD (Historical Sciences), Assistant Professor, the Department of History of Belarus and Political Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E- mail: raichenok@belstu.by

Поступила 30.03.2015

УДК 316.75–057.875:323.272

**Н. Е. Семенчик**

Белорусский государственный технологический университет

**РЕВОЛЮЦИОННАЯ ТЕМАТИКА  
В ИДЕОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ**

В статье дается общая характеристика современных условий воспитания учащейся молодежи. Подчеркивается определяющая роль общественных наук в формировании идейно-политического мировоззрения студентов. Обосновывается необходимость прочных знаний студентов в целях противостояния подрывным идеям о так называемых «цветных революциях». Раскрываются причины и уроки трех революций, а также их связь с задачами идеологического воспитания современной молодежи. Обращается внимание на специфику празднования Дня Октябрьской революции в Республике Беларусь.

**Ключевые слова:** идеология белорусского государства, конституция, революция, учебный процесс, воспитание.

**N. E. Semenchyk**

Belarusian State Technological University

**REVOLUTIONARY SUBJECTS IN IDEOLOGICAL EDUCATION OF STUDENTS**

The article gives a general description of contemporary conditions of the education of students. It focuses on the decisive role of social sciences in the formation of the ideological and political outlook of students. The author makes the case for plying students with knowledge so that they could confront subversive ideas of so-called “colour revolutions”. The article dwells upon the causes and lessons of the three revolutions, as well as their connection with the tasks of the ideological education of modern youth. Attention is also given to the distinguishing features of celebrating the October Revolution in the Republic of Belarus.

**Key words:** ideology of the Belarussian state, constitution, revolution, educational process, education.

**Введение.** Историческая память – это мощный фактор духовного единства народа и большое значение в его поддержке отводится идеологическому воспитанию. Особое внимание в этой работе должно уделяться студенчеству как будущей элите нашего общества. Следует иметь в виду, что в соответствии со статьей 4 нашей Конституции, «демократия в Республике Беларусь осуществляется на основе многообразия политических институтов, идеологий и мнений» [1, с. 4]. А это значит, что в идеологическом воспитании студентов у преподавателей могут быть конкуренты. Причем они тоже могут действовать в правовом поле и влиять на молодежь с помощью СМИ, через интернет, клубы по интересам и др. Не случайно преподаватели стали сталкиваться с молодежными проблемами, которых в советское время не существовало: те же наркотики, спайсы и др. В нашем обществе уже укоренились унаследованные на Западе «образцы» поведения: а) болельщиков на стадионах, так называемых «фанатов»; б) любителей поп-, рок- и прочей музыки в концертных залах; в) участников коллективных акций – флеш-мобов, демонстраций, митингов, пикетов под эпатажными (по типу гей-парадов) лозунгами. В наше время в молодежную среду попадают и деструктивные идеи,

в том числе привлекательные с виду лозунги «цветных революций». Полагаем, что посредством общественных дисциплин возможно и должно объяснить студентам общественную опасность увлечения такого рода «новациями».

**Основная часть.** Усвоивший курс истории должен знать, что революция, во-первых, это быстро происходящее во временном измерении коренное изменение в жизни общества, ведущее к прогрессу. Во-вторых, ее нельзя подготовить, она происходит внезапно и стихийно, как природный катаклизм (землетрясение, буря, извержение вулкана и т. д.). И если в наше время кто-то говорит о подготовке революции, то можно быть уверенным, что речь может идти только о подготовке государственного переворота. Плохо то, что сейчас в исторической литературе, в том числе учебниках для студентов сохранились искаженные сведения о революционном прошлом нашей страны [2], которые, помимо прочего, могут дезориентировать студентов в системе нравственных ценностей. Чтобы этого не происходило, необходимо изучать опыт трех русских революций в комплексе и с выходом на проблемы современности. Так, во время рассмотрения событий революции 1905–1907 гг. внимание учащихся должно быть обращено, прежде всего, на причину ее возникновения,



и в первую очередь на игнорирование властью главнейших проблем основной массы жителей Российской империи. Вспышку насилия спровоцировали русские шовинисты, которые призывали маргинальные слои населения встать в защиту монархии. Эти немногочисленные воинствующие элементы создали опасный прецедент преследования евреев, которых считали виновными во всех своих бедах, за что и снискали себе печальную славу «черносотенцев». Здесь целесообразно сориентировать студентов на осознание той моральной максимы, что плохих народов не существует, а есть только плохие их представители.

Воспитательное содержание темы революции 1905–1907 гг. заключается в понимании неизбежности политических коллизий в случаях, во-первых, отдаления граждан от участия в управлении государством; во-вторых, устранения власти от решения назревших проблем; в-третьих, раскола общества по национальным, религиозным, классовым и другим признакам; в-четвертых, активизации маргинальных и черносотенских элементов.

Куда более поучительными в образовательном и идейно-воспитательном смысле могут быть использованы материалы по истории Февральской революции. Вызвавшие ее события начались 23 февраля 1917 г. с протестных выступлений рабочих Петрограда на почве угрозы голода, а закончились 2 марта того же года отречением Николая II от престола и созданием нового правительства. Стоит акцентировать внимание на том, что царь пошел на это, выслушав советы высшего генералитета и представителей Думы. Как Верховный Главнокомандующий он не стал обращаться за помощью вооруженных сил, так как осознавал опасность разжигания гражданской войны.

На этот раз жители Беларуси, как и всей остальной империи, получили реальные демократические права, а также гарантии на решение своих проблем через Учредительное собрание. Армия присягнула на верность Временному правительству и стала опорой нового строя. Но, вопреки ожиданиям, демократизация армии и придание солдатам прав граждан привели к возрастанию на фронте и в тылу анархических процессов. Надежды общественности на высокий уровень политического сознания защитников Отечества оказались преувеличенными: все чаще солдаты отказывались подчиняться своим командирам, в том числе в боевых условиях. В результате политизации вооруженных сил когда-то единая армия стала делиться по партийному признаку, а также чаще слушаться своих партийных лидеров, чем командиров. В тылу основными нарушителями

порядка были дезертиры и солдаты гарнизонов. Они же составляли угрозу для местного еврейского населения. Отсрочка Временным правительством выборов в Учредительное собрание осложняла все нерешенные проблемы и объективно способствовала деятельности большевиков, которые почти открыто стали готовить вооруженное восстание под лозунгом передачи власти Советам.

Студенты, рассматривая проблемы Февральской революции, должны осознать, что основу установленного ею демократического строя составили избираемые органы Временного правительства, городские и земские самоуправления при активном участии всех тех, кто относил себя к так называемой революционной демократии. Во-вторых, поддержка обществом и армией нового строя была настолько сильной и массовой, что все другие враждебные демократии силы (антисемиты, монархисты) открыто себя не проявляли. Но Временное правительство, вобравшее в себя высшие государственные функции, так и не стало постоянной авторитетной властью. Ограничившись предоставлением народу демократических свобод и ликвидацией остатков старого строя, оно не удовлетворило потребностей людей в земле, мире, достойной жизни, праве народов на самоопределение, а возложило решение этих проблем на Учредительное собрание. Естественно, что авторитет правительства начал ослабевать. Именно в это время, 3–4 июля 1917 г., большевики и анархисты петроградского гарнизона совершили попытку его свержения. Свое недовольство Временным правительством высказывало командование вооруженными силами, считая его виновным в развале армии, и как последствия того – в обществе распространились слухи о подготовке к установлению военной диктатуры. Попытка генерала Л. Корнилова пресечь разрушительную деятельность большевиков в конце концов только усилила их авторитет среди солдат и рабочих.

Самое же главное заключается в том, что даже революционная демократия недооценила опасность уничтожения завоеваний Февральской революции, в том числе созданного в ходе ее нового режима, гораздо более прогрессивного по сравнению с предыдущим. Как обычно бывало, угроза революции возникала со стороны отстраненных от власти сил так называемой реакции или контрреволюции. В России же произошло нечто совсем противоположное: новый политический строй был уничтожен левой группой революционной демократии – большевиками и левыми эсерами, которые 25 октября 1917 г. совершили государственный переворот, объявив его рабоче-крестьянской революцией.

Притом одну из причин ее совершения В. Ленин и Л. Троцкий объяснили необходимостью обязательного созыва Учредительного собрания.

Захватив власть, большевики приступили к реализации собственной модели общественного и государственного развития России. Но объявленные ими декреты о мире и земле уже через 3–4 месяца показали свою несостоятельность. Разгон большевиками эсеро-меньшевистских Советов, погромы солдатами помещичьих имений и еврейских лавок делались обычным явлением. Взавшись за оружие 25 октября 1917 г., «революционеры» вызвали гражданскую войну. Причем она была направлена не только против помещиков и капиталистов, но и против тех партий и организаций, которые также отстаивали интересы трудящихся. Таким образом, результатом установления «диктатуры пролетариата» стали бесчисленные людские жертвы. Большевики не скрывали и своей более значимой цели – осуществления мировой революции.

В условиях однопартийной системы, установившейся в СССР, тема Октябрьской революции стала одной из важнейших в идеологическом воспитании советских людей, особенно молодежи. Высшими наградами являлись орден Ленина и Октябрьской революции, а День 7 ноября был одним из самых почитаемых праздников. Слово «революция» имело исключительно позитивное содержание и должно было вдохновлять советских людей на новые трудовые подвиги. Так, в 1987 г. инициаторы «перестройки» объявили о том, что «революция продолжается». Но в том, что происходило в 1990-е г., позитивных сдвигов не наблюдалось. Что можно было найти общего с 1917 годом, так это, прежде всего, политические кризисы, межнациональные конфликты, упадок жизненного уровня, распространение бандитизма. Позже это явление получило название криминальной революции, происходившей на территории уже бывшего СССР, в пределах суверенных республик, каждая из которых своими средствами устанавливала демократический правопорядок.

Достоянием истории остались СССР, БССР и КПСС, канула в Лету коммунистическая идеология. С избранием А. Г. Лукашенко на должность Президента Республики Беларусь произошли коренные перемены в политической жизни нашей страны. С 2003 г. граждане успешно овладевают идеологией белорусского государства, в которой нет места экстремистским идеям классовой, социальной, национальной и религиозной розни. На основании ее и в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании общество требует от препода-

вателей вузов сформировать у учащейся молодежи гражданственность, патриотизм, национальное самосознание, воспитать гордость за принадлежность к своему государству, истории и культуре, уважение к общечеловеческим и национальным ценностям, а также морально-психологически подготовить их к решению задач социально-экономического развития страны.

В числе базовых ценностей, направленных на идеологическое и нравственное воспитание студентов, должны быть права и свободы человека, Отечество, народ, государственность, народовластие, история, язык, культура, традиции, государственные символы, праздники, памятные даты. Полагаем, что в их числе не должно быть тех, которые ассоциируются с насилием, культом личности, восхвалением той или иной партии. Соответственно, все связанные с ними события как в истории, так и жизни должны занять свое достойное место. Студенты должны знать, что 7 ноября в нашей стране празднуется День Октябрьской революции, которая обеспечила оформление белорусской государственности. Лично Президент Республики Беларусь не придает этому дню политического смысла, считая его традиционным праздником народа и не более того [3].

Изучение истории революций, в том числе Октябрьской, имеет особую актуальность еще и потому, что равнение на опыт прошлых лет предотвращает вовлечение молодежи в разного рода авантюры. Именно студенчество как своеобразный индикатор общественных настроений общества показывает полную приверженность мирному решению всех проблем. Со своей стороны власти выражают полную готовность сохранить общественный мир. «Руководство Беларуси не допустит в стране цветных революций», – заявил Президент А. Г. Лукашенко в послании народу и парламенту [4]. Эта же уверенность была высказана им 6 ноября 2015 г., в поздравлении соотечественников с Днем Октябрьской революции [5]. Как и всегда, содержание поздравления базировалось не на революционных идеях, а на осмыслении достижений белорусского народа в мирном строительстве и всего того, что укрепляет наше общество.

**Заключение.** Студенты должны убедиться в том, что строить суверенное государство нужно с учетом опыта исторического прошлого, в данном случае со знания того, что острые коллизии происходят только в тех обществах, где власть игнорирует интересы граждан. Любые проблемы надо решать только путем реформ, общественного согласия, отвергая насильственные варианты. Эти идеи четко отражены в нашей Конституции и идеологии,

усвоив их, студенчество обязательно сделает свой правильный выбор. В новогоднем поздравлении соотечественников 31 декабря 2015 г. Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко, помимо прочего, заметил, что «к большому счастью нам удастся уберечь Беларусь от войн, терроризма и внутренней смуты. Помога-

ет нам в этом и историческая память народа, пережившего на своем веку невероятные страдания и невозполнимые потери». В этой связи можно утверждать, что существенную роль в формировании этой памяти у студентов играет их идеологическое воспитание через умелое преподавание общественных дисциплин.

### Литература

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). Минск: Амалфея, 2008. 48 с.
2. Сяменчык М. Я. Асвятленне рэвалюцыйных падзей 1917 года ў сучаснай вучэбнай літаратуры // Гуманітарна-эканамічны веснік. 2009. № 4. С. 77–84.
3. Лукашенко: Я противник революций, но отмечать 7 ноября люди привыкли. URL: <http://news.tut.by/politics/422580.html> (дата обращения: 07.11.2014).
4. «Цветные революции» не дадут всходов в Белоруссии. URL: <http://ria.ru/politics/20100420/224701943.html> (дата обращения: 20.12.2014).
5. Лукашенко категорически отверг возможность революции в Беларуси. URL: <http://podrobnosti.ua/2070852> (дата обращения: 10.11. 2015).

### References

1. Constitution of Republic of Belarus 1994 (with the changes and additions, accepted on the republic referendums of November, 24, 1996 and on October, 17, 2004). Minsk, Amalfeya Publ., 2008. 48 p.
2. Syamenchyk M. Ya. Illumination of revolutionary events 1917 year in modern educational literature. *Gumanitarna-ekonomic vesnik* [Humanitarian-economic announcer], 2009, no. 4, pp. 77–84. (In Belarusian).
3. *Lukashenko: Ya protivnik revolyutsii, no otmechat' 7 noyabrya lyudi privykli* [Lukashenko: I'm enemy of revolutions, but people used to celebrate the November 7]. Available at: <http://news.tut.by/politics/422580.html> (accessed 07.11.2014).
4. “*Tsvetnie revolutsii*” ne dadut vskhodov v Belorussii [“Colour revolutions” will not give seedlings in Belarus]. Available at: <http://ria.ru/politics/20100420/224701943.html> (accessed 20.12.2014).
5. *Lukashenko kategoricheski otverg vozmozhnost' revolyutsii v Belarusi* [Lukashenko categorically rejected the possibility of a revolution in Belarus]. Available at: <http://podrobnosti.ua/2070852> (accessed 10.11.2015).

### Информация об авторе

**Семенчик Николай Ефимович** – доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой истории Беларуси и политологии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [polity@bk.ru](mailto:polity@bk.ru)

### Information about the author

**Semenchyk Nikolay Efimovich** – DSc (Historical Sciences), Professor, Head of the Department of History of Belarus and Political Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Respublic of Belarus). E-mail: [polity@bk.ru](mailto:polity@bk.ru)

Поступила 30.03.2016

УДК 378:37.091.4

**И. А. Шарко**

Белорусский государственный технологический университет

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УЧРЕЖДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В статье раскрываются основные причины необходимости усиления индивидуализации воспитательной работы со студентами в высшей школе и представлены пути повышения эффективности процесса воспитания с использованием современных образовательных технологий. Автор аргументировано выделяет составляющие эффективного процесса воспитания: координация деятельности структурных подразделений и специалистов университета; информационное обеспечение, идеологическая и воспитательная деятельность куратора и воспитателя, социально-психологическое сопровождение образовательного процесса и др. Ценностью исследования, основанного на результатах ежегодно проводимого отделом воспитательной работы с молодежью (ОВРМ) мониторинга эффективности идеологической и воспитательной работы среди студентов и кураторов БГТУ, является вывод о необходимости использования комплекса предложенных технологий независимо от специфики воспитательного пространства УВО (технического или гуманитарного).

**Ключевые слова:** индивидуализация, компетентностный подход, мониторинг эффективности идеологической и воспитательной работы, координация деятельности, инновационный проект, социально-психологическое сопровождение, студенческое самоуправление, самоценность личности.

**I. A. Sharko**

Belarusian State Technological University

**MODERN TECHNIQUES: WAYS OF EDUCATIONAL WORK EFFECTIVENESS INCREASING IN THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

The article gives an insight into the main necessity reasons of individual approach in the pedagogical work with students at higher educational establishments. The ways of increasing effectiveness of educational process with the use of modern educational techniques are presented. The author convincingly identifies the components of effective education process: to coordinate the activities of departments and university experts; provision of information, ideological and educational activities of the supervisor and teacher, social and psychological support of the educational process, and others. Research value based on the results of effectiveness monitoring the ideological and educational work among students and curators BSTU annually held by the Department of Educational Work with Youth, comprises the conclusion that there is the need for proposed technologies' use, regardless of educational space specificity (technical or human).

**Key words:** individualization, competence-based approach, monitoring of efficiency of ideological and educational work, activity coordination, innovative project, social and psychological maintenance, student's self-government.

**Введение.** Особенностью современного подхода к оценке воспитательной деятельности вуза является системное видение образовательного процесса, то есть целостность всего комплекса необходимых факторов, обеспечивающих эффективность этой работы.

С каждым годом возрастает необходимость усиления и *индивидуализации* воспитательной работы со студентами. С одной стороны, это обусловлено интенсивным влиянием вневузовской среды на студенческую молодежь, размытием моральных принципов жизни общества, недостаточным уровнем мотивации самого современного студента к обучению в вузе. С другой стороны – изменившийся за последнее десятилетие рынок труда и, как следствие, нормативные документы, регламентирующие воспи-

тательную деятельность в высшей школе, требуют повышения эффективности воспитательного воздействия на личность, формирования модели выпускника с набором определенных качеств, внедрения современных технологий с разнообразием форм работы.

**Основная часть.** Концепция непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи закрепляет следующие приоритеты воспитания в учреждениях образования: «последовательное и активное содействие личностному становлению гражданина и патриота своей страны, профессионала-труженика, ответственного семьянина» [1].

В Белорусском государственном технологическом университете созданы необходимые условия для подготовки конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным

образованием, функционирует система управления идеологической и воспитательной работой, определены должностные обязанности руководства и сотрудников, ответственных за данное направление работы. В настоящее время в 7-ми деканатах, являющихся центром, консолидирующим и реализующим процесс воспитания, осуществляют деятельность 19 штатных единиц (деканы и заместители по воспитательной работе), отдел воспитательной работы с молодежью имеет в своем составе 5 сотрудников: начальник отдела, методист, 2 педагога-психолога, педагог социальный. В 5-ти студенческих общежитиях воспитательные функции возложены на 10-х воспитателей. Количество кураторов учебных групп в текущем учебном году составляет 218 человек.

Важность института кураторов трудно переоценить, без деятельности кураторов (они же преподаватели) решить стоящие перед университетом задачи в области воспитательной работы не представляется возможным. В первую очередь речь идет о субъект-субъектных отношениях, которые всегда лежали в основе образовательного процесса. Если контакт «куратор – студент», «преподаватель – студент» состоялся, то нравственно обогащается и тот и другой. Современная молодежь со своей мобильностью, креативностью побуждает педагога предпринимать больше усилий, чтобы понять ее. Понять студента – одна из главных задач преподавателя.

В Кодексе об образовании Республики Беларусь (ст. 91) в числе основных требований к организации образовательного процесса одним из определяющих является *компетентностный* подход [2]. И здесь актуальной становится деятельность отдела воспитательной работы с молодежью, одна из главных организационно-методических функций которого – повышение уровня компетентности куратора. С учетом количества сотрудников акцент в работе отдела поставлен на проведение семинаров, мастер-классов для взрослой аудитории (профессорско-преподавательского состава, кураторов, воспитателей общежитий) и подразумевает собой трансляцию и популяризацию у обучающихся позитивных качеств личности в рамках внеаудиторной деятельности.

Данное направление работы выстраивается сотрудниками отдела не хаотично, а целенаправленно, с помощью ежегодно проводимого *мониторинга эффективности* идеологической и воспитательной работы [3]. В частности, в 2014/2015 учебном году проведено 14 исследований с участием 1692-х респондентов. Мониторинг позволяет не только целостно оценить проводимую воспитательную работу в университете, но и использовать результаты исследо-

ваний максимально эффективно, руководствуясь *перспективным подходом в планировании*.

Так, результаты опроса удовлетворенности кураторов, проведенного в мае 2015 года (210 респондентов), информационно-методическим обеспечением своей работы показали: 46% кураторов используют в своей работе материалы методических семинаров, 70% – материалы сайта БГТУ по вопросам воспитательной работы. Четырем тематическим семинарам, организованным отделом за период 2014/2015 учебного года, был выставлен средний балл 7,4 по 10-балльной шкале. Постоянно действующий семинар для кураторов учебных групп и воспитателей общежитий функционирует на протяжении ряда лет. Ежегодный опрос участников помогает спланировать сотрудникам отдела тематику занятий семинаров на предстоящий учебный год. Вместе с тем около 20% кураторов считают, что семинары для них бесполезны или полезны отчасти в зависимости от темы и докладчиков. Для 9,6% кураторов среди причин непосещаемости названы: не дошла информация о проведении семинара, нет возможности посещать, так как время семинаров совпадает с занятиями, большая учебная нагрузка. В связи с этим возрастает роль преподавателя, который посредством предмета профессионально будет не только укреплять знания, но и, например, оттачивать навыки дискуссии, умение убедительно и просто выражать свои мысли, формировать лидерские качества студентов.

Однако, согласно анкетированию, 41,9% кураторов чаще используют в своей работе лекционные формы проведения кураторского часа; не привлекают к участию студентов. Посещения кураторских часов, анализ документации показали, что не всегда планирование воспитательной работы на учебный год строится с учетом возрастных особенностей студентов, нормативных требований и методических рекомендаций высшей школы.

В числе важнейших задач, реализуемых сегодня всеми участниками образовательного процесса, – вопрос не только профориентации, но и сохранения уже имеющегося контингента. В связи с этим отделом осуществляется *координация* деятельности структурных подразделений и специалистов университета по профилактике правонарушений и формированию здорового образа жизни в студенческой среде. Важность личности куратора (преподавателя, воспитателя) вновь становится неоспоримой. Результаты проведенного анкетирования среди студентов в ноябре 2015 года (100 респондентов: 15% девушки, 85% юноши) позволяют сделать выводы, что наряду с Интернетом

(68%) и родителями (65%) для 45% студентов основным источником получения информации об ответственности перед Законом является куратор.

Реализуя информационно-методическое сопровождение работы кураторов через ежемесячную организацию и проведение единых дней информирования, сотрудники отдела задействуют специалистов для освещения тем, связанных с сохранением жизнедеятельности студентов. Необходимость в этом подтверждается результатами мониторинга на протяжении ряда лет.

Большинство опрошенных студентов (73%) считают, что совершать преступления побуждает связь с преступной компанией, 90% общаются с людьми курящими и имеющими опыт употребления спиртных напитков (69% – пива и 44% крепких алкогольных), а для 58% мероприятия, повышающие уровень правовой культуры, – это встречи с сотрудниками правоохранительных ведомств и узкими специалистами сферы здравоохранения. Только за последние два года силами отдела организовано свыше 40-ка таких встреч. К сожалению, среди молодежи бытует мнение, что проблемы со здоровьем – это проблемы старшего поколения. В употреблении алкоголя, табака и даже легких наркотиков отдельные студенты не видят опасных разрушителей своего здоровья. Кураторам и воспитателям следует использовать данные опроса с целью содержательного наполнения студенческого досуга, в том числе для повышения мотивации к процессу обучения. Некоторая часть опрошенных студентов (40%) считают, что ужесточение законодательства может снизить уровень преступности. Поскольку сами студенты высказываются за ужесточение законодательства, необходимо чаще (но обоснованно!!!) применять административные меры наказания для нарушителей правил внутреннего распорядка (например, в общежитиях, на базе которых проходил опрос) и проводить мониторинг эффективности данных мер.

Анкетирование 152-х студентов 1-го курса лесохозяйственного факультета в сентябре 2015 года в Негорельском учебно-опытном лесхозе выявило острую проблему репродуктивного здоровья молодежи: 77% допускают возможность интимной близости до брака и 12% из них используют презерватив как форму предохранения от нежелательной беременности. В то же время романтизм и чистота в вопросах семейно-брачных отношений сохранился: 74% предпочитает зарегистрированный брак в органах ЗАГС и 33% мечтают о церковном браке и венчании. Озвучили запрос на восстановление утраченных нравственных ориентиров 45% опрошенных студентов. Это объяс-

нимо с позиции возраста участников опроса (86% – 17 лет) и оставляет возможность для профилактической работы.

Мощным ресурсом для кураторов и воспитателей в направлении духовно-нравственного воспитания должны стать мероприятия в рамках Программы сотрудничества Министерства образования Республики Беларусь и Белорусской Православной Церкви. Координатором реализации таких мероприятий в университете продолжает оставаться отдел воспитательной работы с молодежью. Только в текущем учебном году по запросу кураторов состоялось 6 встреч студентов с представителями духовенства.

Инновационной формой работы по формированию нравственных качеств личности также стала реализация *совместного проекта* с ОО «Белорусская ассоциация помощи детям-инвалидам и молодым инвалидам», направленного на формирование положительного отношения студентов университета к людям с инвалидностью.

В 2012 году сотрудниками отдела был разработан и апробирован *инновационный проект* «Узы Гименя».

Формы реализации проекта в течение последних трех лет претерпели ряд изменений. Это цикл лекционно-практических занятий «Семейное счастье – начало пути» в клубе молодой семьи, разработчиками и ведущими которого стала молодая семейная пара волонтеров. А с 2014 года – успешно запущенный со студентами 1-го курса двухгодичный авторский проект методиста отдела Е. Л. Русанович «В гармонии с самим собой», который нашел свое логическое продолжение в новом авторском проекте «Юноша – Мужчина – Отец».

С целью повышения качества информационного сопровождения работы участников процесса воспитания силами сотрудников отдела полностью переработано содержание и дизайн страниц сайта воспитательного направления. Именно на сайт возложено основное *информационное обеспечение* идеологической и воспитательной деятельности куратора и воспитателя со студентами. Здесь размещается необходимая информация по планированию работы, методические материалы в помощь проведения кураторских и информационных часов; освещаются анонсы значимых событий, итоги проведенных мероприятий.

Поднимая значимость *компетентности и индивидуализации* воспитательной работы со студентами, нельзя не затронуть еще две основные функции воспитательной деятельности: психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса и социальную защиту студентов. В идеале *социально-психологическая служба* – это, прежде всего, помощь в познании

студентом самого себя: своих способностей, особенностей характера и поведения; консультации по снятию стрессовых и психологических перегрузок, вопросам дружбы, любви, создания семьи, семейным взаимоотношениям [4]. Отдельным блоком стоит необходимость получения помощи в разрешении конфликтных ситуаций с однокурсниками, соседями по общежитию, преподавателями. Эти функции реализуются сотрудниками отдела воспитательной работы с молодежью. Среди обязанностей сотрудников: специализированная индивидуальная и групповая работа (в том числе в помощь кураторам) по выявлению и работе со студентами, находящимися в социально опасном положении; полный объем работы с лицами, обязанными возмещать расходы на содержание детей, находящихся на государственном обеспечении (во исполнение требований Декрета № 18 Президента Республики Беларусь); мероприятия в рамках реализации проектов гендерного и семейного воспитания. Формы работы разнообразны: диагностика и консультирование студентов, родителей, сотрудников; посещение кураторских часов; организация и проведение просветительской и профилактической работы в общежитиях; тренинги; посещение студентов на дому; ведение переписки с различными инстанциями по возмещению денежных средств обязанными лицами и др. Только по итогам 2014/2015 учебного года педагогами-психологами и социальным педагогом была проведена 401 индивидуальная и групповая консультация.

Мониторинг подтверждает, что кураторами в университете работают достаточно квалифицированные специалисты (33% из них со стажем от 5 до 10 лет; 30% – свыше 10 лет), они могут оказывать помощь молодым коллегам, работающим кураторами от 1 до 5 лет (36%). В то же время лишь 17% опытных кураторов готовы поделиться опытом своей работы. При этом 25% начинающих кураторов испытывают проблемы воспитательного характера при работе с группой. Среди названных проблем: низкий уровень культуры и мотивации обучения, плохая посещаемость кураторских часов, индифферентность студентов 1-го курса к общественной деятельности и низкий уровень их адаптации. А ведь своевременная и грамотно проведенная работа куратора по адаптации первокурсника к условиям образовательной среды способствует снятию выше перечисленных проблем. Поэтому в числе первоочередных задач, стоящих перед университетом, – возрождение уже забытой школы наставничества. А в перспективе видится эффективной *организация системы повышения квалификации*

*кураторов собственным ресурсом* через Институт повышения квалификации и переподготовки, поскольку в этом случае максимально учитывается специфика университета.

Успешность учебно-воспитательного процесса в вузе во многом определяется реальными условиями, с которыми сталкиваются студенты в конкретном учебном заведении. Как показывает практика, запросы кураторов к педагогам-психологам, независимо от года обучения студентов, часто связаны с разобщенностью учебной группы и необходимостью проведения занятий на сплочение коллектива. Результаты микроисследований также свидетельствуют о существенном снижении роли взаимодействия студентов в рамках учебной группы, о преобладании личных контактов «студент – студент» в рамках отдельных группировок.

Это можно объяснить отсутствием в группе ориентации на совместную деятельность, функции, которую зачастую в силу разных причин не может взять на себя куратор. И здесь на помощь должно прийти студенческое самоуправление факультета. *Студенческое самоуправление* как технология повышения гражданской активности молодежи должна быть направлена на выявление лидеров студенческих групп при поддержке кураторов, содействовать осведомленности первокурсников (и не только) о содержании и формах деятельности студенческого самоуправления факультета и университета, привлекать студентов к активному сотрудничеству. Сверхзадачей студенческого самоуправления должно стать формирование личности выпускника, так как студенческий возраст является наиболее оптимальным для активного формирования социальных интересов и жизненных идеалов. Индикатором деятельности студенческого совета, его определяющим показателем должен быть количественный охват студентов. Важно привлекать к участию в мероприятиях как можно больше студентов, чтобы они имели возможность пройти школу жизни. Даже небольшая, разовая задействованность в любом качестве принесет большую пользу для гражданского, социального, личностного становления выпускника.

**Заключение.** Таким образом, несмотря на специфичность воспитательного пространства вуза (технического или гуманитарного), ведущим ориентиром для участников образовательного процесса должна стать самоценность личности и педагога, и обучающегося. Эффективность воспитательной работы на современном этапе может быть успешной только в случае активизации целого комплекса технологий:

– компетентности педагогического сообщества вуза;

– четкой координации действий всех структурных подразделений учреждения;  
– специфичных, действенных подходов к критериям оценки деятельности кураторов учебных групп;  
– поиска и внедрения актуальных направлений и форм воспитательного воздействия;

– квалифицированного социально-психологического сопровождения образовательного процесса;

– системы студенческого самоуправления на основе проектной и матричной структур управления для привлечения большего количества студентов к этой деятельности.

### Литература

1. Концепция непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи: постановление М-ва образования Респ. Беларусь, 15 июля 2015 г., № 82.

2. Кодекс Республики Беларусь об образовании: принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г.: одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г., № 243-З. Минск: Амалфея, 2016. 504 с.

3. Мониторинг эффективности идеологической и воспитательной работы в БГТУ: утв. ректором БГТУ. Минск: БГТУ, 2015. 100 с.

4. Копейкина А. А. Управляемая самостоятельность. Актуализация воспитательной работы в вузе в контексте современных проблем студенческой молодежи // Студенчество. Диалоги о воспитании. 2015. № 6 (84). С. 23–24.

### References

1. *Kontseptsiya nepreryvnogo vospitaniya detey i uchashcheyasya molodezhi: postanovleniye Ministerstva obrazovaniya Respubliki Belarus'* [The Concept of continuous education of children and youth: Decree of the Ministry of Education of the Republic of Belarus], July, 2015, no. 82.

2. *Kodeks Respubliki Belarus' ob obrazovanii* [The Code of Education of the Republic of Belarus], no. 243-3, 2010.

3. *Monitoring effektivnosti ideologicheskoy i vospitel'noy raboty v BGTU* [Monitoring the efficiency of ideological and educational work in BSTU]. Minsk, BGTU Publ., 2015. 100 p.

4. Kopeykina A. A. Manageable self-dependence. Actualization of the educational work at the university in the context of contemporary problems of students. *Studenchestvo. Dialogi o vospitanii* [Students. Dialogues about education], 2015, no. 6 (84), pp. 23–24 (In Russia).

### Информация об авторе

**Шарко Ирина Александровна** – начальник отдела воспитательной работы с молодежью. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Сведлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vospitanie@belstu.by

### Information about the author

**Sharko Irina Aleksandrovna** – Head of the Department of Educational Work with Youth. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vospitanie@belstu.by

Поступила 01.04.2016



# СОДЕРЖАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

---

УДК 513.864.2(076.5)

**С. С. Ветохин**

Белорусский государственный технологический университет

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОБЛЕМНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Дана краткая история морфологического подхода Фрица Цвикки. Рассмотрены три основных образующих его метода. Среди них – метод отрицания и конструирования, метод систематического покрытия поля и морфологический ящик, который иногда называют ящиком идей или возможностей. Подчеркнута необходимость одновременного применения всех трех методов для достижения наилучшего результата. Представлен также недавно разработанный Шведским морфологическим обществом метод обобщенного морфологического анализа. Продемонстрированы некоторые новые возможности применения подхода Цвикки в процессе образования, в частности при использовании технологии проблемного обучения.

**Ключевые слова:** обеспечение качества, высшее образование, Болонский процесс, Фриц Цвикки, морфологический ящик, система, решение проблем.

**S. S. Vetokhin**

Belarusian State Technological University

## **THE PROBLEM TEACHING TECHNOLOGY ENHANCING BY MORPHOLOGICAL ANALYSIS**

The brief history of morphological approach by Fritz Zwicky is given. The tree backgrounding methods are considered. They are the methods of denial and design, systematic coverage of the knowledge field and morphological box. The last is sometimes called as the box of ideas or possibilities. The necessity of their simultaneous application to have the best result is outlined. The General Morphological Analysis recently developed by Swedish Morphological Society is represented. Some new abilities of Zwicky approach application in education process are displayed, especially when using problem approach technology.

**Key words:** quality assurance, higher education, Fritz Zwicky, morphological box, system, problem solving, Bologna process.

**Введение.** Креативное мышление основано на использовании двух главных инструментов – анализа и синтеза. Первый из них необходим для понимания природы объектов, явлений и процессов, а второй позволяет создавать инновации, направленные на улучшение.

Процесс обучения, особенно на университетском уровне, безусловно, предполагает овладение этими инструментами применительно к проблемам приобретаемой профессии. Именно на этом основан проблемный подход в обучении, который включает в себя анализ проблемной ситуации, поиск вариантов ее решения и выбор лучшего среди них, что сродни процессу изобретательства и позволяет рекомендовать некоторые методы, разработанные для этой сферы деятельности [1], в педагогическом процессе. В частности, именно такая последовательность действий: анализ, а затем синтез на его основе, – используются в морфологическом подходе Фрица Цвикки [2].

**Краткая история метода.** Термин «морфология» происходит от греческого *morphologia*, что означает изучение формы, строения или структуры. Его используют в лингвистике, биологии, инженерии, прикладной математике в различных интерпретациях.

Одним из первых морфологию как научный метод применил фон Гете в XVIII в. для описания принципов формирования и трансформации живых организмов [3]. Используя только признаки формы, ему удалось сделать ряд логических обобщений относительно биологических структур.

Позже этот подход был принят достаточно широко для составления классификаций разнообразных объектов. Однако только в конце 40-х гг. XX в. Фрицем Цвикки в книге [2] был предложен собственно морфологический подход, который мог служить на основе классификации признаков объекта исследования для создания новых объектов с иными свойствами. Талантливый ученый, так и не получивший должного

признания<sup>1</sup>, предложил этот метод первоначально для использования в астрофизике, где им были сделаны предсказания существования нейтронных звезд, скрытой массы и неизвестных к тому времени других космических объектов [4]. Однако благодаря своей диалектической сущности метод был успешно применен Ф. Цвикки и для конструирования силовых установок ракетных двигателей [5].

Будучи уверенным в перспективности разработанного им подхода, Ф. Цвикки основал Общество морфологических исследований, которое возглавлял до своей смерти в 1974 г. [6]. В настоящее время наиболее интенсивные исследования в этой области ведутся Шведским морфологическим обществом (Swedish Morphological Society – <http://www.swemorph.com>), которое развивает подход, названный Обобщенным морфологическим анализом (General Morphological Analysis), основанным на специальных программных средствах, позволяющих анализировать весьма сложные многомерные системы [7]. Это позволяет анализировать и создавать не только единичные относительно простые объекты, но и политику развития и структуру организаций, их связи и проекты.

**Методология морфологического подхода.** Морфологический подход Ф. Цвикки включает использование нескольких методов, которые могут иметь и самостоятельное значение. Три из них, которые представляются нам обязательными для достижения значимого результата, рассматриваются ниже.

*Метод отрицания и конструирования.* Метод основан на принципе «Любое утверждение, сформулированное как полное и окончательное, не может быть абсолютно верным». Это означает, что любой закон природы, самая совершенная конструкция могут быть подвергнуты сомнению, поскольку они учитывают далеко не все факторы, явления и возможности, тем более те, что появятся в будущем.

Этот принцип подтверждается развитием науки: любое ее универсальное положение со временем становится частным, приближенным, применимым лишь в ограниченном диапазоне значений параметров. Так было с «незыблемой» ньютоновской механикой после появления специальной теории относительности, так было со всеми «вечными и тысячелетними» социальными концепциями, довольно быстро заменяемыми другими.

Применение метода начинается с анализа объекта исследования, его атрибутов, характери-

стик свойств и иных существенных признаков. Затем начинается критический анализ свойств объекта, связей между элементами и их исполнением. Сомнения в правильности построения системы могут возникнуть при этом применительно к наиболее устоявшимся признакам. Если сомнения подтверждаются хотя бы косвенными данными, следует приступать к конструированию для преодоления противоречий. При этом чаще всего нет необходимости создавать абсолютно новый объект, поскольку большинство его подсистем могут использоваться и далее. Более того, изменения рекомендуется вводить постепенно, постоянно исследуя результат на совместимость с желаемыми требованиями.

Метод в большей степени ориентирован на создание новых технических объектов через поиск противоречий между их свойствами и предъявляемыми требованиями. В меньшей степени он дает возможность преобразования организаций, где одинаковая структура может выполнять различные функции. При «конструировании» открытый метод выступает лишь как предварительный шаг и требует дальнейших действий.

*Метод систематического покрытия поля знаний.* Здесь предполагается формирование поля знаний об объекте как некоторого множества, составленного из подмножеств, управляемых по определенным законам, правилам и их следствиям. Если поле полностью перекрывается такими подмножествами, то прогресс формально невозможен, следовательно, первичное множество определено неточно и имеются иначе классифицированные данные, которые необходимо отнести к нашему множеству. Такие новые данные могут сформировать, казалось бы, неуправляемые подмножества. В этот момент начинается креативный этап поиска управления, который может привести к обнаружению новой закономерности, свойству или несуществующему материалу. Практическая задача будет состоять в экспериментальном и теоретическом обосновании и доказательстве новой идеи.

Очевидно, метод систематического покрытия поля предполагает отрицание полноты исходного множества и конструирование нового с последующим осмыслением свойств и возможностей реализации создаваемого объекта.

*Морфологический ящик.* Конструирование и применение такого ящика можно рассматривать как финальную стадию подхода Ф. Цвикки [2]. Несколько упрощенно этот ящик можно представить как многомерную матрицу, каждая ось

<sup>1</sup> Ф. Цвикки награжден Президентской медалью свободы за разработку ракетных вооружений во время II мировой войны (1949), Золотой медалью королевского астрономического общества за его работы по нейтронным звездам, темной материи и каталогизации галактик (1972), его именем названы астероид и лунный кратер.

которой представляет собой подсистему и связана при этом с другими подсистемами, в некоторых случаях иерархически. Например, по одной оси двумерной матрицы размещены знания о компонентах объекта, а по другой – варианты исполнения этих компонентов.

В таком ящике находится множество решений проблемы, но часть из них нереализуема (в ближайшее время) или дает известный результат. Другая часть может выводить нас за пределы решаемой задачи. Поэтому ящик может быть оптимизирован, что упрощает работу с ним.

Джон Гибсон предложил [8] несколько иначе конструировать метрولوجический ящик специальной командой, используя следующий четырехшаговый алгоритм:

- формирование субсекторов матрицы так, чтобы получилось полное описание системы (полное поле знаний);

- субсектора матрицы должны отражать функции системы, а не ее конструкцию;

- команда должна предлагать альтернативы для каждого субсектора в отдельности, например, с помощью мозгового штурма, чтобы избежать некоторой заранее задуманной или очевидной финальной комбинации;

- при этом команда не должна отбрасывать непонравившиеся альтернативы, а даже напротив, искать необычные комбинации.

Полученный многомерный ящик преобразуется в набор двумерных матриц, с которыми проще работать.

Морфولوجический подход может быть успешно использован в университетской учебной практике не только в рамках дисциплин развития креативности, что целесообразно для усвоения его принципов, но и при изучении конкретных вопросов частных дисциплин. Очевидно, наилучший результат даст проблемный метод обучения, который по своей сущности адекватен методу Ф. Цвикки: по меньшей мере, в обоих случаях ставится задача, решение которой аудитории заранее не известно. Не беда, если итогом станет уже известный объект – важнее дидактическая составляющая овладения самим подходом и демонстрация его успешности во вполне обыденной ситуации.

Использование в качестве примера собственных изобретений Ф. Цвикки имеет ограниченное ракетной техникой поле и вряд ли может быть широко распространено. Лучше подходят примеры реализации подхода из относительно недавней практики. Много таких примеров можно найти в области промышленного дизайна [9]. Специально сконструированные ситуации могут придать энергичность обсуждению и привести к полезным результатам, как это было с задачей удаления следов тонера с бумаги для снижения количества макулатуры [10].

Не лишними могут стать примеры социально-экономических решений. Так решалась проблема развития транспортной сети одного из крупнейших городов мира – Сан-Пауло (Бразилия) [11]. Здесь была предложена 4-мерная матрица, субсекторами которой служили виды транспорта, инфраструктура дорожной сети и ее бизнес-модель. При этом проводился и ретроспективный анализ вплоть до 30-х гг. XX в.

Полученный ящик содержал 12 млн. комбинаций. Однако введение разумных ограничений снизило число активных ячеек до 2 тыс. На следующих этапах учли местные возможности, предпочтения населения и финансовые перспективы. Результат был довольно неожиданным: лучше других удовлетворяло всем требованиям индивидуальное малогабаритное средство передвижения с гибридным двигателем. В настоящее время осваивается в производстве линейка таких средств.

#### **Морфولوجический подход в образовании.**

Проблемно-ориентированное обучение можно рассматривать как одну из образовательных техник компетентностного подхода в университетском образовании. Последний особенно важен в условиях перехода белорусской высшей школы на принципы Болонского процесса.

При этом проблемный подход сам по себе не является отдельной образовательной технологией, но представляет собой концепцию, включающую применение целого набора таких технологий, объединенных единой целью развития у студентов творческих способностей, позволяющих генерировать альтернативы решения сложных системных проблем и определять среди них наиболее эффективные. Однако большая часть эвристических методов выработки альтернатив предполагает работу в небольших группах, которые в учебных целях должны состоять из 3–5 человек, что сложно осуществить даже в условиях лабораторных занятий, когда подгруппа включает 12–15 студентов. В этой связи нами предлагается использовать метод морфولوجического анализа, который может быть реализован в индивидуальном порядке, но в большой группе.

Оба описанных метода не дают подсказки, как именно построить новый объект? Это достигается методом морфولوجического ящика – многомерной матрицы, грани которой представляют собой возможные и невозможные варианты реализации отдельных функций и (или) элементов анализируемого объекта. Все ячейки такой матрицы – это возможные решения проблемы. При этом часть из них может оказаться неработоспособной или противоречащей некоторым условиям, существующим объективно или введенным именно для данной задачи. Остальные объекты подлежат перебору с интуитивным предварительным отбором.

Для учебных целей матрицу следует ограничить размерностью 2D с числом элементов порядка 10, а объект выбрать из числа изучаемых в рамках одной из дисциплин.

**Заключение.** Метод морфологического анализа, предложенный Ф. Цвикки, представ-

ляется одним из наиболее перспективных для развития творческих способностей студентов университетов, особенно в рамках концепции проблемного подхода к обучению, когда поиск возможных решений и выбор среди них наилучших являются главной задачей.

### Литература

1. Vetokhin S. Morphological approach in inventive act and management // *Industrial technology and engineering*. 2015. No. 4. P. 272.
2. Zwicky F. *Discovery, Invention, Research – Through the Morphological Approach*. Toronto: The Macmillan Company, 1969. 276 p.
3. Goethe J. W. von. On Granite // *Scientific Studies*. 1988. Vol. 12. P. 131–134.
4. Zwicky F. *Morphological astronomy*. Berlin: Springer-Verlag, 1957. 299 p.
5. Zwicky, F. Morphology and Nomenclature of Jet Engines // *Aeronautical Engineering Review*. 1947. Vol. 6. No. 6. P. 49–50.
6. Greenstein J., Wilson A. Remembering Zwicky // *Engineering and Science*. 1974. No. 37. P. 15–19.
7. Ritchey T. Problem Structuring using Computer-Aided Morphological Analysis // *Journal of the Operational Research Society*. 2006. Vol. 57. P. 792–801.
8. Gibson J. E., Scherer W. T., Gibson W. F. *How to Do Systems Analysis*. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2007. 400 p.
9. Wimmer W., Züst R., Kun-Mo Lee. *Ecodesign implementation: An Systematic Guidance on Integration Environmental Consideration into Product Development*. Berlin: Springer, 2012. 140 p.
10. Counsell T., Allwood J. Un-printing toner: Early results // *Proceedings of 13th CIRP International conference on life cycle engineering*. Leuven, 2006. P. 453–457.
11. da Silva L. L. C. Morphological analysis of the introduction of electric vehicles in São Paulo's urban traffic // *Future Studies Research Journal*. 2011. Vol. 3. No. 1. P. 14–36.

### References

1. Vetokhin S. Morphological approach in inventive act and management. *Industrial technology and engineering*, 2015, no. 4, p. 272.
2. Zwicky F. *Discovery, Invention, Research – Through the Morphological Approach*. Toronto, The Macmillan Company, 1969. 276 p.
3. Goethe J. W. von. On Granite. *Scientific Studies*, 1988, vol. 12, pp. 131–134.
4. Zwicky F. *Morphological astronomy*. Berlin: Springer-Verlag, 1957. 299 p.
5. Zwicky, F. Morphology and Nomenclature of Jet Engines. *Aeronautical Engineering Review*, 1947, vol. 6, no. 6, pp. 49–50.
6. Greenstein J., Wilson A. Remembering Zwicky. *Engineering and Science*, 1974, no. 37, pp. 15–19.
7. Ritchey T. Problem Structuring using Computer-Aided Morphological Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 2006, vol. 57, pp. 792–801.
8. Gibson J. E., Scherer W. T., Gibson W. F. *How to Do Systems Analysis*. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2007. 400 p.
9. Wimmer W., Züst R., Kun-Mo Lee. *Ecodesign implementation: An Systematic Guidance on Integration Environmental Consideration into Product Development*. Berlin: Springer, 2012. 140 p.
10. Counsell T., Allwood J. Un-printing, toner: Early results. *Proceedings of 13th CIRP International conference on life cycle engineering*. Leuven, 2006, pp. 453–457.
11. da Silva L. L. C. Morphological analysis of the introduction of electric vehicles in São Paulo's urban traffic. *Future Studies Research Journal*, 2011, vol. 3, no. 1, pp. 14–36.

### Информация об авторе

**Ветохин Сергей Сергеевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физико-химических методов сертификации продукции. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: veto@belstu.by

### Information about the author

**Vetokhin Siarhei Sergeevich** – PhD (Physics and Mathematics), Associated Professor, Head of the Department of Physical and Chemical Methods of Products Certification. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: veto@belstu.by

Поступила 28.04.2016

УДК 744:378.016

**Ю. А. Ким, Б. В. Войтеховский, С. В. Ращупкин**  
Белорусский государственный технологический университет

### **СПЕЦИФИКА ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Графическая подготовка лежит в основе инженерного образования.

Одной из основных проблем графической подготовки в настоящее время является существенная нехватка учебного времени. Работа студента осуществляется в условиях активной консультативной поддержки со стороны преподавателя, в том числе и в режиме управляемой самоподготовки.

Следует сократить время на преподавание материала, связанного с оформлением чертежа. Изложение материала необходимо вести в режиме творческого диалога со студентами. Это способствует их постоянному и интенсивному мышлению. Весь курс графической подготовки должен быть построен с учетом создания преемственности в процессе непрерывной подготовки специалиста.

Для повышения качества графической подготовки в УВО необходимо использовать новые подходы и методы проведения занятий и контроля знаний студентов, применяя инновационные технологии, такие как трехмерное моделирование, мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

Внедрение методов дистанционной формы обучения позволит повысить эффективность управляемой самоподготовки студентов, что в свою очередь повысит уровень знаний по преподаваемой дисциплине.

**Ключевые слова:** графическая подготовка, дистанционная форма обучения, графическая работа, инновационные технологии, учебный процесс, трехмерное моделирование.

**Yu. A. Kim, B. V. Voytehovski, S. V. Rashchupkin**  
Belarusian State Technological University

### **THE GRAPHIC TRAINING SPECIFICITY IN MODERN CONDITIONS IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION**

Graphic training is the basis of engineering education.

One of the main graphic training problems is currently a significant shortage of study time. Student's work is carried out through active advisory support of the teacher, and in the managed self-training mode.

The time on delivering the material associated with drawing design should be reduced. The material presentation should be arranged in creative dialogue with students. This contributes to their continuous and intensive thinking. The entire course of graphics training must be organised considering continuity in the process of continuous specialist training.

To improve the quality of graphic training in higher educational institutions it is necessary to use new approaches, training methods and students' knowledge control, applying innovative technologies such as three-dimensional modeling, multimedia support of lectures and practical classes.

Implementation of distance learning methods will increase the efficiency of managed students self-study, which in turn will increase the knowledge level in the disciplines.

**Key words:** graphic training, distance learning, graphic work, innovative technologies, educational process, three-dimensional modeling.

**Введение.** Любая графика, будь то рисунок, живопись или другой ее вид, является весьма благоприятной средой для развития творчества. Не является исключением и инженерная графика. Специфичным для этой дисциплины является то, что часто одна и та же задача может быть решена в нескольких вариантах. Вот тут очень важно дать возможность студенту поразмыслить, проанализировать и выбрать оптимальный вариант.

Поэтому, а также по ряду других причин вопрос графической подготовки был и остается весьма актуальным. Именно графическая подготовка лежит в основе инженерного образования.

**Основная часть.** Одной из основных проблем графической подготовки в настоящее время является существенная нехватка учебного времени. Это ограничение времени чтения лекций, отсутствие времени на проверку и рецензирование контрольных работ и др. При этом графическая подготовка основана, в первую очередь, на индивидуальном выполнении студентами всех форм обучения довольно большого объема графических работ. Таким образом, студенты получают навыки работы, как с применением чертежного инструмента, так и с пакетами графических программ. Все это делает процесс графической подготовки трудоемким,

а часто рутинным, особенно при работе в мануальном режиме на бумажном носителе. То есть выполнение чертежей – это большой труд, требующий значительных временных затрат. А это, в свою очередь, связано с объемом выделяемого учебного времени. Однако не следует идти по пути простого увеличения объема решаемых задач. В этом случае студент, не задумываясь, машинально переносит преподаваемый материал на бумагу. Знания, полученные таким образом, не отличаются устойчивостью и, как правило, стираются после сдачи экзамена. Работа студента осуществляется в условиях активной консультативной поддержки со стороны преподавателя, в том числе и в режиме управляемой самоподготовки. При этом не следует увлекаться чрезмерным «разжевыванием» материала, когда каждая фраза начинается со слова «так» и якобы для лучшего усвоения многократно повторяется. Такой стиль преподавания притупляет внимание студентов и лишает желания самостоятельно мыслить, то есть лишает инициативы. Наводящие вопросы должны корректировать ход мыслей студентов и очень полезно, чтобы последнее действие, завершающее решение задачи, было выполнено ими самостоятельно. Этот простой прием дает положительные результаты. У студентов возникает впечатление, что задача решена ими самостоятельно и, соответственно, приносит моральное удовлетворение. Студент начинает верить в собственные силы и с удовольствием берется за решение задачи.

Следует сократить время на преподавание материала, связанного с оформлением чертежа, поскольку эта работа быстро и качественно выполняется с использованием компьютера. Так, например, не следует тратить время для того, чтобы вычертить на доске основную надпись чертежа и т. д. Изложение материала следует вести в режиме творческого диалога со студентами. Это способствует их постоянному и интенсивному мышлению. Желательно решение задачи сопровождать интерпретацией геометрических образов наглядными пособиями, что развивает пространственное воображение. В реальной жизни человек видит предметы, условно говоря, не в трех проекциях, как они изображаются на комплексном чертеже по методу Гаспара Монжа, а в виде, близком к 3D либо даже аксонометрическому изображению. Нет лучшего способа развить пространственное воображение, то есть умение мысленно манипулировать геометрическими образами, чем процесс идентификации предмета в виде натурального образа, его отдельных элементов и даже точек с их изображением на комплексном чертеже.

Следует учитывать, что часто в средних учебных заведениях отсутствует графическая подготовка, поскольку черчение исключено из

числа предметов, обязательных к изучению. Поэтому многие студенты встречаются с графической подготовкой лишь на начальном этапе обучения в УВО. Вот почему именно начальный этап обучения является периодом интенсивного развития пространственного воображения. Этот этап можно сравнить с преодолением силы трения покоя. И если это происходит, то дальнейшая графическая подготовка проходит успешно. В противном случае возникает непонимание, которое умножается подобно катящемуся снежному кому, и в итоге студент просто начинает бояться непонятной ему «начерталки». Все это происходит на фоне преобладания в студенческих группах студентов с низким общим уровнем подготовки в общеобразовательной школе, что обусловлено отступлениями от общих оснований при зачислении определенного контингента абитуриентов, идущих на платное или целевое обучение.

Исключение из учебных планов выполнения студентами графических работ при изучении графической дисциплины коснулось и заочной формы обучения. И зная, что учебными планами не предусмотрено выполнение рецензируемых контрольных работ, студенты, ссылаясь на это, уклоняются от выполнения выданных заданий, что, соответственно, снижает их уровень подготовки. То есть нарушается основной принцип графической подготовки, заключающийся в постоянном выполнении графических работ по каждой изучаемой теме, получении навыков вычерчивания изображений и таким образом навыков чтения чертежей как бы они не выполнялись – в карандаше или на компьютере.

Весь курс графической подготовки должен быть построен с учетом создания преемственности в процессе непрерывной подготовки специалиста. Это и обучение навыкам работы с литературой в режиме самоподготовки, это и подбор соответствующего материала для успешного последующего изучения курсов деталей машин и др.

Следует особо отметить умение студента работать с литературой. Ведь качество подготовки специалиста состоит не только и не столько в том, какой объем информации он запомнил за время обучения, но в большей степени – насколько успешно он сможет самостоятельно решить поставленную перед ним конкретную задачу, имея достаточную информационную поддержку. В ходе графической подготовки необходимо обращать внимание на развитие конструкторского мышления и приобретение необходимых для этого навыков, без которых невозможна успешная деятельность инженера.

Этому способствует увеличение объема графических работ, выполняемых с помощью компьютера. Практически, придя на производство,

молодой специалист работает на компьютере и вопрос качества выполнения чертежей приобретает другой смысл.

Рассмотрим, как можно развить конструкторское мышление на примере изучения темы «Резьбовые соединения».

Контрольный материал, да и сами индивидуальные задания по этой теме, как правило, сводятся к изображению отдельных фрагментов соединения. При этом основное внимание уделяется соблюдению структуры линий, границам областей штриховки. Практически ничего либо очень мало говорится о назначении резьбовых крепежных деталей, а также их выборе в зависимости от требований компоновки и точности монтируемого узла, средствах фиксации, технологии сборки, свойствах материалов скрепляемых деталей, выборе монтажного инструмента, условиях самоторможения винтовой пары и др. Студенты, приступающие к изучению курса деталей машин и других дисциплин практически не ориентируются, как обеспечить сборку того или иного узла. И тут следует говорить не только непосредственно о резьбе, но и о технологии процесса сборки, технических характеристиках собираемого узла, условиях его работы. Студент должен хорошо знать, из каких соображений и в каких случаях применяется левая или правая резьба, крупный или мелкий шаг резьбы, концентрические приспособления, центрирующие штифты и т. д. Кроме того, в реальных условиях сама компоновка узла и условия обстановки накладывают определенные ограничения, усложняя процесс сборки, а также подбор крепежного и монтажного инструмента. Как правило, это недостаток пространства и ограниченность доступа.

Таким образом, включение вопросов, касающихся технологии сборки, а также средств обеспечения ее качества, точности и надежности, ремонтпригодности, способствует развитию у студентов конструкторского мышления с младших курсов, что в итоге повышает качество подготовки специалистов. Поэтому целесообразно приравнять практические занятия по инженерной графике к лабораторным. Ведь речь порой идет о работе с реальными деталями и узлами сборочных единиц. С помощью преподавателя студент может грамотно определить необходимые изображения, выбрать положение детали или узла на главном виде, определить и описать назначение деталей в узле.

**Закключение.** Для повышения качества графической подготовки необходимо использовать новые методы проведения занятий и контроля знаний студентов. Применять инновационные технологии, такие как трехмерное моделирование, мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий. Все это позволит повысить качество преподавания дисциплины и интенсифицировать процесс графического обучения студентов. Внедрение методов дистанционной формы обучения позволит повысить эффективность управляемой самоподготовки студентов, что в свою очередь повысит уровень знаний по преподаваемой дисциплине. Учитывая важность графической подготовки в общем процессе подготовки инженера, считаем целесообразным ввести вступительный экзамен по черчению в учреждениях высшего технического образования. Ведь чертеж – это интернациональный язык инженера.

#### Информация об авторах

**Ким Юрий Алексеевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

**Войтеховский Борис Викторович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Ращупкин Сергей Вячеславович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: s.rashupkin@belstu.by

#### Information about the authors

**Kim Yuriy Alekseevich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus).

**Voytehovski Boris Viktorovich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Rashchupkin Sergey Viacheslavovich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: s.rashupkin@belstu.by

*Поступила 30.03.2016*



УДК 378.147

**И. В. Марченко**

Белорусский государственный технологический университет

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО КАК РАЗВИТИЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

В статье анализируется взаимосвязь научно-технического творчества и профессиональных, личностных интересов студента университета при подготовке конкурентоспособного специалиста в условиях современного производства издательско-полиграфического комплекса. Описана методика активизации творческой деятельности и поиска новых технических решений. Особое внимание уделено теории решения изобретательских задач.

В практике работы творческого объединения «Переплетное мастерство» используется метод контрольных вопросов (МКВ) – один из методов психологической активизации творческого процесса, который позволяет более целеустремленно вести поиск решения задачи. Цель метода состоит в том, чтобы подвести к решению проблемы с помощью наводящих вопросов. Студент, отвечая на эти вопросы, анализирует свою задачу, при этом осознание проблемы идет более целенаправленно, системно. Для стимулирования поиска новых технических решений используется наиболее распространенный список А. Осборна, адаптированный к конкретной проблеме.

Решая задачу создания нестандартного полиграфического изделия (блокнота, записной книжки), с внешним покрытием, выполненным с учетом новых нетрадиционных подходов, студенты разработали свои варианты конструкций обложек, технологический процесс изготовления которых может быть полностью автоматизирован, а дизайн и оформление иметь широкие границы. Предлагаемая в данной работе новая форма профессионального воспитания направлена на развитие научно-технического творчества личности студентов при помощи активных методов.

**Ключевые слова:** научно-техническое творчество, активные методы обучения, метод контрольных вопросов, навыки, творчество.

**I. V. Marchenko**

Belarusian State Technological University

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVITY AS PROFESSIONAL EDUCATION  
DEVELOPMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

The article analyzes the interrelation of scientific-technical creativity and professional and personal interests of a University student when training a competitive specialist in the conditions of modern publishing and printing complex production. The methodology of creative activity activation and search for new technical solutions is described. Special attention is paid to the theory of inventive problem solving.

The method of test questions (MV) is used in the practice of creative association “Bookbinding Skills”. It is one of the methods of creative process psychological activation, which allows solving problems more purposefully. The method’s purpose is to solve problems through prompting questions. Answering these questions a student, analyzes task, realizes the problem more purposefully, systematically. The most widespread list A. Osborne, adapted to the specific problem helps to stimulate the search for new technical solutions.

While fulfilling the task to create an unconventional printing product in which the outer coating should be done considering new non-traditional approaches, students have developed their design options of covers with technological process being fully automated, and design and execution may have wide borders. The new form of professional education proposed in this article aimed at the developing of scientific and technical creativity of individual students by using active methods.

**Key words:** scientific and technical creativity, active learning methods, method of test questions, skills, creativity.

**Введение.** В БГТУ на факультете Принттехнологий и медиакоммуникаций (ПиМ) развитию творчества студентов традиционно уделяли большое внимание. На кафедре полиграфических производств с 2006 г. действует творческое объединение «Переплетное мастерство», организована специальная лаборатория для развития творчества студентов младших курсов.

Ежегодно проходят мероприятия по научно-техническому творчеству студентов в виде научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, предметных олимпиад, выставок и пр.

Развитие научно-технического творчества студентов факультета ПиМ направлено на совершенствование подготовки специалистов для



издательско-полиграфического комплекса Республики Беларусь, умеющих самостоятельно вести творческий поиск, продолжать непрерывное образование и использовать на практике достижения науки.

В настоящее время главным показателем подготовки специалиста становится обобщение приобретаемых им знаний с его творческими способностями и общей компетентностью.

**Основная часть.** Используемая система подготовки студентов к творчеству в объединении «Переплетное мастерство» с I курса обеспечивает профессиональную ориентацию специалистов, адекватную складывающейся на рынке труда ситуации, требующей от них повышенной мобильности, самостоятельности, инициативности, способности к быстрой смене вида профессионального труда [1].

Творческий подход к решению стоящих перед студентами научных проблем развивает навыки постановки и проведения самостоятельных научных исследований, работы с научной литературой, подготавливает резерв ученых и исследователей, ускоряет профессиональное становление будущих специалистов.

Создавая определенный простор активности, преподаватель должен поощрять разнообразную самостоятельную деятельность студентов, стремиться так организовать работу творческого объединения, чтобы студенты размышляли, делали выводы, действовали.

В процессе активной деятельности студенты не только лучше понимают и запоминают, но и одновременно учатся применять знания на практике, у них развиваются исследовательские устремления и навыки, способность преодолевать препятствия, страсть творить [1].

Научно-техническое творчество – это деятельность, создающая качественно новые результаты в области науки и техники и выделяющаяся оригинальностью и уникальностью. К ней относятся: 1) рационализация, 2) изобретение, 3) открытие.

Рационализация – это усовершенствование, введение более целесообразной организации чего-либо в соответствии с общественными потребностями. Изобретение – это продукт творческой деятельности, в которой на основе научных знаний и технических достижений создаются новые принципы действия или конструирования технических систем, их отдельных компонентов. Открытие – это установление ранее неизвестных науке объективных закономерностей, новых явлений, свойств и эффектов, вносящих коренные изменения в существующие научные и научно-технические знания.

В практике работы творческого объединения «Переплетное мастерство» используется

*метод контрольных вопросов* (МКВ) – один из методов психологической активизации творческого процесса, который позволяет более целенаправленно вести поиск решения задачи. Цель метода состоит в том, чтобы подвести к решению проблемы с помощью наводящих вопросов. Студент, отвечая на эти вопросы, анализирует свою задачу, при этом осознание проблемы идет более целенаправленно, системно. В практике изобретательской деятельности широкое распространение получили универсальные вопросники, составленные А. Осборном, Т. Эйлоартом, Д. Пирсоном, А. Пойа, Г. Я. Бушем и др. [2].

Рассмотрим конкретный пример использования метода контрольных вопросов.

Расширение ассортимента книжно-журнальной продукции предполагает внесение технологических изменений в конструкцию обложки и переплетных крышек, для того чтобы заинтересовать потребителя уникальными изданиями в интересных и красивых переплетах, удобных для пользования. Студентам была дана задача создать нестандартное полиграфическое изделие (блокнот, записную книжку, ежедневник и т. д.), при этом внешнее покрытие изделия должно быть выполнено с учетом новых нетрадиционных подходов.

Для стимулирования поиска новых технических решений используется наиболее распространенный список А. Осборна, адаптированный к конкретной проблеме, состоящий из следующих вопросов [2]:

1. Какое новое применение технического объекта можно предложить? Возможны ли новые способы применения? Как модифицировать известные способы применения? В качестве *технического объекта* предполагается внешнее покрытие полиграфического изделия (обложка или переплетная крышка).

2. Возможно ли решение изобретательской задачи путем приспособления, упрощения, сокращения? Что напоминает данный технический объект? Вызывает ли аналогия новую идею? Имелись ли в прошлом аналогичные проблемные ситуации, которые можно использовать? Что можно копировать? Какой технический объект нужно опережать?

3. Какие модификации технического объекта возможны? Приемлема ли модификация путем вращения, изгиба, скручивания, поворота? Какие изменения назначения (функции), движения, цвета, запаха, формы, очертаний можно применить? Другие возможные изменения.

4. Что можно увеличить в техническом объекте? Что можно присоединить? Возможно ли увеличение срока службы, воздействия? Имеет ли смысл увеличить размеры, прочность, повысить

качество? Можно ли присоединить новый градиент, продублировать?

5. Что можно в техническом объекте уменьшить или заменить? Можно ли что-нибудь уплотнить, сжать, применить способ миниатюризации, укоротить, сузить, отделить, раздробить, приумножить?

6. Что в техническом объекте можно заменить? Что и сколько можно замещать в нем, использовать другой ингредиент, другой материал, другой процесс, другое расположение, другой цвет?

7. Что можно преобразовать в техническом объекте? Какие компоненты допустимо взаимно заменить? Можно ли изменить модель, разбивку, разметку, планировку, последовательность операций?

8. Что можно в техническом объекте сделать наоборот? Нельзя ли поменять местами противоположно размещенные элементы или повернуть их задом наперед, низом вверх, поменять местами?

9. Какие новые комбинации элементов технического объекта возможны? Можно ли создать новый вид? Можно ли комбинировать узлы, блоки? Можно ли комбинировать признаки, идеи?

Специализированные списки подобных контрольных вопросов и рекомендаций в настоящее время довольно широко распространены и их эффективно применяют.

Метод контрольных вопросов является усовершенствованием метода проб и ошибок, так как каждый вопрос – это проба (или серия проб). При составлении списков преподаватель отбирает из изобретательского опыта наиболее сильные вопросы. Поэтому МКВ сильнее обычного метода проб и ошибок.

Таким образом, в процессе работы при анализе постановки проблемной задачи, исследовании поставленной проблемы, ее уточнении; поиске идей, приводящих к решению, была дана оценка идей и выбрано наиболее приемлемое решение задачи.

Студентами были разработаны свои варианты конструкции обложек, технологический процесс которых может быть полностью автоматизирован, а дизайн и оформление иметь широкие границы:

– *тройная обложка лесенкой*. Простая конструкция, требующая тройного прогона блока в машине клеевого бесшвейного скрепления, с приклейкой обложек различной длины;

– *обложка с карманом*. Очень удобна в эксплуатации как самим читателем, так и работниками библиотек;

– *функциональная обложка*. Первая обложка имеет разрез для нижней части блока, вторая обложка прозрачная из пленочного материала,

несущая как защитную функцию блока, так и информационную.

Появление сложных обложек – это способ подчеркнуть индивидуальность и престижность издания, а также способ привлечь потребителя и заработать денег.

Привитие навыков выполнения научно-исследовательской работы, углубление и расширение знаний у студентов происходит как в процессе выполнения учебно-исследовательских, курсовых и контрольных работ на занятиях, так и в работе творческого объединения «Переплетное мастерство».

Участвуя в научно-техническом творчестве, студенты вырабатывают у себя творческий подход к решению научно-технических проблем, возникающих перед современным специалистом, в процессе они учатся использовать научно-техническую информацию, самостоятельно формулировать задачи и выводы по результатам проведенных работ.

Следующим этапом в развитии научно-технического творчества является участие студентов в научно-технических конференциях и тематических специализированных олимпиадах, далее – публикации и участие в международных конкурсах.

**Заключение.** Существующим недостатком в подготовке многих выпускников инженерных (технических) специальностей является неумение самостоятельно ставить новые задачи, искать новые конструкторско-технологические решения на уровне изобретений, обеспечивающих в итоге повышение качества продукции, создание прогрессивной техники и технологии.

Предлагаемая в данной работе новая форма профессионального воспитания направлена на развитие научно-технического творчества личности студентов при помощи активных методов, позволяющих активизировать мышление при поиске решений различных задач, в первую очередь технических (конструкторских, технологических) и технико-экономических.

Использование того или иного метода зависит от типа задачи, которую необходимо решить и области деятельности, в которой данная проблемная ситуация возникла.

Научно-техническое творчество в вузе – это теоретическая и целевая прикладная деятельность, результатом которой является новое научное знание или продукт, полученный в результате самостоятельного поиска, имеющий общественное значение, необходимое для формирования компетентной творческой личности.

Специалист с правильно сформированными общими компетенциями после окончания вуза будет хорошо ориентироваться во всей системе производства, быстро адаптироваться в новых

условиях, творчески подходить к решению производственных задач, быстро осваивать новую технику, технологию, передовые методы труда, заниматься изобретательством и рационализаторством. Научно-техническое творчество – процесс, создающий качественно новые материальные и духовные ценности. Создание новых материальных ценностей представляется в виде продуктов творчества студентов.

Данная работа представляет собой разновидность классической педагогической системы, направленной на формирование ключевых компетенций будущих специалистов. Ключевые же компетенции выполняют три основных функции: помогают студентам учиться; позволяют быть более гибкими и соответствовать запросам работодателя; помогают быть более успешными в дальнейшей жизни.

### Литература

1. Марченко И. В. Творческое объединение «Переpletное мастерство» как новая форма осуществления профессионального воспитания студентов в учреждении высшего образования // Труды БГТУ. 2014. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 161–163.
2. Шамина О. Б. Методы научно-технического творчества: синтез новых технических решений: учеб. пособие / Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та, 2010. 90 с.

### References

1. Marchenko I. V. Creative association “Bookbinding skills” as a new form of implementation of the professional education of students at the institution of higher education. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 161–163 (In Russian).
2. Shamina O. B. *Metody nauchno-tekhnicheskogo tvorchestva: sintez novykh tekhnicheskikh resheniy: uchebnoe posobie* [Methods of scientific and technical creativity: synthesis of new technical solutions: a training manual]. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta Publ., 2010. 90 p.

### Информация об авторе

**Марченко Ирина Валентиновна** – магистр технических наук, старший преподаватель кафедры полиграфических производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Marchenko\_i\_v@belstu.by

### Information about the author

**Marchenko Irina Valentinovna** – Master of Engineering, Senior Lecturer, the Department of Printing Technologies. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Marchenko\_i\_v@belstu.by

Поступила 28.04.2016

УДК 378.147

**А. В. Неверов, А. В. Равино, Т. П. Водопьянова**  
Белорусский государственный технологический университет

**О СТРУКТУРИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»  
В КОНТЕКСТЕ ИНТЕРЕСОВ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ**

Кафедра менеджмента и экономики природопользования Белорусского государственного технологического университета получила грант открытого конкурса «Повышение потенциала экономического и бизнес-образования в Республике Беларусь», проводимого информационно-просветительским учреждением «Новая Евразия» при поддержке Фонда «Евразия» за счет средств Агентства США по международному развитию. Цель победившего проекта «Совершенствование качества образовательного процесса изучения дисциплины “Экономика природопользования”»: повысить качество подготовки студентов по специальностям «Менеджмент», «Экономика и управление на предприятиях», «Маркетинг» первой ступени высшего образования в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет» через разработку и внедрение в образовательный процесс практико-ориентированного курса «Экономика природопользования» с применением инновационных технологий обучения студентов.

В статье изложены задачи и результаты деятельности, проведенной с целью структуризации дисциплины «Экономика природопользования» в контексте интересов «зеленой» экономики. Приведена новая программа учебного курса «Экономика природопользования» для студентов специальности «Менеджмент», «Экономика и управление на предприятиях», «Маркетинг». Выделены основные разделы дисциплины, рассмотрено их содержание. Охарактеризованы основные преимущества разработки и внедрения в подготовку специалистов сферы экономики и бизнес-образования, ориентированной на интересы «зеленой» экономики дисциплины «Экономика природопользования».

**Ключевые слова:** экономическое и бизнес-образование, качество подготовки студентов, дисциплина «Экономика природопользования», программа дисциплины, «зеленая» экономика.

**A. V. Neverov, A. V. Ravino, T. P. Vodop'yanova**  
Belarusian State Technological University

**ON THE STRUCTURE  
OF “NATURE MANAGEMENT ECONOMICS” DISCIPLINE  
IN THE INTEREST CONTEXT OF THE “GREEN” ECONOMY**

The Department of Management and Nature Management Economics of the Belarusian State Technological University received grant in the open competition “Strengthening economic and business education in the Republic of Belarus” held by Awareness-raising agency “New Eurasia” supported by “Eurasia” fund at the expense of USAID. The purpose of the proposed project “Improving the educational process quality when studying the discipline “Nature Management Economics” is to improve the student training quality in the fields of “Management”, “Economics and Plant Management”, “Marketing” at the Belarusian State Technological University through development and introduction into the educational process the practice-oriented course “Nature Management Economics” using innovative student training technologies.

The article presents the tasks and activities undertaken for structuring discipline “Nature Management Economics” in the interest context of “green” economy. The paper contains a new program of the course “Nature Management Economics” for the specialties “Management”, “Economics and Plant Management”, “Marketing”. The basic subject units are highlighted, their contents are considered.

The article outlines the main advantages of the specialist training development and implementation in the sphere of economics and business education focused on the “green” economy of the discipline “Nature Management Economics”.

**Key words:** economic and business education, the student training quality, education course “Nature Management Economics”, discipline program, “green” economy.

**Введение.** «Экономика природопользования» как учебная дисциплина определяет процесс формирования инновационного экономического мышления, обусловленного необходимо-

стью экологизации социально-ориентированного рыночного хозяйства [1]. При изложении дисциплины «Экономика природопользования» для студентов, получающих экономическое

и бизнес-образование необходимо сместить акценты в сторону «зеленой» экономики и учебный курс структурировать с учетом данного аспекта.

В статье изложены задачи и результаты деятельности, проведенной с целью структуризации дисциплины «Экономика природопользования» в контексте интересов «зеленой» экономики.

**Основная часть.** Кафедра менеджмента и экономики природопользования БГТУ в 2014 г. выиграла грант на выполнение проекта открытого конкурса «Повышение потенциала экономического и бизнес-образования в Республике Беларусь», проводимого информационно-просветительским учреждением «Новая Евразия» при поддержке Фонда «Евразия» за счет средств Агентства США по международному развитию (USAID). Проект кафедры «Совершенствование качества образовательного процесса изучения дисциплины “Экономика природопользования”» выполнялся в 2015–2016 гг. с целью повышения качества подготовки студентов по специальностям «Менеджмент», «Экономика и управление на предприятиях», «Маркетинг» первой ступени высшего образования в БГТУ через переработку и внедрение в образовательный процесс практико-ориентированного курса «Экономика природопользования» с применением инновационных технологий обучения студентов [1].

В феврале–марте 2016 г. был проведен опрос представителей учебных заведений, профессиональных ассоциаций, некоммерческих организаций, бизнеса и профильных государственных учреждений, а также студентов БГТУ для анализа уровня информированности по вопросам экономики устойчивого природопользования и структуризации дисциплины «Экономика природопользования» с учетом требований «зеленой» экономики. Экспертами проекта разработана анкета, включающая общие вопросы и вопросы по оценке структуры учебного курса «Экономика природопользования» для студентов, получающих экономическое и бизнес-образование.

Анкетирование проводилось путем распространения анкет:

– среди участников круглого стола «Экономика устойчивого природопользования», организованного в рамках проекта 3 февраля 2016 г. в БГТУ;

– среди студентов 1–3-го курсов БГТУ при проведении учебных занятий по дисциплинам «Экономика природопользования», «Оценка природных ресурсов», «Природные ресурсы и их рациональное использование» (февраль–март 2016 г.);

– информационно-просветительским учреждением «Новая Евразия» среди представите-

лей общественных экологических организаций (февраль–март 2016 г.).

Поставленные задачи и результаты анкетирования изложены далее.

*Задача: реализация прав общественности Беларуси на открытость и доступность информации о распространении международных проектов, программ.*

В бланке анкеты приводилась информация о реализации международного проекта в рамках Программы «Укрепление потенциала совместных инициатив» (USAID).

В анкетировании приняли участие:

– представители учебных заведений: УО «Белорусский государственный технологический университет», УО «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, УО «Белорусский государственный экономический университет», УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Белорусского национального технического университета;

– представители государственных учреждений: РУП «Бел НИЦ «Экология», РУП «Белгослес», ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ГУ «Национальное агентство инвестиций и приватизации» Министерства экономики Республики Беларусь;

– представители общественных объединений и организаций: экологического товарищества «Зеленая сеть», Международного союза охраны природы, экологического общественного объединения «Чистая Уша»;

– представители средств массовой информации: РУП «Белорусская лесная газета», Зеленого портала, районных газет, портала WILDLIFE.BY («Дикая природа Беларуси»);

– представители иных профессиональных ассоциаций, некоммерческих организаций, бизнеса и государственных учреждений из регионов Беларуси и зарубежных стран.

Общее число респондентов составило 90 человек, в том числе 73,33% женщин и 26,67% мужчин. Основной контингент опрошенных – жители регионов Республики Беларусь (51 человек), жители города Минска составили 43,3% от общего числа анкетированных. Наибольшее количество участников анкетирования представлено молодежью в возрасте до 24 лет (83,3% опрошенных) и людьми в возрасте от 30 до 39 лет (7,78% опрошенных).

Большая часть опрошенных (52,22%) определила свой род деятельности как «не связанный с проблемами экономики устойчивого природопользования», 9 участников анкетирования полностью связывают свою работу с данной областью.

Участие в анкетировании людей различной половозрастной структуры, отличающихся местом проживания и работы, направленностью сферы профессиональных интересов, позволило обеспечить репрезентативность опроса и способствовало реализации прав общественности Беларуси на открытость и доступность информации о реализации международных проектов, программ.

*Задача: анализ уровня информированности и изучение общественного мнения по вопросам экономики устойчивого природопользования, приоритетным экологическим проблемам.*

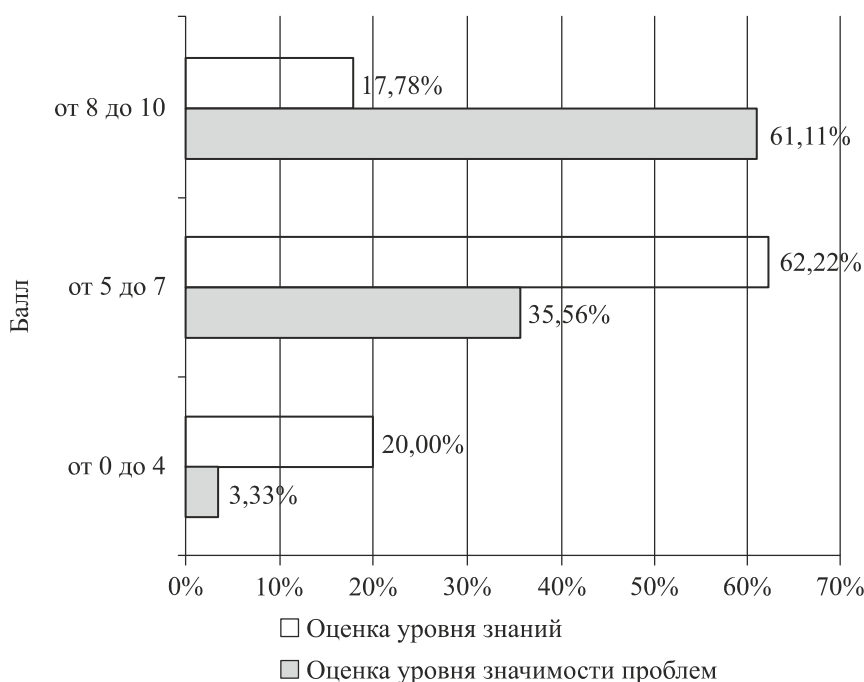
Участникам анкетирования было предложено оценить по десятибалльной шкале (где «10» – самая высокая, а «0» – самая низкая оценка) уровень своих знаний по теме «Экономика устойчивого природопользования» и уровень значимости для конкретного респондента проблем экономики устойчивого природопользования. На рисунке показано распределение ответов респондентов.

Средний балл оценки респондентами уровня знаний по вопросам экономики устойчивого природопользования составил 5,83, что говорит об удовлетворительной степени информированности опрошенных в данной области. Вместе с тем средний балл уровня значимости для респондентов проблем экономики природопользования составил 8, что иллюстрирует мощный резонанс социума в ответ на эколого-экономические проблемы. Свыше 60% опрошенных считают проблемы экономики устойчивого природопользования важными для себя, что отражает высокий интерес общественности

к приоритетным проблемам экономики устойчивого развития.

*Задача: участие в обсуждении структуры учебного курса «Экономика природопользования» для студентов специальностей «Менеджмент», «Экономика и управление на предприятиях», «Маркетинг» широкого круга заинтересованных лиц, что позволит собрать дополнительные сведения, идеи и доработать структуру дисциплины с учетом интересов общественности.*

Участие в обсуждении структуры учебного курса «Экономика природопользования» широкого круга респондентов позволило собрать информацию для доработки пособия и курса с учетом интересов общественности. Большая часть опрошенных (80%) внесли предложения по структуризации дисциплины «Экономика природопользования» в контексте интересов «зеленой» экономики. Анализ ответов опрошенных позволил изменить структуру учебного курса «Экономика природопользования», включить новые темы: «Экономика изменения климата», «Институциональные факторы и условия экологоориентированного развития национальной экономики»; убрать темы «Экологическая экономика как наука и практика», «Эколого-экономическая политика государства и экологизация экономического развития», «Экономика воспроизводства экологического капитала», соединить отдельные вопросы, изменить структуру и содержание разделов и тем: «“Зеленая” экономика: истоки, теория, индикаторы», «Инструменты «зеленой» экономики».



Важность проблем экономики устойчивого природопользования

Структура учебного курса «Экономика природопользования» для студентов, получающих экономическое и бизнес-образование, сформированная с учетом результатов анкетирования, представлена в таблице.

*Задача: собрать информацию для дальнейшей деятельности по повышению качества образовательного процесса изучения дисциплины «Экономика природопользования».*

Участники анкетирования выделили современные проблемы экономики устойчивого природопользования для Республики Беларусь, анализ, изучение вариантов решения которых позволит проводить дальнейшую деятельность по повышению качества образовательного процесса изучения дисциплины «Экономика природопользования»:

– трудности формирования «зеленой» экономики, низкий уровень экологизации экономики. Проблема вызвана недостаточным экономическим стимулированием природоохранной деятельности в стране;

– слабая общественная экологическая сознательность. Проблема вызвана отсутствием культурной среды и информационного поля, надлежащего экологического образования, а также идеологии устойчивого развития у населения страны;

– энергетическая зависимость страны. Проблема вызвана структурой энергетики республики, неудовлетворительным развитием возобновляемых источников энергии;

– неэффективное использование природных ресурсов. Проблема вызвана ресурсо- и энерго-расточительностью, слабым внедрением на предприятиях страны безотходных (малоотходных) технологий;

– неэффективное сельское хозяйство. Проблема вызвана отсутствием в стране масштабного органического земледелия;

– вопросы сохранения пригодной среды обитания для человека. Проблема вызвана загрязнением окружающей среды в Беларуси (в том числе водных объектов, атмосферы, недр) и образованием большого количества отходов;

– исчезновение редких видов животных, уменьшение биоразнообразия. Проблема вызвана антропогенным вмешательством, ростом несанкционированного потребления ресурсов;

– низкая продолжительность жизни населения, большое число заболеваний. Проблема вызвана загрязнением территории республики радионуклидами после аварии на ЧАЭС;

– изменение климата, рост количества опасных явлений на территории Беларуси. Проблема вызвана парниковым эффектом, а также отсутствием адекватных действий в связи с угрозой изменения климата;

– неразвитость эколого-экономической политики международного сотрудничества. Проблема вызвана необходимостью совершенствования инструментов внешней эколого-экономической политики страны.

Таблица

**Структура учебного курса «Экономика природопользования»**

Раздел	Тема
1. Экологические основы природопользования	1.1. Общие положения и основные категории экологии
	1.2. Окружающая природная среда как объект познания
	1.3. Экологические проблемы природопользования
	1.4. Устойчивое развитие
	1.5. Устойчивое природопользование
	1.6. Природное ресурсоведение
2. Экономические основы природопользования	2.1. Экономическая теория природопользования
	2.2. Экономическая оценка природных ресурсов
	2.3. Эколого-экономическая оценка природопользования
	2.4. Система платного и нормативного природопользования
	2.5. Эколого-экономический механизм природопользования
	2.6. Эколого-экономическая эффективность природопользования
3. «Зеленая» экономика	3.1. «Зеленая» экономика: истоки, теория, индикаторы
	3.2. Инструменты «зеленой» экономики
	3.3. Экономика изменения климата
	3.4. Экономика особо охраняемых природных территорий
	3.5. Институциональные факторы и условия экологоориентированного развития национальной экономики

В марте 2016 г. было издано учебно-методическое пособие «Экономика природопользования», содержание которого соответствует новой структуре курса [2]. Учебно-методическое пособие является совместной работой коллектива 9 авторов – ученых в области экономики природопользования под общей редакцией доктора экономических наук, профессора А. В. Неверова. Пособие написано в монографическом ключе с ориентацией на творческое восприятие и осмысление взаимосвязи экологических и экономических проблем природопользования и путей их решения. Эта особенность нацеливает учебный процесс по данной дисциплине на глубокую и прочную связь с наукой и активным участием в ней будущих высококвалифицированных специалистов в сфере экономики и бизнеса. Экземпляры пособия распространены среди 20 заинтересованных учебных заведений, профессиональных ассоциаций, некоммерческих организаций, бизнес-структур и государственных учреждений. Электронный вариант учебно-методического пособия «Экономика природопользования» находится в свободном доступе в сети Интернет на странице кафедры менеджмента и экономики природопользования (на базе сайта БГТУ): <https://www.belstu.by/faculties/ief/mieg/proekt-ekonomika-prirodopolzovaniya.html>.

В учебную программу дисциплины «Экономика природопользования» внесены соответствующие дополнения: изменена структура курса, внедрены инновационные технологии обучения студентов, изданное учебно-методическое пособие включено в список рекомендованной литературы для изучения курса. В 2015/2016 учебном году 230 студентов 9 учебных групп инженерно-экономического и заочного факультетов специальностей «Менеджмент», «Экономика и управление на предприятии», «Маркетинг» первой ступени высшего образования БГТУ обучались по новой

учебной программе курса «Экономика природопользования» с применением инновационных технологий обучения.

Структуризация дисциплины «Экономика природопользования» с учетом аспектов «зеленой» экономики позволит достичь долгосрочного эффекта: формирования более полного представления об отдельных аспектах экономики устойчивого природопользования у специалистов и общественности в целом, что способствует повышению устойчивости экономического развития Республики Беларусь.

**Заключение.** Подготовка субъекта экономических отношений начинается с образовательного процесса. Экологические требования современного экономического образования студентов реализуются в изучении природопользования с учетом значения природных ресурсов для настоящего и будущих поколений. Поэтому изучение учебного курса «Экономика природопользования» выступает неотъемлемой частью современного экономического образования Беларуси. В проекте Концепции национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 г. в качестве одной из целей развития страны определено повышение конкурентоспособности национальной экономики, в том числе за счет развития системы образования.

Таким образом, структуризация учебного курса «Экономика природопользования» в контексте интересов «зеленой» экономики, использование результатов проекта «Совершенствование качества образовательного процесса изучения дисциплины “Экономика природопользования”» в дальнейшем будут способствовать повышению эффективности системы качества экономического образования страны, обеспечению его практической направленности, развитию национального и международного академического сотрудничества.

### Литература

1. Неверов А. В., Равино А. В., Водопьянова Т. П. Совершенствование качества образовательного процесса изучения дисциплины «Экономика природопользования» // Труды БГТУ. 2015. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 26–31.
2. Экономика природопользования: учеб.-метод. пособие / А. В. Неверов [и др.]; под общ. ред. А. В. Неверова. Минск: Колорград, 2016. 400 с.

### References

1. Neverov A. V., Ravino A. V., Vodop'yanova T. P. Improving the educational process quality in the study “Environmental economics”. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 26–31 (In Russian).
2. Neverov A. V., Ravino A. V., Lukashuk N. A., Vodop'yanova T. P., Neverov D. A., Masilevich N. A. *Ekonomika prirodopolzovaniya: uchebno-metodicheskoye posobiye* [Environmental Economics: textbook]. Minsk, Kolorgrad Publ. 2016. 400 p.



### Информация об авторах

**Неверов Александр Васильевич** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и экономики природопользования. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: neverov@belstu.by

**Равино Алла Васильевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и экономики природопользования. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ravino@belstu.by

**Водопьянова Татьяна Павловна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и экономики природопользования. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vodopjanova@belstu.by

### Information about the authors

**Neverov Aleksandr Vasil'yevich** – DSc (Economics), Professor, the Department of Management and Nature Management Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: neverov@belstu.by

**Ravino Alla Vasil'yevna** – PhD (Economics), Assistant Professor, the Department of Management and Nature Management Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ravino@belstu.by

**Vodop'yanova Tatyana Pavlovna** – PhD (Economics), Assistant Professor, the Department of Management and Nature Management Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vodopjanova@belstu.by

*Поступила 20.04.2016*

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

---

УДК 66.067.34

**А. А. Боровик, А. И. Вилькоцкий, С. К. Протасов**  
Белорусский государственный технологический университет

## ОЦЕНКИ ДОПУЩЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАСЧЕТОВ ПО ПРОЦЕССАМ И АППАРАТАМ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

При решении многих задач на практических занятиях, а также при выполнении расчетной части курсовых проектов или курсовых работ по процессам и аппаратам химической технологии студентами делаются многочисленные допущения, что вызвано сложностью описания протекающих процессов, недостаточной их изученностью, неточностями существующих методик расчетов, несущественным влиянием на получаемые результаты. Допущения делаются и тогда, когда основной целью обучения является освоение студентами существующих методов расчета процессов и аппаратов, а не получение конкретных численных результатов. Но иногда такие допущения применять не стоит, например в курсовом проектировании при проведении расчетов абсорбции газов со значительным выделением теплоты в жидкости, приводящем к существенному изменению условий проведения процессов и увеличению габаритных размеров аппаратов. Поэтому перед преподавателями кафедры ПиАХП стоит цель обучения студентов навыкам правильной постановки задачи с последующей оценкой применения допущений при проведении разнообразных расчетов по курсу ПиАХТ.

**Ключевые слова:** абсорбция, абсорбер, тепловой эффект, рабочая линия, равновесная линия.

**A. A. Borovik, A. I. Vilkotsky, S. K. Protasov**  
Belarusian State Technological University

## CALCULATION ASSUMPTIONS' ESTIMATION ON THE PROCESSES AND DEVICES OF CHEMICAL TECHNOLOGIES

In solving many problems in practical classes, as well as when performing the calculation of the course projects and course work on the processes and apparatuses of chemical technologies students make numerous assumptions caused by complexity of processes' description, lack of study, inaccuracies of existing calculation methods, insignificant influence on the results. Assumptions are made not only for getting the specific numerical results, but also when the main purpose of teaching is the acquiring by students existing methods of calculation processes and devices. But sometimes these assumptions are not necessary to use, for example, in the course design for calculation significant gas absorption with heat release in the liquid, leading to essential condition changes of the processing and increase the overall size of the device. Therefore, the teachers of the department have to achieve the goal to develop students' skills to formulate the problems, followed by the assumptions' application evaluation in conducting various calculations rate.

**Key words:** absorption, absorber, thermal effect, working line, equilibrium line.

**Введение.** На кафедре ПиАХП со студентами химико-технологических и химико-экономических специальностей проводятся лекционные, практические и лабораторные занятия.

Кроме того, студентами указанных специальностей выполняются курсовые проекты и курсовые работы.

При проведении различных расчетов на практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении курсовых проектов и работ студентами делаются многочисленные допущения, что вызвано различными причинами.

Многие процессы химической технологии являются многофакторными, а значит, весьма сложными. Вместе с тем при проведении расчетов, особенно при решении задач на практических занятиях, важным является обучение студентов общим методам расчетов тех или иных технологических процессов и аппаратов, а не получение результатов, максимально приближенных к реальным процессам и аппаратам. Поэтому и применяются разнообразные допущения, значительно упрощающие расчеты, что позволяет студентам эффективно и с относительно

небольшими затратами освоить основы расчетов технологических процессов и аппаратов, хотя точность полученных результатов может значительно снижаться. В некоторых случаях применение допущений изначально целесообразно, поскольку не приводит к существенному снижению точности получаемых результатов [1–6].

Однако встречаются ситуации, когда такие допущения применять не стоит [7, 8]. Это имеет место, например, в курсовом проектировании при проведении расчетов процессов абсорбции хорошо растворимых газов, сопровождающейся значительным выделением теплоты в жидкой фазе. Если указанная теплота не отводится или отвод ее недостаточен, то температура жидкости и газа начнет возрастать, а значит, будут изменяться условия проведения процесса, в первую очередь растворимость распределяемых компонентов в жидкости и остальные физико-химические свойства, что приведет прежде всего к изменению условий состояния равновесия и снижению движущих сил абсорбции. Поэтому габаритные размеры проектируемых абсорбционных колонн увеличиваются, что обуславливает рост капитальных и эксплуатационных затрат. И именно габаритные размеры колонных абсорбционных аппаратов (прежде всего высота и внутренний диаметр) являются основными расчетными параметрами в курсовом проектировании по процессам и аппаратам химической технологии.

**Основная часть.** Важность правильной оценки допущений в курсовом проектировании наглядно можно показать на примере абсорбции аммиака из воздуха водой в непрерывнодействующей противоточной абсорбционной колонне.

В непрерывнодействующей противоточной абсорбционной колонне насадочного типа производится очистка метана от аммиака при давлении  $P = 0,5$  МПа и температуре  $T = 10^\circ\text{C}$ . Орошающая жидкость – чистая вода. Начальное содержание аммиака в газовой смеси  $y_n = 0,5\%$  мол., степень его поглощения в аппарате  $C_n = 0,9$ . Коэффициент избытка жидкого поглотителя  $\varphi$  при условии постоянной температуры абсорбции, но с запасом на возможное тепловыделение составляет 2,4.

Рассчитать среднюю движущую силу процесса абсорбции: а) без учета тепловыделения при поглощении аммиака водой; б) с учетом указанного тепловыделения, но без изменения положения рабочей линии, определенной в первом пункте. Сравнить полученные результаты.

**Решение.** Растворимость аммиака в воде намного лучше, чем метана. Поэтому аммиак считаем распределяемым компонентом, а метан и воду – инертным газом и жидкостью. Для определения движущей силы массопередачи в координатах  $X - Y$  ( $X$  – относительная мольная доля

аммиака в воде;  $Y$  – относительная мольная доля аммиака в метане) необходимо выполнить построения рабочей и равновесной линий.

Для построения линии равновесия воспользуемся справочными данными [9].

Переведем мольные доли  $x$  аммиака в жидком растворе в относительные мольные доли  $X$  аммиака по отношению к воде, а также парциальные давления аммиака  $P^*$  в газовой смеси, равновесной с жидким поглотителем, в относительные мольные доли аммиака  $Y^*$  по отношению к метану. Для этого используем формулы:

$$X = \frac{x}{1-x}; Y^* = \frac{P^*/P}{1-P^*/P},$$

где  $P$  – общее давление абсорбции.

Выполним расчет без учета тепловыделения при абсорбции, т. е. при  $t = 283 \text{ K} = \text{const}$ . Так, например, при  $x = 0,02$  и  $t = 283 \text{ K}$

$$X = \frac{0,02}{1-0,02} = 0,02041;$$

$$P^* = 2,7 \text{ кПа} = 2700 \text{ Па};$$

$$Y^* = \frac{1400 / 500\,000}{1 - 1400 / 500\,000} = 0,002807.$$

При  $x = 0,04$  и  $t = 283 \text{ K}$

$$X = \frac{0,04}{1-0,04} = 0,04167,$$

$$P^* = 2,3 \text{ кПа} = 2300 \text{ Па};$$

$$Y^* = \frac{2300 / 500\,000}{1 - 2300 / 500\,000} = 0,004621.$$

Запишем уравнение материального баланса противоточной непрерывнодействующей абсорбционной колонны:

$$\begin{aligned} M &= G \cdot (Y_n - Y_k) = \\ &= L \cdot (X_k - X_n) = L_{\min} \cdot (X_k^* - X_n), \end{aligned}$$

где  $G$  и  $L$  – мольные расходы инертных газовой (метан) и жидкой (вода) фаз.

Так как на орошение подается чистая вода, то содержание аммиака в ней  $X_n = 0$ . Поскольку  $y_n = 0,5\% = 0,005$ , то

$$\begin{aligned} Y_n &= \frac{y_n}{1-y_n} = \frac{0,005}{1-0,005} = \\ &= 0,005025. \end{aligned}$$

Конечное содержание  $\text{NH}_3$  в газовой фазе определим исходя из степени поглощения распределяемого компонента:

$$Y_K = Y_H \cdot (1 - C_{II}) = 0,005025 \cdot (1 - 0,9) = 0,0005025.$$

Конечное содержание аммиака в жидкой фазе  $X_K^*$ , равновесной к газовой фазе состава  $Y_H$  внизу колонны, определим из графика линии равновесия:  $X_K^* = 0,046$ . Следовательно,

$$L_{\min} = \frac{G \cdot (Y_H - Y_K)}{X_K^* - X_H} = \frac{G \cdot (Y_H - Y_K)}{X_K^*} = \frac{G \cdot (0,005025 - 0,0005025)}{0,046} = 0,0983 \cdot G.$$

Тогда рабочий расход жидкого поглотителя

$$L = \varphi \cdot L_{\min} = 2,4 \cdot 0,0983 \cdot G = 0,23592 \cdot G;$$

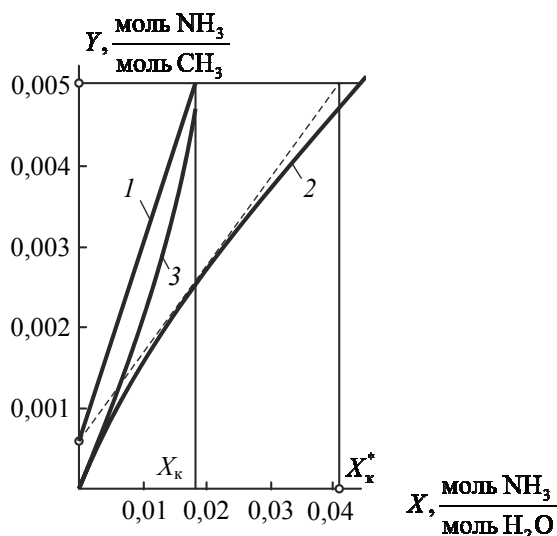
$$\frac{L}{G} = 0,23592.$$

Тогда

$$X_K = \frac{G \cdot (Y_H - Y_K)}{L} + X_H = \frac{G \cdot (Y_H - Y_K)}{L};$$

$$X_K = \frac{G \cdot (0,005025 - 0,0005025)}{0,23592 \cdot G} = 0,01917.$$

В координатах  $X - Y$  рабочая линия колонны – это отрезок прямой линии. Координаты одного конца отрезка соответствуют верху колонны ( $X_H, Y_H$ ), т. е.  $(0, Y)$ . Координаты второго конца соответствуют низу колонны ( $X_K, Y_H$ ). Отложив эти точки в координатной плоскости  $X - Y$ , проводим отрезок рабочей линии (рисунок).



Влияние тепловыделения на положение линии равновесия: 1 – рабочая линия колонны; 2 – линия равновесия при  $T = 293 \text{ К}$ ; 3 – линия равновесия с учетом тепловыделения

Для установления влияния тепловыделения при поглощении аммиака водой используем уравнение, устанавливающее взаимосвязь состава жидкой фазы  $X$  в разных сечениях колонны с ее текущей температурой  $t$ . При этом рассматриваем предельный случай, в котором отсутствует теплообмен между фазами и окружающей средой (адиабатическая абсорбция), т. е. все выделяющееся тепло идет на нагрев жидкой фазы [10, 11]. Кроме того, пренебрегаем теплообменом между жидкой и газовой фазой ввиду невысоких температурных напоров и относительно невысокой интенсивности теплоотдачи в газе, а поэтому считаем, что все выделившееся при абсорбции тепло остается в жидком поглотителе, и именно температура жидкой фазы определяет условия равновесия:

$$t = t_H + \frac{q}{C_{ж}} \cdot (X - X_H).$$

В данном уравнении  $t_H = 10^\circ\text{C}$  – начальная температура жидкого поглотителя, равная температуре абсорбции:  $t_H = 10^\circ\text{C}$ ;  $X_H = 0$ ;  $q = 33\,522 \text{ Дж/моль}$  – дифференциальная теплота растворения аммиака в воде (молярная теплота абсорбции) [12];  $C_{ж}$  – молярная теплоемкость воды. Причем

$$C_{ж} = C_{ж}^{уд} \cdot \mu_{ж},$$

где  $C_{ж}^{уд} = 4790 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$  – удельная теплоемкость жидкого поглотителя (воды);  $\mu_{ж} = 0,018 \text{ кг/моль}$  – молярная масса воды, тогда

$$C_{ж} = 4190 \cdot 0,018 = 75,42 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)};$$

$$t = 10 + \frac{35\,332}{75,42} \cdot (X - 0) = 10 + 468,3 \cdot X.$$

Зададимся несколькими значениями  $X$  в пределах от  $X_H$  до  $X_K$  и определим для них с помощью вышеприведенных формул температуры жидкости  $t$  и соответствующие этим температурам равновесные содержания аммиака в газе  $Y^*$ .

Так например, при  $X = X_K = 0,01917$

$$t = t_H = 10 + 468,3 \cdot X_K = 10 + 468,3 \cdot 0,01917 = 18,977^\circ\text{C} \approx 19^\circ\text{C};$$

$$Y^* = 0,004753.$$

При  $X = 0,015$

$$t = 10 + 468,3 \cdot 0,015 = 17,0245 \approx 17^\circ\text{C};$$

$$Y^* = 0,0034524.$$

При  $X = 0,01$

$$t = 10 + 468,3 \cdot 0,01 = 14,683 \approx 14,7^\circ\text{C};$$

$$Y^* = 0,002.$$

При  $X = 0,005$

$$t = 10 + 468,3 \cdot 0,005 = 12,3415 \approx 12,3^\circ\text{C};$$

$$Y^* = 0,000848.$$

По полученным данным в координатах  $X - Y$  откладываем точки и проводим линию равновесия 3 с учетом тепловыделения при абсорбции.

Средние движущие силы массопередачи (абсорбции) определим по формуле [13, 14]

$$\Delta Y_{\text{cp}} = \frac{Y_{\text{H}} - Y_{\text{K}}}{\int_{Y_{\text{K}}}^{Y_{\text{H}}} \frac{dY}{Y - Y^*}}.$$

Интеграл в этом уравнении представляет собой общее число единиц переноса  $n_{0y}$  по газовой

фазе:  $n_{0y} = \int_{Y_{\text{K}}}^{Y_{\text{H}}} \frac{dY}{Y - Y^*}$ . Данный интеграл вычис-

лим приближенно по методу трапеций. Для этого вначале с помощью зависимости получим уравнение рабочей линии абсорбционной колонны (линия 1 на рисунке):

$$Y = \frac{L}{G} \cdot X + Y_{\text{H}} - \frac{L}{G} \cdot X_{\text{K}};$$

$$Y = 0,23592 \cdot X + 0,005025 - 0,23592 \times \\ \times 0,01817 = 0,23592 \cdot X + 0,0005025.$$

**Определение средней движущей силы абсорбции без учета тепловыделения [13–16].**

Разделим интервал (линия равновесия 2 (рисунок)) изменения содержания аммиака от  $X_{\text{H}} = 0$  до  $X_{\text{K}} = 0,01917$  на 10 равных частей с шагом

$$h = \frac{X_{\text{K}} - X_{\text{H}}}{10} = \frac{0,01917}{10} = 0,001917.$$

Для каждого  $X_j$ , отстоящего от соседних значений  $X_{j-1}$  и  $X_{j+1}$  на величину  $h$ , по уравнению рабочей линии вычисляем соответствующее значение  $Y_j$ , а по линии равновесия 2 находим соответствующее равновесное значение  $Y_i^*$ . Затем находим значение подинтегральной функции  $\frac{1}{Y - Y_i^*}$  в выражении для  $n_{0y}$ . Результаты расчетов заносим в таблицу.

Шаг  $\Delta h$  изменения аргумента  $Y$  подинтегральной функции будет

$$\Delta h = \frac{Y_{\text{H}} - Y_{\text{K}}}{10} = \\ = \frac{0,005025 - 0,0005025}{10} = 0,00045225.$$

Согласно формуле трапеций находим приближенное значение интеграла:

$$\Delta n_{0y} \approx \Delta h = \left( \frac{Y_1 + Y_{11}}{2} + Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_9 + Y_{10} \right) = \\ = 0,00045225 \cdot \left( \frac{1990,05 + 419,271}{2} + 1447,68 + \\ + 1137,63 + 936,964 + 796,472 + 692,619 + \\ + 612,725 + 549,356 + 497,866 + 455,201 \right) = 3,7678;$$

$$\Delta Y_{\text{cp}} = \frac{0,005025 - 0,0005025}{3,7678} = \\ = 0,0012 \frac{\text{моль NH}_3}{\text{моль CH}_4}.$$

**Определение средней движущей силы абсорбции с учетом тепловыделения без отвода теплоты от жидкой фазы и неизменной рабочей линии колонны.** Аналогичным образом разделим интервал изменения содержания аммиака от  $X_{\text{H}} = 0$  до  $X_{\text{K}} = 0,01917$  на 10 равных частей с шагом

$$h = \frac{X_{\text{K}} - X_{\text{H}}}{10} = \frac{0,01917 - 0}{10} = 0,001917$$

и применим метод трапеций для линии равновесия 3. Проведя аналогичные вычисления, получаем результаты и строим график (рисунок).

$$n'_{0y} \approx \Delta h = \left( \frac{Y_1 + Y_{11}}{2} + Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_9 + Y_{10} \right) = \\ = 0,00045225 \cdot \left( \frac{1990 + 3675,3}{2} + 1527,68 + \\ + 1239,1 + 1191,5 + 1147,4 + 1185,1 + 1322,7 + \\ + 1591,6 + 1921 + 2114,9 \right) = 7,26913;$$

$$\Delta Y'_{\text{cp}} = \frac{0,005025 - 0,0005025}{7,26913} = \\ = 0,000622 \text{ моль NH}_3 / \text{моль CH}_4.$$

Находим отношение

$$\frac{\Delta Y_{\text{cp}}}{\Delta Y'_{\text{cp}}} = \frac{0,00125}{0,000622} = 1,9292 \approx 2.$$

Таким образом, тепловыделение при абсорбции аммиака водой приводит к снижению движущей силы массопередачи почти в 2 раза.

Вместе с тем увеличение температуры жидкости на выходе из аппарата всего лишь на  $9^\circ\text{C}$  не приведет к существенному изменению физических свойств жидкости и распределяемого компонента (в первую очередь вязкости жидкой фазы и коэффициента молекулярной диффузии аммиака в ней, а значит, и к увеличению значений

коэффициентов массоотдачи, массопередачи, т. е. не вызовет интенсификации массообмена.

Поэтому высота контактной части колонны, обратно пропорциональной средней движущей силе процесса, значительно возрастет.

Следовательно, чтобы высота колонны существенно не изменилась, необходимо предусмотреть отвод тепла от жидкого поглотителя в колонне, либо сделать температуру орошающей жидкости на входе в колонну ниже температуры абсорбции.

**Заключение.** При проведении различных расчетов по процессам и аппаратам химической технологии студентами делаются многочисленные допущения. Однако в некоторых случаях, например в курсовом проектировании, такие допущения делать нецелесообразно. Таким образом, перед преподавателями кафедры ПиАХП стоит цель обучения студентов навыкам адекватной оценки применения допущений при проведении разнообразных расчетов по курсу ПиАХТ.

### Литература

1. Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов / под ред. С. А. Симоновой. СПб.: Профессионал, 2004. 998 с.
2. Справочник химика: в 7 т. / под ред. Б. П. Никольского. М.: Химия, 1966. Т. 3. 1072 с.
3. Пери Дж. Справочник инженера-химика: в 2 т. Л.: Химия, 1969. Т. 1. 640 с.
4. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. М.: Альянс, 2007. 576 с.
5. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) / П. Г. Романков [и др.]. СПб.: Химия, 1993. 496 с.
6. Романков П. Г., Фролов В. Ф., Флисюк О. М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи). СПб.: Химиздат, 2009. 542 с.
7. Справочник азотчика / под ред. Е. Я. Мельникова. М.: Химия, 1987. 464 с.
8. Справочник сернокислотчика / под ред. К. М. Малина. М.: Химия, 1971. 744 с.
9. Мельник Б. Д. Инженерный справочник по технологии неорганических веществ: Графики и номограммы. М.: Химия, 1975. 544 с.
10. Рамм В. М. Абсорбция газов. М.: Химия, 1966. 768 с.
11. Рамм В. М. Абсорбция газов. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Химия, 1976. 656 с.
12. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Альянс, 2004. 751 с.
13. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: в 2 ч. М.: Химия, 2002. Ч. 2: Массообменные процессы и аппараты. 368 с.
14. Плановский А. Н., Рамм В. М., Каган С. З. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1967. 847 с.
15. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: в 2 кн. / В. Г. Айнштейн [и др.]; под ред. В. Г. Айнштейна. М.: Логос: Высшая школа, 2002. Кн. 2. 872 с.
16. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Ю. И. Дытнерского. М.: Химия, 1991. 496 с.

### References

1. *Novyyu spravochnik khimika i tekhnologa. Khimicheskoe ravnovesiye. Svoystva rastvorov* [The new directory chemist and technologist. Chemical equilibrium. Properties of solutions]. St. Petersburg, Professional Publ., 2004. 998 p.
2. *Spravochnik khimika: v 7 t.* [Reference for chemist in 7 vol.]. Moscow, Khimiya Publ., 1966. Vol. 3. 1072 p.
3. Perry J. *Spravochnik inzhenera-khimika: v 2 t.* [Reference for chemical engineers: in 2 vol.]. Leningrad, Khimiya Publ., 1969. Vol. 1. 640 p.
4. Pavlov K. F., Romankiv P. G., Noskov A. A. *Primery i zadachi po kursy processov i apparatov khimicheskoy tekhnologii* [Examples and problems at the rate of processes and apparatuses of chemical technologies]. Moscow, Al'yance Publ., 2007. 576 p.
5. Romanov P. G. *Metody rascheta protsessov i apparatov khimicheskoy tekhnologii (primery i zadachi)* [Methods of calculation of processes and devices of chemical engineering (examples and exercises)]. St. Petersburg, Khimiya Publ., 1993. 496 p.
6. Romanov P. G., Frolov V. F., Flisyuk O. M. *Metody rascheta protsessov i apparatov khimicheskoy tekhnologii (primery i zadachi)* [Methods of calculation of processes and devices of chemical technologies (examples and exercises)]. St. Petersburg, Khimizdat Publ., 2009. 542 p.
7. *Spravochnik azotchika* [Reference for employee nitrogen production]. Moscow, Khimiya Publ., 1987. 464 p.

8. *Spravochnik sernokislotchika* [Reference for employee sulfuric acid production]. Moscow, Khimiya Publ., 1971. 744 p.
9. Mel'nik B. D. *Inzhenernyy spravochnik po tekhnologii neorganicheskikh veshchestv: Grafiki i nomogrammy* [Engineering handbook on technology of inorganic substances: Graphics and nomograms]. Moscow: Khimiya Publ., 1975. 544 p.
10. Ramm V. M. *Absorbtsiya gazov* [Gas absorption]. Moscow, Khimiya Publ., 1966. 768 p.
11. Ramm V. M. *Absorbtsiya gazov* [Gas absorption]. Moscow, Khimiya Publ., 1976. 656 p.
12. Kasatkin A. G. *Osnovnye protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii* [Basic processes and apparatuses of chemical technology]. Moscow, Al'yance Publ., 2004. 751 p.
13. Dytner'skiy Yu. I. *Protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii: v 2 ch.* [Processes and apparatuses of chemical technology: in 2 parts]. Moscow, Khimiya Publ., 2002. Part 2: Mass transfer processes and devices. 368 p.
14. Planovskiy A. N., Ramm V. M., Kagan S. Z. *Protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii* [Processes and devices of chemical technology]. Moscow, Khimiya Publ., 1967. 847 p.
15. Ayn'shteyn V. G. *Obshchiy kurs protsessov i apparatov khimicheskoy tekhnologii: v 2 kn.* [The overall rate of processes and apparatuses of chemical technology: in 2 vol.]. Moscow, Logos Publ., Vysshaya shkola Publ., 2002. Vol. 2. 872 p.
16. *Osnovnye protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii: posobiye po proektirovaniyu* [Basic processes and apparatuses of chemical technology: A Guide to Design avaniyu]. Moscow, Khimiya Publ., 1991. 496 p.

#### Информация об авторах

**Боровик Андрей Александрович** – кандидат технических наук, доцент кафедры процессов и аппаратов химических производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: borovik@gmail.com

**Вилькоцкий Андрей Иванович** – кандидат технических наук, доцент кафедры процессов и аппаратов химических производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: andrzej.wilkocki@gmail.com

**Протасов Семен Корнеевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры процессов и аппаратов химических производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: semenprotas@mail.ru

#### Information about the authors

**Borovik Andrey Alexandrovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Processes and Apparatus of Chemical Production. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: borovik@gmail.com

**Vilkotsky Andrey Ivanovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Processes and Apparatus of Chemical Production. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: andrzej.wilkocki@gmail.com

**Protasov Semen Korneevich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Processes and Apparatus of Chemical Production. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: semenprotas@mail.ru

УДК 005.6:378.14

**Т. А. Долгова, А. А. Доморад**

Белорусский государственный технологический университет

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА  
ФАКУЛЬТЕТА ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДЕЛА И ПОЛИГРАФИИ\***

Статья посвящена вопросам адаптации первокурсников к учебе в университете. На примере факультета издательского дела и полиграфии продемонстрировано, что большая разница между проходными баллами специальностей обусловлена не только разным уровнем школьной подготовки, но и тем, что у абитуриентов был разный набор вступительных испытаний (например, включающих физику или иностранный язык). Выделены основные составляющие низкого уровня адаптации к обучению в университете. Рассмотрены пути адаптации студентов к учебному процессу, направленные на получение навыков самостоятельной работы для формирования академических компетенций и личностного развития.

**Ключевые слова:** адаптация, обучение, студенты, проблемы успеваемости, формы обучения, самостоятельная работа.

**T. A. Dolgova, A. A. Damarad**

Belarusian State Technological University

**ACADEMIC ADAPTATION OF THE FIRST-YEAR STUDENTS  
OF THE PRINTING AND PUBLISHING FACULTY**

The article is devoted to the first-year students' adaptation to university study. In terms of Printing and Publishing faculty the great difference between passing scores for various specialties is demonstrated. It is caused not only by different levels of school training, but also by different sets of entrance tests (e. g., including physics or foreign language). The basic components of a low level adaptation to university studies are shown, the ways of students' adaptation to the educational process aimed at obtaining independent work skills to form academic competencies and personal development are considered.

**Key words:** adaptation, training, students, academic problems, forms of learning, self-study.

**Введение.** Качество подготовки молодых специалистов обусловлено не только качеством образовательного процесса, но и уровнем абитуриентов и скоростью их адаптации к учебе в университете.

**Основная часть.** Адаптация к обучению в вузе – одна из форм приспособительного поведения человека, имеет те же аспекты, что и любой другой адаптивный процесс.

Исследователи различают три формы адаптации студентов-первокурсников к условиям вуза:

1) адаптация формальная, направленная на познавательное-информационное приспособление студентов к новому окружению, к структуре высшей школы, к содержанию обучения в ней, ее требованиям, к своим обязанностям;

2) общественная адаптация, т. е. процесс внутренней интеграции (объединения) групп студентов-первокурсников и интеграция этих же групп со студенческим окружением в целом;

3) дидактическая адаптация, касающаяся подготовки студентов к новым формам и методам учебной работы в высшей школе [1].

Многочисленными исследованиями установлено, что эффективность, успешность обучения во многом зависят от возможностей студента освоить новую среду, в которую он попадает, поступив в вуз. Начало занятий и устройство быта означает включение студента в сложную систему адаптации. Факультет издательского дела и полиграфии (ИДиП) готовит специалистов разной квалификации: инженер-технолог, инженер-электромеханик, редактор-технолог. Популярность данных специальностей среди абитуриентов находится на разном уровне. Кроме того, сокращение численности абитуриентов в последние годы привело к значительному снижению проходных баллов. Анализ проходных баллов при поступлении на факультет показал, что для каждой из трех специальностей эти цифры за последние 5 лет колеблются в очень узком диапазоне.

Особенностью факультета ИДиП являются различные вступительные испытания для каждой специальности. Так, большая разница между проходными баллами специальностей

\*С 26.04.2016 факультет издательского дела и полиграфии переименован в факультет принттехнологий и медиакommunikаций.



«Издательское дело» (ИД) и «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» (ПОиСОИ) обусловлена не только разным уровнем школьной подготовки, но и тем, что результаты ЦТ по иностранному языку (для специальности ИД) в целом по стране выше, чем по физике (ПОиСОИ).

Однако данный показатель не вполне явно коррелирует с итогами первой экзаменационной сессии у студентов факультета. Содержание в учебных планах классических академических дисциплин вызывает определенные трудности у первокурсников. Изучение химии и высшей математики вскрывает проблему школьной подготовки, среди которых прежде всего – отсутствие системных представлений в указанных областях знаний. Следствием такой ситуации является невозможность усвоить программу университета на должном уровне и психологический страх у многих студентов, который достаточно часто приобретает персонифицированный характер по отношению к отдельным учебным предметам и преподавателям. Как следствие, по итогам первой сессии успеваемость на оценки 6–10 студентов специальности ИД даже несколько ниже чем ПОиСОИ, которые получили более низкий средний балл.

Данный факт связан с переходами на новые учебные планы, в которых компоновка учебных предметов на первом курсе привела к выравниванию успеваемости студентов разных специальностей.

Особое место в академической адаптации студентов занимают межсессионные аттестации успеваемости студентов. На факультете ИДиП традиционно проводятся две такие аттестации в течение семестра. Их анализ показывает, что не всегда существует зависимость между проходными баллами и успеваемостью по учебным дисциплинам. Также сложно проследить прямую зависимость между результатами сдачи экзаменационной сессии и учебной работой в течение семестра.

В данном случае наиболее приемлемым видится переход на рейтинговую систему выставления экзаменационных оценок, которая дает более объективную оценку по дисциплине. В то же время это позволит стимулировать самостоятельную работу студентов и тем самым способствовать их скорейшей академической адаптации к учебе в университете. Поэтому деканатом факультета была введена индивидуальная аттестация для неуспевающих студентов, для прохождения которой разработан специальный бланк.

С этой же целью проводятся заседания учебно-воспитательной комиссии (УВК). УВК состоит из наиболее опытных преподавателей, пользующихся авторитетом у студентов. Целью

таких встреч с неуспевающими студентами является выяснение причин «провалов» в учебе и оказание методической помощи, а в случае необходимости – направление к специалистам отдела воспитательной работы с молодежью за психологической помощью.

В целом по факультету ИДиП наиболее низкие результаты по итогам аттестаций показывают студенты специальности «Технология полиграфических производств» (ТПП), которые имеют самый низкий проходной балл, а среди проблемных дисциплин – прежде всего предметы ЦТ.

Сопутствующим фактором низкой текущей успеваемости зачастую служит относительно слабая учебная дисциплина и новые для вчерашних абитуриентов формы учебы и контроля (лабораторные занятия, коллоквиумы, расчетные работы), где необходимо показать личный результат. Как правило, более низкие результаты студенты демонстрируют по учебным предметам с отмеченными выше формами взаимодействия с преподавателем. Причем эта зависимость сохраняется до конца второго курса.

У обучающихся по специальности ИД доминирование над лабораторными работами практических и семинарских занятий четко демонстрирует большую адаптированность к такой форме обучения.

Важным источником трудностей являются превратные представления об учебе. Процесс обучения в высшей школе сначала видится достаточно простым и не слишком утомительным занятием. Реальность же состоит в том, что обучение в вузе – это постоянный, упорный, а порой и изнурительный труд. В результате нередко возникает мнение о кажущейся легкости обучения в первом семестре, формируется уверенность в возможности все наверстать и освоить в последние учебные недели или дни перед сессией, возникает беспечное отношение к учебе. «Расплата» наступает во время сессии.

Первокурсники не всегда успешно овладевают знаниями не потому, что получили слабую подготовку, а потому, что у них не сформированы такие черты личности, как готовность к обучению, способность учиться самостоятельно, контролировать и оценивать себя, владеть своими индивидуальными особенностями познавательной деятельности, уметь правильно распределять свое рабочее время для самостоятельной подготовки. Приученные к ежедневной опеке и контролю некоторые первокурсники не умеют принимать элементарные решения. У них недостаточно воспитаны навыки самообразования и самовоспитания. Обозначенная проблема не является уникальной для факультета ИДиП и всего университета, а относится

к общим проблемам высшего образования, в том числе и в Российской Федерации [2].

Недостаточный уровень адаптации и слабая школьная подготовка приводят к заметному сокращению количества студентов за период обучения на 1-м курсе.

Адаптацию студентов первого курса к процессу обучения облегчают привычные для них формы учебы, прежде всего репетиционные занятия в составе небольших академических групп по фундаментальным предметам. Кроме систематизации базового школьного курса, такие занятия облегчают психологическую адаптацию студентов к обучению в ходе взаимодействия непосредственно с преподавателями данных дисциплин.

Многие первокурсники испытывают большие затруднения, связанные с отсутствием навыков анализа новой информации, конспектирования, работы с первоисточниками, умения четко и ясно излагать свои мысли, планировать свое учебное время, учитывать индивидуальные особенности своей умственной деятельности и физиологические возможности.

Отсутствие ежедневного, регулярного контроля результатов учебной деятельности приводит некоторых из них к принятию ошибочного решения о необязательности систематической учебы.

В студенческой среде живут стереотипы о возможности наверстать упущенное и изучить учебную дисциплину за несколько дней непосредственно перед экзаменом, однако слабые навыки самостоятельного обучения не позволяют получить желаемый результат.

**Заключение.** Основная цель психолого-педагогического сопровождения студентов-первокурсников видится в адаптации студентов к учебному процессу через формирование навыков самостоятельной работы.

В качестве задач необходимо выделить следующие положения:

- формирование устойчивой мотивации непрерывного обучения;
- развитие навыков самостоятельной деятельности;
- развитие способности к самообразованию;
- непрерывный контроль и коррекция результатов.

Для успешной адаптации студентов первого курса к учебе в университете предпочтение должно отдаваться активным формам и методам учебной работы, которые позволяют не только обеспечивать хороший уровень усвоения знаний и формирования умений учащихся, но и создают условия для личностного развития.

### Литература

1. Шолохова Г. П. Адаптация первокурсников к условиям обучения в вузе и ее психолого-педагогические особенности // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 3. С. 103–107.
2. Шайденко Н. А., Калинина З. Н. Воспитание студенческой молодежи в педагогическом вузе // Педагогика. 2010. № 6. С. 44–50.

### References

1. Sholokhova G. P. First-year students adapt to training conditions in high school and her psychological and pedagogical features. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State University], 2014, no. 3, pp. 103–107 (In Russian).
2. Shaydenko N. A., Kalinina Z. N. Educating students in pedagogical high school. *Pedagogika* [Pedagogy], 2010, no. 6, pp. 44–50 (In Russian).

### Информация об авторах

**Долгова Татьяна Александровна** – кандидат физико-математических наук, декан факультета приттехнологий и медиакоммуникаций. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vsip@belstu.by

**Доморад Алексей Анатольевич** – кандидат исторических наук, заместитель декана факультета приттехнологий и медиакоммуникаций. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vsip@belstu.by

### Information about the authors

**Dolgova Tatiana Aleksandrovna** – PhD (Physics and Mathematics Sciences), Dean of the Faculty of Print Technology and Media Communications. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vsip@belstu.by

**Damarad Aliaksei Anatolievich** – PhD (History Sciences), Vice-Dean of the Faculty of Print Technology and Media Communications. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vsip@belstu.by

Поступила 15.03.2016

УДК 159.9.072

**Н. И. Жарков, В. И. Гиль, С. В. Красковский, Б. В. Войтеховский, В. С. Исаченков**  
Белорусский государственный технологический университет

**ГРАФИЧЕСКИЙ ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ  
КАК СРЕДСТВО ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ  
И МАШИННАЯ ГРАФИКА»**

Процесс передачи информации как составная часть учебного процесса может и должен оптимизироваться с целью улучшения качества обучения. Важным фактором оптимизации процесса восприятия является выбор места размещения объектов информации в документе.

При составлении информационного документа необходимо выбрать форму предъявления иллюстративного материала. Один и тот же объект часто может быть представлен в виде схемы, чертежа, технического рисунка или фотографии. Информационная емкость чертежа по сравнению со схемой значительно больше.

Каждая лекция или практическое занятие по инженерной графике сопровождается графическими иллюстрациями, вычерчиваемыми преподавателем на доске. К иллюстративному материалу, который используется на практических занятиях по инженерной графике, предъявляются требования обеспечения исчерпывающе полного и глубокого понимания иллюстративного объекта, а также быстроты и надежности понимания. Поэтому в качестве основной формы представления информации принят чертеж. Для быстроты и надежности понимания также используются наглядные пространственные изображения (технический рисунок).

Содержание дисциплины «Инженерная и машинная графика» было систематизировано и разделено на блоки. Приведен анализ факторов, влияющих на восприятие различных форм графической информации. Проведенный анализ является основой для разработки учебно-методических материалов, направленных на внедрение информационных технологий в процесс непрерывного графического обучения студентов в вузе. Разработанные наглядные пособия внедрены в учебный процесс.

**Ключевые слова:** инженерная графика, чертеж, схема, технический рисунок, графические иллюстрации.

**N. I. Zharkov, V. I. Gil, S. V. Kraskovski, B. V. Voytehovski, V. S. Isachenkov**  
Belarusian State Technological University

**ILLUSTRATIVE GRAPHIC MATERIAL AS A MEANS INTENSIFICATION  
OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE STUDY SUBJECTS "ENGINEERING  
AND COMPUTER GRAPHICS"**

In compiling the information document is necessary to choose the form of an illustrated presentation of the material. One and the same object can often be presented in the form of a scheme, we are drawing, technical drawing or photo. Information drawing capacity compared with the circuit much more. Each lecture and practical training on the engineering drawing is accompanied by graphic illustrations drawn on the blackboard the teacher.

The process of transmission of information as an integral part of the educational process can and should be optimized in order to improve the quality of education. An important factor in optimizing the process of perception is the right choice of accommodation object information place in the document. When developing illustrative material for use on a practical training on the engineering drawing, and are required to provide a complete and exhaustive a deep understanding of the illustrative object, along with that are requirements of the speed and reliability of understanding. Therefore, as a basic form of presentation of the information received drawing. For speed and reliability of understanding are also used visual spatial image (technical drawing).

The content of the discipline “Engineering and computer graphics” was systematized and divided into blocks. An analysis of factors influencing the perception of different forms of graphic information. This analysis is the basis for the development of teaching materials aimed at the introduction of information technology in the process of continuous graphical teaching students at the university. Designed visual aids introduced into the educational process.

**Key words:** engineering graphics, drawing, scheme, technical draft, graphic illustrations.

**Введение.** Процесс передачи информации как составная часть учебного процесса может и должен оптимизироваться с целью улучшения качества обучения. Глубокое изучение компонентов процесса восприятия позволит, в частности, решить задачу оптимизации предъявления графической информации в форме схем, технических рисунков и чертежей.

**Основная часть.** Восприятие графических и иллюстративных форм предъявления информации представляет собой систему сенсорных и интеллектуальных действий, включающую в себя акты обнаружения, различения, идентификации сигнала и сравнения его с эталоном хранящегося в памяти объекта.

Одним из главных факторов оптимизации процесса восприятия информации является степень контраста знаков этой информации и фона, на котором они нанесены. Как показывают эксперименты, оптимальным диапазоном контрастности является диапазон в 85–90% [1].

Известно, что недостаточную степень контраста можно в некоторой мере компенсировать увеличением размера знаков публикуемой информации.

В восприятии графических форм информации большую роль играет контур, размер и цвет условных знаков, широко применяемых в этих формах. Важным фактором оптимизации процесса восприятия является правильный выбор места размещения объектов информации в документе. Самая важная, существенная информация должна быть расположена в центре поля документа. В этом случае достигаются наиболее благоприятные условия для ее восприятия. В тех случаях, когда по каким либо причинам важный объект информации должен быть помещен не в центре документа (чертежа), целесообразно с психологической точки зрения удалить его от центра на такое расстояние, чтобы объект образовал угол не более  $30^\circ$  с осью зрения, направленной к центру полосы [2].

Исследованиями доказано, что условные знаки, контур которых образован прямыми линиями, распознаются наиболее быстро и точно. Хуже различаются знаки, образованные кривыми линиями. Снижается точность и повышается время различения этих знаков.

В знаковой индикации, так же как и в буквенной, цифровой и графической, большую роль играет контрастность изображения. Наибольшая контрастность достигается при использовании черного и белого цветов.

При составлении информационного документа необходимо выбрать форму предъявления

иллюстративного материала. Один и тот же объект часто может быть представлен в виде схемы, чертежа, технического рисунка или фотографии.

Любая схема, отображающая технический объект, представляет собой продукт абстрагирования с целью показа лишь самого существенного, принципиального в изучаемом объекте.

Как правило, выбор той или иной формы предъявления иллюстративного материала определяется комплексом факторов, главные из которых – аудитория, которой адресовано сообщение; цель сообщения; характер сообщения. Во многом эти факторы взаимосвязаны, что необходимо учитывать при выборе формы предъявления иллюстративного материала в конкретном информационном документе.

Некоторые различия между схемой (рассматриваются только технические схемы, т. е. такие, которые отображают технические объекты) и чертежом логически вытекают из их сущности.

Схема может изображать не только предметы, объекты, но и процессы, коммуникации, траектории движения и др.

Информационная емкость чертежа по сравнению со схемой значительно больше. Однако качество информации на схеме и в чертеже не одинаково. Если схема несет самую существенную, самую важную и определяющую информацию о выражаемом объекте, то чертеж наряду с такой информацией содержит и менее существенную, более детальную информацию.

Для получения количественных характеристик, относящихся к процессам восприятия и понимания схемы, чертежа, технического рисунка и фотографии, была проведена серия экспериментов.

Были поставлены следующие задачи экспериментов: 1) определить скорость и точность узнавания каждой формы предъявления иллюстративного материала; 2) оценить время и полноту (глубину) понимания экспериментальных материалов; 3) оценить успешность формирования сенсорного образа объектов, отображенных на некоторых формах предъявления иллюстративного материала.

Анализ результатов экспериментов позволяет сделать следующие выводы:

– по показанию среднего времени узнавания технический рисунок занимает первое место (1,95 с), затем фотография (2,463 с), далее схема (3,475 с), потом чертеж (9,6 с);

– средний процент правильных узнаваний наиболее высок при восприятии фотографии

(95,25%), затем следуют технический рисунок (94,8%), чертеж (89,6%), схема (87,9%);

– при испытаниях на понимание предъявляемой информации по показателю среднего времени экспозиции наименьшее время затрачивается на технический рисунок (8,15 с), затем на схему (8,9 с), фотографию (12,63 с), чертеж (26,55 с);

– средний процент удовлетворительных оценок ответов испытуемых наиболее высок при работе с чертежом (96,6%), далее – с техническим рисунком (96,5%), фотографией (94,8%), схемой (90,5%).

Сформулировано несколько рекомендаций относительно применения форм предъявления информации:

– если ставится комплексное требование быстроты и надежности понимания, то наиболее предпочтительным оказывается технический рисунок, затем схема, далее фотография и, наконец, чертеж;

– если основное требование – обеспечение исчерпывающе полного и глубокого понимания отображенного в иллюстрации объекта, то единственной формой предъявления информации в этом случае будет чертеж.

Каждая лекция или практическое занятие по инженерной графике сопровождается графическими иллюстрациями, вычерчиваемыми преподавателем на доске.

В общем объеме времени, необходимого для выполнения графических иллюстраций,

механическое перечерчивание условия задач занимает не менее 50%.

К разрабатываемому для использования на практических занятиях по инженерной графике иллюстративному материалу предъявляются требования обеспечения исчерпывающе полного и глубокого понимания иллюстративного объекта, а также быстроты и надежности понимания. Поэтому в качестве основной формы представления информации принят чертеж. Для быстроты и надежности понимания так же используются наглядные пространственные изображения (технический рисунок).

Содержание дисциплины «Инженерная и машинная графика» было систематизировано и разделено на блоки. В результате анализа было предложено к разработке 38 наглядных пособий.

На первом этапе исследований в связи с невозможностью разработки и изготовления всех наглядных пособий сразу было принято решение подготовить наиболее необходимые и значимые из них. В результате было издано 19 таких пособий.

**Заключение.** Проведенный анализ является основой для разработки учебно-методических материалов, направленных на внедрение информационно-коммуникативных технологий в процесс непрерывного графического обучения студентов в вузе, начиная с дисциплины «Инженерная и машинная графика» и заканчивая выполнением чертежей на этапе дипломного проектирования.

### Литература

1. Антонов А. В. Восприятие внетекстовых форм информации. М.: Книга, 1972. 99 с.
2. Антимонов А. М., Галкин М. Г. Пути совершенствования процесса подготовки инженеров-технологов на базе современных информационных технологий // Новые образовательные технологии в вузе: материалы Междунар. науч.-метод. конф., Екатеринбург, 4–6 февр. 2008 г.: в 2 ч. Ур. гос. техн. ун-т – УПИ. Екатеринбург, 2008. Ч. 2. С. 24–28.

### References

1. Antonov A. V. *Vospriyatiye vnetekstovyykh form informatsii* [Extra-textual forms of information perception]. Moscow, Kniga Publ., 1972. 99 p.
2. Antimonov A. M., Galkin M. G. Ways of improving the process of preparation of process engineers on the basis of modern information technologies. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii "Novyye obrazovatel'nyye tekhnologii v vuze": v 2 chastyakh* [Materials of the International scientific-method conference "New educational technologies in high school": in 2 parts]. Ekaterinburg, 2008, part 2, pp. 24–28 (In Russian).

### Информация об авторах

**Жарков Николай Иванович** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры лесных дорог и организации вывозки древесины. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: n.zharkov@belstu.by

**Гиль Виталий Иванович** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.gil@belstu.by

**Красковский Станислав Владимирович** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: s.kraskovski@belstu.by

**Войтеховский Борис Викторович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Исаченков Владимир Сергеевич** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

#### Information about the authors

**Zarkov Nikolay Ivanovich** – PhD (Engineering), Senior Researcher, the Department of Forest Roads and Timber Transportation. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: n.zharkov@belstu.by

**Gil Vitali Ivanovich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.gil@belstu.by

**Kraskovski Stanislav Vladimirovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: s.kraskovski@belstu.by

**Voytehovski Boris Viktorovich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

**Isachenkov Vladimir Sergeevich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

*Поступила 30.03.2016*

УДК 004.925.83:514.18

**Г. И. Касперов, А. Л. Калтыгин, С. В. Ращупкин**  
Белорусский государственный технологический университет

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

В статье рассматриваются пути повышения качества графической подготовки студентов за счет применения современных мультимедиа образовательных технологий при изучении вопросов, связанных с методами проецирования геометрических объектов.

Особое внимание уделено применению и оценке эффективности 3D-визуализации и моделирования при выполнении расчетно-графических заданий по построению линий пересечения поверхностей.

Традиционная инженерная графика уже трансформируется в инженерную геометрию и графику. Дальнейший путь развития инженерной графики – это более полное использование трехмерного геометро-графического моделирования, основанного на интегрированной геометрии, использующей наиболее эффективные методы решения геометрических задач – аналитические, графические, численные, векторные.

Использование компьютерных технологий помогает студентам увидеть конечный вариант создания сложных объемных геометрических объектов и линий их пересечения. При этом с помощью команд визуализации можно получать «живые» модели, строить развертки любых геометрических образов с нанесением линий пересечения.

**Ключевые слова:** графическая подготовка, инновационные технологии, учебный процесс, трехмерное моделирование.

**G. I. Kasperov, A. L. Kaltygin, S. V. Rashchupkin**  
Belarusian State Technological University

### **EVALUATION OF 3D-MODELING TECHNIQUES IN THE STUDY OF DESCRIPTIVE GEOMETRY**

The article discusses ways to improve the quality of graphic training of students through the use of modern multimedia educational technology in the study of questions connected with the projection methods of geometric objects.

Special attention is paid to the application and evaluating the effectiveness of 3D visualization and simulation when performing calculation and graphical tasks on the construction of the surfaces' line intersection.

Traditional engineering graphics is now being transformed into engineering geometry and graphics. A further way of engineering graphics development is a better use of three-dimensional geometric-graphical modeling, based on the integrated geometry, using the most effective methods of solving geometric problems – analytical, graphical, numerical, vector.

The use of computer technologies helps students to see the final version of creating complex three-dimensional geometric objects and lines of their intersection. While using the visualization commands, you can get "live" models, build developed surfaces of any geometrical images with drawing crossing lines.

**Key words:** graphic training, innovative technologies, educational process, three-dimensional modeling.

**Введение.** Подготовка современного инженера предполагает приобретение студентами знаний и умений в области инженерной графики как основы технической грамотности, обеспечивающей условия коммуникации, профессиональной производственной, проектной, исследовательской, творческой деятельности.

**Основная часть.** Как построена дисциплина «Инженерная графика»? Логика дисциплины построена на объективной необходимости подготовки будущего инженера к решению наиболее часто встречающихся практических задач. Обучение по методу «от простого к сложному» предполагает последовательный переход от ре-

шения задач на построение проекций точек по заданным трехмерным координатам к определению натуральных величин отрезков и плоских фигур, расположенных в пространстве.

Решение задач по традиционной технологии требует большого объема построений, вычислений, мысленного осознания и реализации объектов в виде проекционных чертежей.

Сегодня в профессиональной практике проектирования специалисты в основном уже не используют традиционные («ручные») методы вычерчивания карандашом. Однако подготовка студентов в учреждениях высшего образования во многом все еще ориентирована на эти методы

и средства. И дело вовсе не в используемых средствах, а в непонимании принципиального отличия возможностей трехмерного геометрического моделирования, предоставляемых компьютерными системами, от традиционного («плоского») моделирования.

Для многих преподавателей понятие «виртуальная трехмерная модель» является чем то отвлеченным, она, по их мнению, не отражает физических свойств моделируемого объекта, что приводит к мысли о ее бесполезности.

Между тем задачи, традиционно решаемые методами начертательной геометрии, и задачи, более всего востребованные в инженерной практике, эффективнее решаются методами трехмерного компьютерного геометрического моделирования.

Использование компьютерных технологий при проектировании и разработке геометрических объектов помогает студентам увидеть конечный вариант создания сложных объемных геометрических объектов и линий их пересечения. При этом с помощью команд поворота, вращения, визуализации и других можно получать «живые и подвижные» модели, строить развертки любых сложных геометрических образов с нанесением линии их пересечения.

Сегодня существуют как бы две методики обучения инженерной графике – традиционная и компьютерная. Можно сказать, что наступил переходный период от традиционной инженерной графики к компьютерной. Однако процесс этот гораздо сложнее, чем кажется на первый взгляд. Дело в том, что при использовании трехмерного компьютерного геометрического моделирования открываются принципиально новые возможности при изучении и преподавании дисциплины, связанные с компьютерной интерпретацией объекта.

На данный момент промышленность не готова к полному отказу от чертежа как средства коммуникации, носителя информации в традиционной форме. Однако уже существует стандарт на электронные трехмерные модели промышленных изделий. Эти модели являются источником всей конструкторской документации на изделие, поэтому готовить специалистов «завтрашнего дня» нужно с учетом требований новых стандартов.

Новые требования к подготовке специалистов реализуются в учебных дисциплинах, требующих инновационного подхода в решении инженерных задач, а методы преподавания и решения задач в традиционных учебных дисциплинах нуждаются в переработке с учетом возможностей синтеза и анализа на основе трехмерного моделирования.

Традиционная инженерная графика уже трансформируется в инженерную геометрию и графику. Так уже сегодня называется новая дисциплина подготовки специалистов по программированию.

Считаем, что дальнейший путь развития инженерной графики – это более полное использование трехмерного геометрического моделирования, основанного на интегрированной геометрии, использующей наиболее эффективные методы решения геометрических задач – аналитические, графические, численные, векторные.

Внедрение компьютерных технологий на основе трехмерного моделирования в учебный процесс инженерных учреждений высшего образования требует переосмысления сложившихся традиций, так как наиболее полным, точным и наглядным носителем информации об объекте становится его 3D-модель.

Кафедра инженерной графики активно работает по внедрению компьютерных технологий в учебный процесс. Важнейшим научно-методическим направлением кафедры в настоящее время является компьютеризация всего учебного процесса. Для классической кафедры с большой долей некомпьютерных дисциплин это сложная и многогранная проблема. На кафедре разрабатываются учебные программы, включающие вопросы компьютеризации графических работ. В основу программ положены два взаимосвязанных направления: комплексность и дозирование компьютеризации.

Первое направление – комплексность – предполагает информатизацию всех форм и стадий учебного процесса: лекций, практических занятий, лабораторных работ, контроля знаний. На каждом этапе используются методические разработки работников кафедры.

Второе направление – дозированная компьютеризация – призвано уменьшить противоречия между высоким уровнем автоматизации компьютерных геометрических построений и необходимостью глубокого изучения теоретических основ начертательной геометрии и инженерной графики. Уровень автоматизации выбирается ниже, чем это необходимо при профессиональной конструкторской работе.

В результате достигаются две цели. С одной стороны, появляется возможность изучать основы начертательной геометрии при помощи современных систем проектирования. Но с другой студент вынужден изучать соответствующий материал раздела в полном объеме, так как установленный уровень автоматизации не позволит выполнить требуемые построения автоматически. А затем, по мере усвоения материала, можно переходить на более высокий уровень



автоматизации. Это позволит повысить производительность труда при выполнении графических работ за счет автоматизации уже изученных, рутинных операций.

Реализация этих двух принципов представляет собой длительный и трудоемкий процесс, требующий существенной перестройки учебных курсов, методик преподавания и высокого уровня подготовки преподавателей. Однако первые шаги сделаны и уже приносят свои плоды – и учиться, и преподавать стало интереснее.

**Заключение.** Таким образом, мы видим, что применение мультимедийных средств, анимации и 3D-визуализации делает занятия более привлекательными, динамичными, а также позволяет:

– преподавателю упростить процесс объяснения наиболее трудных для восприятия аудиторией разделов дисциплины;

– студентам получить углубленные знания по сложным темам дисциплины в более наглядной и доступной форме.

#### Информация об авторах

**Касперов Георгий Иванович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kgi59@tut.by

**Калтыгин Александр Львович** – кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: a.kaltygin@belstu.by

**Ращупкин Сергей Вячеславович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: s.rashupkin@belstu.by

#### Information about the authors

**Kasperov Georgiy Ivanovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Head of the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kgi59@tut.by

**Kaltygin Alexandr L'vovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: a.kaltygin@belstu.by

**Rashchupkin Sergey Viacheslavovich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: s.rashupkin@belstu.by

*Поступила 30.03.2016*

УДК 378.147:51

**В. М. Марченко, И. М. Борковская, О. Н. Пыжкова**  
Белорусский государственный технологический университет

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН<sup>1</sup>**

Одним из важнейших компонентов учебного процесса являются методы обучения. Без них невозможно реализовать ни цели, ни задачи обучения, достичь усвоения материала. Качество образования на данный момент представляет интерес не как абстрактная тема, а как ключ к решению назревших проблем. Предлагаются некоторые методы обеспечения качества математической подготовки, в частности, применение уровневой образовательной технологии, эффективное использование возможностей работы студентов. Исходный принцип системного мышления — искусство абстрагироваться от частных деталей того или иного предмета рассмотрения, выявляя глубинные связи и закономерности между ними. Системный подход является одним из наиболее часто используемых терминов в естествознании и был разработан учеными в начале XX века, в последующем он породил много направлений, в которых на основе целой единой понятийной базы изучаются системы различной физической природы. Каждый элемент системы может иметь свое собственное функциональное значение и взаимодействовать с другими элементами, способ связи элементов обычно называют структурой. Использование системного подхода в преподавании дисциплин, и особенно математических, способствует формированию креативности, умения работать в команде, проектного мышления и аналитических способностей, коммуникативных компетенций, толерантности и способности к самообучению, что обеспечивает успешность личностного, профессионального и карьерного роста молодежи.

В статье рассматривается единый системный подход к преподаванию на примере темы «Определенный интеграл».

**Ключевые слова:** системный подход, качество математической подготовки, рационализация учебного процесса.

**V. M. Marchenko, I. M. Borkovskaya, O. N. Pyzhkova**  
Belarusian State Technological University

**SYSTEM APPROACH EFFECTIVENESS  
IN TEACHING MATHEMATICS**

One of the most important components of the educational process is the teaching method. It is impossible to realize any task of learning without it. The quality of education is not an abstract topic, but it is the key to solving the urgent problems. In the paper, we propose some approaches providing the mathematical training quality, in particular, by using of multi-level educational process technology and improving the effectiveness of students' work. The main fundamental approach idea is based on the common use of the thinking system principle: to abstract from the particulars of this or that reviewed subject, to reveal deep connections and regularities between them. The systems approach is one of the most commonly used approaches in the natural sciences and it has been developed by scientists at the beginning of the XX century. Later it has generated a lot of ways in which systems of different physical nature are studied on the basis of a whole unified conceptual framework. Each element of the system can have its own functional value and interact with other elements. The method of contact between the elements is usually called the structure. The use of the systems approach to the teaching of subjects, especially mathematics, promotes the formation of creativity, teamwork, project thinking and analytical skills, communicative skills, tolerance and ability for self-learning, which ensures the success of personal, professional and career growth of young people.

The article deals with a systematic approach to teaching by the example of the theme “The definite integral”.

**Key words:** system approach, teaching mathematics, educational process rationalization.

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках сотрудничества с Белостокским техническим университетом (S/W/2/2011).

**Введение.** Современная наука пронизана математикой, ее методами и идеями, которые играют огромную роль в повседневной жизни миллионов людей. Курс высшей математики не только является базой технического высшего образования, но и способствует развитию логического мышления, что немаловажно для современного инженера. Кроме того, обучение высшей математике совпадает с началом обучения в вузе. Поэтому следует правильно организовать процесс обучения, помочь студенту с первых дней активизировать познавательную деятельность, обрести уверенность и добиться успеха. В процессе преподавания математических дисциплин возникает ряд противоречий, например противоречие между необходимостью использования индивидуального подхода в обучении студентов и большой наполняемостью групп, противоречие между большим объемом материала и сокращением количества часов по предмету (изучение курса базируется на знаниях, полученных в средней школе, а в большинстве в технические вузы поступают не самые подготовленные выпускники школ, и в результате студент-первокурсник оказывается не подготовленным к темпу изложения данного предмета и вообще перестает что-либо понимать), противоречие между необходимостью объективной оценки знаний и субъективностью их реальной проверки и др. В связи с острой необходимостью экономии времени в ходе учебного процесса перед педагогом встает вопрос об отыскании методов, средств и приемов обучения, позволяющих максимально эффективно использовать время, отведенное по плану на изучение предмета. Разрешение данных противоречий можно искать во внедрении в учебный процесс инновационных технологий, основанных на системном подходе.

Различие в требованиях по предметам для выпускников средней школы и студентов вуза, существование определенных диспропорций знаний среди абитуриентов с одинаковыми оценками и, наконец, определение оценки обучаемого как меры его компетенций, умений и навыков, а не только и не столько как количества труда, вложенного им, свидетельствует об отсутствии комплексного подхода при оценивании знаний. Все это привело к тому, что в последнее время эффективность обучения снизилась как в силу объективных, так и субъективных причин. За последние годы растеряно такое важное качество студенческой личности, как познавательность, самостоятельность, интерес к обучению.

**Основная часть.** Преподавателю технического вуза необходимо хорошо знать современ-

ные методы обучения, их особенности и условия эффективного применения. Тогда он может выбирать наиболее подходящие методы, добываясь с их помощью желаемого педагогического воздействия. Обучение высшей математике совпадает с началом обучения в вузе. Поэтому следует организовать процесс обучения, помочь студенту с первых дней активизировать познавательную деятельность, обрести уверенность и добиться успеха. Основной критерий выбора методики обучения – ее педагогическая эффективность, т. е. количество и качество усвоенных знаний, которые нужно оценивать с учетом затраченных преподавателем и студентами усилий, средств и времени. Наиболее эффективен в преподавании математических дисциплин способ подачи материала, основанный на системном подходе. Особенно актуально применение системного подхода к преподаванию трудно усваиваемых (и в первую очередь, важных с точки зрения приложений) студентами тем курса высшей математики.

Для того чтобы процесс изучения математики на всех этапах обучения проходил более осознанно, в каждой изучаемой теме выделяется базис основных задач темы, ведется переход от конкретного к абстрактному. Тем самым осуществляется переход сознания студента к фактическому или воображаемому эксперименту, подкрепление теории примерами из реальной жизни, а также создаются проблемные ситуации, цель которых побудить студентов к самостоятельному получению математических результатов, к применению математического аппарата к решению задач других дисциплин, что, в том числе, способствует установлению и межпредметных связей. Наиболее тесные связи существуют между курсами математики, физики и химии. Например, эти связи проявляются в использовании стандартных физических понятий и обозначений и подчеркивании математической сущности связей между ними (таблица). Представляется эффективным построение учебного процесса на основе следующих принципов: принципа построения содержания обучения в логике системного исследования; принципа описания содержания обучения в единстве общего, особенного и единичного; принципа предметной деятельности студента; принципа развивающего обучения и принципа интеграции технологий обучения. Системный подход породил много направлений, в которых на основе целой единой понятийной базы изучаются системы различной физической природы. Исходный принцип системного мышления – искусство абстрагироваться от частных того

## Использование физических величин в дифференциальном и интегральном исчислениях

Физическая величина	Использование	
	Дифференциальное исчисление	Интегральное исчисление
$A$ – работа $F$ – переменная сила	$F(x) = A'(x)$	$A = \int_a^b F(x) dx$
$W$ – мощность	$W(t) = A'(t)$	$A = \int_{t_1}^{t_2} W(t) dt$
$m$ – масса стержня $\rho$ – линейная плотность	$\rho(x) = m'(x)$	$m = \int_a^b \rho(x) dx$
$Q$ – количество электричества $I$ – сила тока	$I(t) = Q'(t)$	$Q = \int_{t_1}^{t_2} I(t) dt$
$S$ – путь, пройденный телом $V$ – скорость движения	$V(t) = S'(t)$	$S = \int_{t_1}^{t_2} V(t) dt$
$Q$ – количество теплоты $c$ – теплоемкость	$c(t) = Q'(t)$	$Q = \int_{t_1}^{t_2} c(t) dt$

или иного рассматриваемого предмета, от тех его характеристик, которые кажутся частными и разрозненными, выявляя глубинные между ними связи и закономерности. Системное мышление – это нечто чрезвычайно практическое, это метод, с помощью которого можно выявить определенные закономерности, существенный смысл в ряду событий и явлений.

Единый подход можно использовать при рассмотрении таких тем, как «Определенный интеграл и его приложения», «Дифференциальные уравнения», «Теория поля» и др.

Например, рассмотрение задачи о вычислении площади криволинейной трапеции приводит к понятию интегральных сумм и их пределу, что в свою очередь, приводит к понятию определенного интеграла. По аналогичному принципу ( $n$ -разбиение отрезка, выбор промежуточных точек, нахождение интегральной суммы и предельный переход) для различных аддитивных функций промежутка, решаются задачи нахождения объема тела вращения, длины дуги кривой, площади поверхности вращения, а также такие физические задачи, как вычисление работы переменной силы, нахождение массы стержня переменной плотности, силы давления жидкости на поверхность и ряд других. Несмотря на разнообразие этих задач, они объединяются одной и той же схемой рас-

суждений при математическом моделировании и решении. На основе этой общей схемы можно решать задачи на нахождение работы по выкачиванию жидкости из резервуаров различной формы (рис. 1), а также задачи на нахождение силы давления на пластины различной формы (рис. 2), вертикально погруженные в жидкость.

Приведем краткое изложение этой общей схемы. Предположим, что рассматривается некоторая геометрическая (физическая или любая другая) величина  $Q$ , которая является аддитивной функцией промежутка, т. е. величина  $Q = Q[a; b]$ , отнесенная ко всему промежутку  $[a; b]$ , для любого  $n$ -разбиения  $a = x_0 < \dots < x_{i-1} < x_i < \dots < x_n = b$  этого промежутка равна сумме величин  $Q$ , отнесенных к частичным промежуткам:

$$Q[a; b] = \sum_{i=1}^n Q[x_{i-1}; x_i].$$

Например, величина  $Q$  – масса материального стержня  $[a; b]$  – обладает свойством аддитивности: масса всего стержня  $[a; b]$  равна сумме масс составляющих его частичных стержней.

Введем функцию  $Q(x) = Q[a; x]$  (величина  $Q$  (масса), отнесенная к промежутку  $[a; x]$ ), где

$x \in [a; b]$ . Обычно в приложениях величина  $Q(x)$  имеет плотность:

$$\rho = \rho(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{Q(x + \Delta x) - Q(x)}{\Delta x} = Q'(x),$$

$x \in [a; b]$ , т. е. существует производная  $Q'(x)$  функции  $Q(x)$ . Например, в случае массы  $\rho(x)$  – *линейная плотность* материального стержня  $[a; b]$  в точке  $x$ . Для вычисления аддитивной величины  $Q$  может быть использована следующая общая схема применения определенного интеграла. Осуществляем  $n$ -разбиение промежутка  $[a; b]$ :

$$a = x_0 < \dots < x_{i-1} < x_i < \dots < x_n = b;$$

$$\Delta x_i = x_i - x_{i-1},$$

где  $d_n = \max_{1 \leq i \leq n} \Delta x_i$  – диаметр разбиения.

Тогда, с одной стороны, интегральная сумма – масса стержня – имеет вид:

$$\begin{aligned} Q[a; b] & \underset{\text{аддитивность}}{=} \sum_{i=1}^n Q[x_{i-1}; x_i] = \\ & = \sum_{i=1}^n (Q(x_i) - Q(x_{i-1})) \underset{\text{формула Лагранжа}}{=} \\ & = \sum_{i=1}^n Q'(\xi_i)(x_i - x_{i-1}) = \sum_{i=1}^n \rho(\xi_i) \Delta x_i. \end{aligned}$$

Таким образом, в случае наличия плотности  $\rho(x)$  величина  $Q[a; b]$  совпадает, по крайней мере, с одной из интегральных сумм для функции  $\rho(x)$  по промежутку  $[a; b]$  при этом точки  $\xi_i$  заранее неизвестны.

Обычно в таких рассуждениях пишут приближенное равенство и утверждается, что точное равенство получится после перехода к пределу интегральных сумм при  $d_n \rightarrow 0$ , причем подчеркивается, что этот предел не должен

зависеть ни от вида разбиения, ни от выбора точек  $\xi_i$ . Тогда величина  $Q[a; b]$  совпадает с соответствующим определенным интегралом:

$$Q[a; b] = \int_a^b \rho(x) dx.$$

Это студентами не понимается или понимается плохо. В нашем подходе  $Q[a; b]$ , скажем, масса не приближенно, а точно равна некоторой интегральной сумме (с лагранжевыми точками  $\xi_i$ , и студенту становится понятно, что эта величина – масса стержня – не должна зависеть от способа ее подсчета, т. е. ни от выбора вида разбиения, ни от выбора точек  $\xi_i$ .

С другой стороны, появляется возможность предложить метод дифференциалов как универсальный в применении определенного интеграла:

$$\begin{aligned} Q[a; b] & = Q(b) - Q(a) = \\ & = \int_a^b dQ(x), \end{aligned}$$

где  $dQ(x) = \rho(x) dx$  – дифференциал величины  $Q = Q(x)$ :

$$\begin{aligned} \Delta Q(x) & = Q(x + \Delta x) - Q(x) = \\ & = Q[x; x + \Delta x] = \\ & = \rho(x) \Delta x + o(\Delta x) \approx \rho(x) \Delta x. \end{aligned}$$

Переходя к дифференциалам, получаем точное равенство:

$$dQ = \rho(x) dx.$$

Окончательно:

$$Q[a; b] = \int_a^b \rho(x) dx.$$

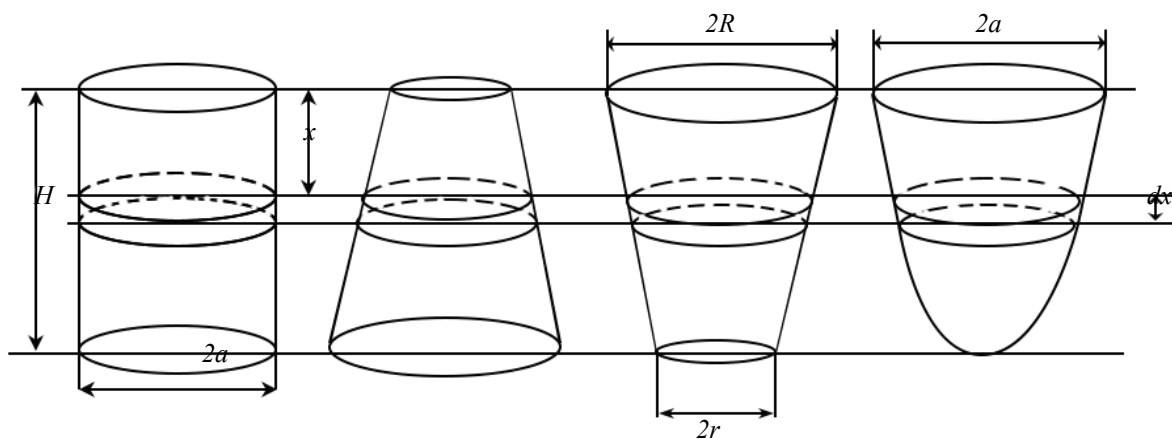


Рис. 1. Резервуары различной формы

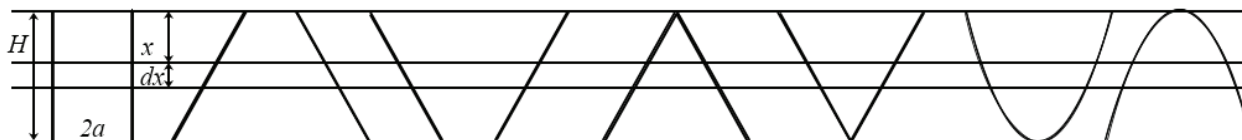


Рис. 2. Пластины различной формы

Проиллюстрируем это на примерах. Требуется найти работу  $A$ , которую нужно затратить, чтобы выкачать жидкость из сосуда высотой  $H$  определенной формы, представленного на рис. 1. Предположим, что этот сосуд имеет форму прямого цилиндра с радиусом основания  $2a$  и данной высотой  $H$ .

Тогда, выделяя элементарный слой жидкости высотой  $dx$ , получаем элементарную работу как работу, которую нужно затратить, чтобы поднять элементарный слой жидкости на высоту  $x$ , где  $x$  – расстояние от элементарного слоя до верхнего основания сосуда. Пренебрегая бесконечно малыми более высокого порядка малости, находим *дифференциал* работы:

$$dA = gxdm = x\rho gdv = gx\rho(x)S(x)dx = \\ = \pi ga^2 x\rho(x) dx,$$

где  $dm$  – масса элементарного слоя;  $dv$  – объем элементарного слоя;  $\rho = \rho(x)$  – объемная плотность жидкости;  $g$  – ускорение свободного падения;  $S(x)$  – площадь основания элементарного слоя жидкости. Тогда, интегрируя, получаем выражение для искомой работы:

$$A = \pi ga^2 \int_0^H x\rho(x) dx,$$

где в общем случае  $\rho = \rho(x)$  может не быть постоянной (допускается зависимость от глубины погружения).

Отметим, что формула (системная)

$$dA = gx\rho(x)S(x)dx$$

является общей для всех типов сосудов и различается лишь подсчетом площади  $S(x)$  основания элементарного слоя.

Аналогично можно рассмотреть сосуды различной формы и применить общую схему. Для иллюстрации сказанного уместно рассмотреть сосуды в форме конуса, в том числе усеченного, а также в форме параболоида вращения.

Точно так же уместно применить системный подход к нахождению силы давления на пластины различной формы, погруженные в жидкость так, что их верхние основания (вершины) находятся на поверхности жидкости.

**Закключение.** Изучение и практическое использование системного подхода накладывает определенные особенности на принципы мышления человека и позволяет вырабатывать унифицированные алгоритмы принятия решений в различных областях знаний. При этом мышление приобретает большую логичность, рациональность, системность, улучшается способность решать новые задачи, адаптироваться к работе в новых областях знаний.

### Информация об авторах

**Марченко Владимир Матвеевич** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vladimir.marchenko@gmail.com

**Борковская Инна Мечиславовна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: borkovskaia@gmail.com

**Пыжкова Ольга Николаевна** – кандидат физико-математических наук, заведующая кафедрой высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: olga.pyzhcova@gmail.com

### Information about the authors

**Marchenko Vladimir Matveevich** – DSc (Physics and Mathematics), Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vladimir.marchenko@gmail.com

**Borkovskaya Inna Mechislavovna** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: borkovskaia@gmail.com

**Pyzhkova Olga Nikolaevna** – PhD (Physics and Mathematics), Head of the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: olga.pyzhcova@gmail.com

Поступила 09.03.2016

УДК 378.147:340

**В. М. Острога**

Белорусский государственный технологический университет

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ  
В ФОРМИРОВАНИИ ПОЛИТИКО-ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ  
(ДЕЛОВАЯ ИГРА)**

В статье подчеркивается, что политико-правовая культура выступает необходимым элементом жизни общества, важным показателем развитости демократии и степени общественно-политической активности каждого гражданина. Процесс ее формирования в образовательной среде вуза происходит в тесной взаимосвязи обучения и воспитания, где кроме получения необходимых знаний, умений и навыков есть также место для развития творческого мышления студента, его мотивации, политической, культурной и общественной активности. Такой подход к процессу образования является предпосылкой для профессионального становления будущего специалиста и влияет на его позитивную социализацию.

Среди достаточно широкого арсенала этих методик и технологий особая роль принадлежит игровым методам обучения, в первую очередь деловой игре, которая может использоваться в процессе преподавания социально-гуманитарных дисциплин. Деловая игра формирует систему профессиональных практических знаний, умений и навыков, обеспечивает эмоциональную насыщенность занятий.

**Ключевые слова:** политико-правовая культура, социально-гуманитарные дисциплины, социализация, активные методы обучения, деловая игра.

**V. M. Ostroga**

Belarusian State Technological University

**THE USE OF TRAINING GAME METHODS FOR THE FORMATION  
OF POLITICAL-LEGAL CULTURE OF THE STUDENTS (BUSINESS GAME)**

The article emphasizes that political-legal culture is a necessary element of society, an important indicator of democracy maturity and the degree of socio-political activity of every citizen. Its formation process in the educational environment of the University occurs in close relationship of training and education, where in addition to obtaining the necessary knowledge, abilities and skills; there is also a place for development of student creative thinking, motivation, political, cultural and public activity. Such approach to the education process is a background for the future specialist professional formation and affects his positive socialization.

Among a wide range of such methods and technologies training game methods play the main role and especially business games, which can be used in the process of socio-humanitarian discipline teaching. Business game forms a system of professional practical knowledge, abilities and skills, provides emotional intensity of practice.

**Key words:** political-legal culture, socio-humanitarian disciplines, socialization, active learning methods, business game.

**Введение.** В ряду наиболее актуальных проблем современного высшего образования стоит задача формирования мировоззренческой составляющей личности студента. Политико-правовая культура представляет руководящие принципы поведения гражданина, правовые нормы, идеалы, обеспечивающие единство и взаимодействие государственных институтов и организаций, придавая целостность и системность политической сфере, подобно тому, как общественная культура придает целостность и системность общественной жизни в целом. В динамично развивающемся мире для эффективного выполнения профессиональных обязанностей будущему специалисту необходимо постоянно

повышать свою квалификацию, осваивая новые способы и технологии профессиональной деятельности, развивать свои способности и личностные качества, познавательные и коммуникативные компетенции.

**Основная часть.** Вхождение молодежи в социум и вовлечение в политику представляет собой сложный, многоступенчатый процесс. С одной стороны, на личность воздействуют многочисленные факторы, из влияния которых, в том числе и стихийных, складывается определенная система воздействия внешней среды. С другой стороны, сама личность также содержит целый ряд внутренних механизмов реагирования, обладая при этом собственными

жизненными ценностями и активностью, позволяющими ей выбирать из предложенного набора позиций ту, что отвечает ее внутренним предпочтениям и убеждениям.

Политико-правовая культура молодежи – относительно самостоятельная составная часть культуры общества. Она не изолирована, а взаимосвязана с другими общественно-политическими процессами и формируется на основе восприятия примеров деятельности, типичных для данного социума, образцов мышления и норм поведения, включения личности в отношения с определенными институтами политической системы, приобщения к авторитетным в обществе ценностям. Постоянным спутником молодого человека являются агенты социализации, к которым относятся семья, система образования, трудовые коллективы, общественные и политические институты, средства массовой информации и др. Эффективность влияния этих агентов зависит от возраста и внутреннего состояния индивида, интенсивности его включения в политические и социальные процессы. На всех этапах исторического развития образовательной среде принадлежит решающая роль в формировании личности, так как наряду с передачей опыта через нее формируются и ценностные ориентации.

Молодежь нашей страны живет сейчас в обстановке свободы выбора, чего раньше не было, в том числе и выбора политических ценностей и идеалов. Этот выбор сделать очень сложно. Надо иметь в виду, что, во-первых, формировать политическую культуру можно лишь на основе глубоких знаний о политике, политических явлениях и процессах. Во-вторых, действовать нужно на основе плюралистического подхода, так как существует разнообразие мнений, теорий, точек зрения на важнейшие вопросы социальной жизни. Только так можно воспитать у молодежи такие качества, как уважение к чужому мнению, толерантность, готовность к диалогу и компромиссу. И, в-третьих, становление политической культуры тесно связано с гражданской культурой, которая включает уровень осознания индивидом общественных задач и проблем, степень его активности. Поэтому формирование гражданской и политической культуры должно осуществляться как единый процесс [1, с. 16].

В современном обществе возрастает значимость творческих возможностей личности, возрастают и требования самой личности к профессии как средству самореализации и самовыражения. Применение в учебном процессе высшей школы современных технологий в сочетании с необходимым инновационным обеспечением способствует решению проблем про-

фессионально значимых качеств личности студентов, позволяет формировать не только познавательную, но и профессиональную мотивацию будущей деятельности.

В настоящее время деловые игры заняли одно из первых мест среди наиболее перспективных методов обучения. Деловая игра – это в определенном смысле репетиция будущей профессиональной деятельности. Она дает возможность проиграть практически любую конкретную ситуацию в лицах, что позволяет лучше понять психологию людей, встать на их место, понять, что ими движет в тот или другой момент реального события.

В системе активного обучения выделяют пять модификаций деловой игры: 1) имитационные, когда на занятиях имитируется деятельность какой-либо организации, подразделения; имитироваться могут также события и конкретная деятельность людей; 2) операционные, помогающие отрабатывать выполнение конкретных специфических операций; 3) исполнение ролей, где отрабатываются тактика поведения, действий, выполнение функций и обязанностей конкретного должностного лица; 4) инсценировки («деловой театр»), когда разыгрывается какая-либо ситуация, поведение человека в этой обстановке; 5) психодрама и социодрама, с целью научить умению чувствовать ситуацию в коллективе, оценивать и изменять состояние другого человека [2, с. 49–50].

Игровая компетентность педагога определяется как профессиональное качество, которое основывается на умениях взаимодействовать со студентами в ситуациях, направленных на организацию и обогащение их игры и эффективное ее использование в педагогических целях. В игровой обстановке особенно важно для преподавателя отказаться от категорических оценок и критики в адрес студентов, поощрять их наиболее оригинальные и перспективные идеи.

Креативный потенциал личности наиболее ярко проявляется в благоприятных условиях, в которые входят стимулирование творчества, атмосфера игры, атмосфера доверия, поддержки и уважения, возможность быть независимым и рискованным. В игровых ситуациях развиваются навыки активного слушания, выбора наиболее убедительных аргументов и контраргументов. В игру включается модель профессиональной или жизненной ситуации, позволяющая студенту приобрести определенный опыт. Совершая ошибки в искусственно смоделированной ситуации, студент не чувствует той ответственности, которая неизбежна в реальной жизни. Игровое моделирование дает возможность пробовать различные варианты, искать более эффективные формы



взаимодействия друг с другом, не опасаясь неудачи.

Игровое взаимодействие позволяет совершать разнообразные маневры в пространстве делового и личностного общения. В ситуации игрового моделирования действует эффект эмоционального «заражения» участников общими переживаниями, интересами, азартом, интригой. Игра с ее условностью позволяет вызвать личный интерес к решению каких-либо познавательных задач, создать рефлексивно-развивающее пространство, включить студентов в диалоговое взаимодействие, стимулирующее обмен мнениями, выбор студентами аргументов для обоснования своей позиции.

Система образования является прочным фундаментом формирования и развития политико-правовой культуры студентов и позволяет получить целостное видение окружающего нас мира. Особое значение приобретают такие гуманитарные дисциплины, как история, философия, политология, социология, право, культурология и др., которые дают представления о неразрывной связи человека и общества, приобщают к истории нашей страны, к миру политики и права. А это воспитывает чувство патриотизма, гражданской ответственности, способствует формированию ценностных ориентаций, мировоззренческих установок, дает представление об историческом и культурном наследии, способствует воспитанию уважения к личности и ее законным правам.

Вместе с тем надо иметь в виду, что, с одной стороны, качественное своеобразие, «изюминка» игры и, соответственно, ее обучающие возможности теряются в том случае, когда преподаватель делает акцент на чисто учебные действия участников и строит игру так, чтобы побудить их главным образом что-то запомнить, выучить, усвоить, проверить. Усвоение или запоминание необходимо, но оно должно иметь место в контексте выполнения тех или иных действий в игре, а не быть прямой целью всей деятельности. С другой стороны, нельзя акцентировать внимание студентов на чисто игровых действиях. В этом случае игра превращается в нечто, не имеющее никакого отношения к учебной деятельности, достижению педагогических целей. Игровые действия должны быть той условностью, которая не мешает основному делу – общему и профессиональному развитию личности специалиста [3, с. 132]. Необходимо создание таких дидактических условий, чтобы участник деловой игры мог реализовать комплекс умений, приобретенных в рамках других форм обучения на предшествующих игре этапах.

Игровые технологии обучения широко и эффективно можно использовать в процессе преподавания социально-гуманитарных дисциплин. Студенты должны учиться выступать в роли докладчиков и оппонентов, владеть умениями и навыками постановки и решения интеллектуальных проблем и задач, доказательства и опровержения, отстаивать свою точку зрения, демонстрировать достигнутый уровень теоретической подготовки, развивать коммуникативные способности, устную речь, творческое мышление, познавательную мотивацию и профессиональное использование знаний в учебных условиях.

Автор имеет определенный опыт использования игровых технологий в процессе преподавания политологии («Выборы на пост председателя студенческого самоуправления», «Парламентские выборы», «Социальный портрет депутата как фактор влияния на выбор избирателя» и др.). Подготовка деловой игры начинается с разработки сценария. В его содержание входят учебная цель занятия, описание изучаемой проблемы, обоснование поставленной задачи, план деловой игры, описание процедуры игры, содержание ситуации и характеристик действующих лиц. Всем студентам необходимо изучить законодательство РБ в избирательной сфере, обратиться к учебной литературе, тексту лекций. Выбираются желающие поучаствовать в деловой игре кандидаты на определенную должность (депутата или председателя студенческого самоуправления), их штаб (группы поддержки), эксперты (наблюдатели), журналисты, избирательная комиссия.

Должна быть четко поставлена задача перед студентами, распределены роли, которые должны быть максимально приближены к реальным лицам и фактам. Так, например, каждый из кандидатов составляет свою биографию, предвыборную программу, обдумывает речь, которую он произнесет перед потенциальными избирателями. Членам избирательной комиссии необходимо составить списки избирателей, бюллетени и оборудовать ящик для голосования. Эксперты (наблюдатели) должны изучить свои права и обязанности, следить за ходом выборов. Потенциальным избирателям необходимо проанализировать предвыборную программу каждого из кандидатов в депутаты, подготовить вопросы кандидатам.

Второй этап – это непосредственно процесс игры. По сценарию игры на виртуальном избирательном участке выдвигают свои кандидатуры 2 кандидата. Вначале кандидатов представляют их доверенные лица. Они называют биографические данные, подчеркивают достоинства кандидатов, готовят презентации. Иногда

эти выступления сопровождаются номерами художественной самодеятельности (стихи, песни, частушки). Аудиторию можно украсить шариками, раздать плакаты, эмблемы и т. д. Избирателям предоставляются агитационные листы с краткой биографией и планируемой программой деятельности. Проходят выступления кандидатов перед электоратом, каждый из них представляет свою предвыборную программу и отвечает на вопросы избирателей. Избиратели, роль которых исполняют студенты, задают интересующие их вопросы по реализации предвыборных программ. Кандидаты вызывают на дебаты своих оппонентов.

Избирательная комиссия выдает бюллетени для голосования. Потенциальные избиратели, проанализировав кандидатуру каждого из кандидатов, делают свой выбор. Желаящие дают интервью журналистам и обосновывают выбор того или иного депутата. Члены избирательной комиссии считают голоса, за этим наблюдают эксперты. Председатель комиссии оглашает результаты. Наблюдатели делают заявление для прессы на предмет соответствия выборов нормам права, обосновывают свое мнение, выявляют имевшиеся нарушения.

При подведении итогов игры (индивидуально-личностная и групповая рефлексия) об-

суждаются ее достоинства и недостатки, анализируется деятельность участников, поощряются организаторы и наиболее активные студенты. Выступают участники игры, делятся впечатлениями кандидаты, выявляя трудности, удаchi, переживания, сомнения. Метод деловой игры можно применять и при проведении кураторской работы в вузе [4, с. 124].

**Заключение.** Эффективность учебно-профессиональной деятельности в сфере высшего образования имеет особое значение в условиях рыночной экономики. Игровые методы эффективны уже потому, что процесс восприятия теоретической информации осуществляется не только посредством слова, но и через организацию деятельности студентов, в которой личность и формируется, и проявляется, и совершенствуется. Деловая игра способствует развитию профессиональных навыков у студентов. Такой процесс, как избирательная кампания, способствует формированию у студенческой молодежи гражданской зрелости, стимулирует студентов к участию в жизни государства, формирует политические и правовые знания и навыки, ценностные ориентации, умения взвешенно и объективно давать оценку событиям, происходящим в стране и обществе.

### Литература

1. Приходько Ф. С. Политическая культура. Лекция для студентов всех факультетов. Горки: БСХА, 2002. 24 с.
2. Балаев А. А. Активные методы обучения. М.: Профиздат, 1986. 96 с.
3. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. 207 с.
4. Бакун А. С. Деловая игра как форма практико-ориентированной кураторской работы в вузе // Проблемы управления. 2013. № 1. С. 123–125.

### References

1. Prikhod'ko F. S. *Politicheskaya kul'tura. Lektsiya dlya studentov vseh fakultetov* [Political culture. Lecture for students of all faculties]. Gorki: BSKhA Publ., 2002. 24 p.
2. Balayev A. A. *Aktivnyye metody obucheniya* [Active learning methods]. Moscow, Profizdat Publ., 1986. 96 p.
3. Verbitsky A. A. *Aktivnoye obucheniye v vysshey shkole: kontekstnyy podkhod* [Active learning in higher school: the contextual approach]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1991. 207 p.
4. Bakun A. S. Business game as a form of practice-oriented curatorial work in University. *Problemy upravleniya* [Management Problems], 2013, no. 1, pp. 123–125 (In Russian).

### Информация об авторе

**Острога Валентина Михайловна** – кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории Беларуси и политологии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ostroha@belstu.by

### Information about the author

**Ostroga Valentina Mikhaylovna** – PhD (History), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of History of Belarus and Political Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ostroha@belstu.by

Поступила 30.03.2016

УДК 004.738.5:378.6

**Е. Л. Русанович**

Белорусский государственный технологический университет

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РЕАЛИЗАЦИИ  
МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ  
УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В современном мире неизбежно повышается влияние информационных ресурсов не только на повседневную жизнь человека, но и на образовательное пространство всех уровней. Поэтому изучение влияния социальных сетей и использование их для реализации мировоззренческих проектов, особенно в УВО технического профиля, представляется актуальным и перспективным направлением. В статье рассматриваются современные формы работы по реализации мировоззренческих проектов. Предложенный вид работы имеет практикоориентированный характер, отражает инновационные технологии воспитательного процесса в высшей школе. Автор методично раскрывает достоинства данного метода работы, подробно рассматривает условия, при которых возможно достижение результатов, а также обращает внимание на значимость такой формы работы, как тематические аудиторные встречи при применении предложенного метода.

**Ключевые слова:** планирование, воспитание, образование, личность, целевая группа, проект, модератор, информационные технологии, результативность, эффективность, навык, компетентность.

**H. L. Rusanovich**

Belarusian State Technological University

**SOCIAL NETWORKS USING FOR THE IMPLEMENTATION STUDENTS' WORLD  
VIEW PROJECTS IN TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

In a modern world, the impact of information resources not only on a person's daily life, but also on the educational environment at all levels increases inevitably. Therefore, the study of social networks influence and their use for the realization of world view projects, especially in technical universities seems to be urgent and promising direction. The article discusses current advanced work forms for ideological projects' implementation. The proposed work type is of practice-oriented character and reflects the innovative technology of the educational process in a higher school. The author methodically reveals the advantages of this work method, examines in detail the conditions under which it is possible to achieve results, and draws attention to the importance of this work form as a thematic lecture meetings assisted by the proposed method.

**Key words:** planning, training, education, identity, target group, project, moderator, information technologies, effectiveness, efficiency, skill, competence.

**Введение.** Статья 18 «Воспитание в системе образования» Кодекса об образовании Республики Беларусь определяет цель воспитания как «формирование разносторонне развитой, нравственно зрелой, творческой личности обучающегося» [1]. Ее достижению должно способствовать решение ряда задач, указанных в этом же документе.

Одной из особенностей организации идеологической и воспитательной работы в современном УВО, особенно технического профиля, является резкое снижение объема так называемого «гуманитарного» блока в программах обучения. Этот факт значительно уменьшает ресурс для формирования мировоззренческих основ личности в современном мире, характеризующемся усилением таких процессов, как глобализация, информатизация, секуляризация многих сфер жизни человека и общества. Член-корреспондент Академии наук СССР Николай Васильевич Карлов,

будучи ректором Московского физико-технического института (1987–1997), считал, что «профессионал, когда он в гуманитарном отношении безграмотен, становится опасен». Трудно с этим не согласиться.

Процесс образования в вузе предполагает не только освоение определенной специальности через изучение ряда предметов (химии, математики, физики), но и воспитывает поколение, которое будет формировать наше будущее через определенный промежуток времени. Сегодня, в век стремительного развития информационных технологий, особую актуальность приобретает проблема формирования информационной культуры личности. Современному человеку важно научиться эффективно использовать информационные ресурсы, средства информационно-коммуникационных технологий для личностного и профессионального роста.

В данных условиях представляется актуальной попытка объединить достижение цели и решение задач по формированию творческой личности обучающегося с таким средством, как социальные сети.

**Основная часть.** По результатам мониторинговых исследований, проводящихся в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет» ежегодно, от 25 до 32% обучающихся проводят свободное время в сети интернет [2]. Можно предположить, что большая часть из них делает это без особого целевого запроса.

Опыт создания и успешного функционирования у таких молодежных объединений, как первичная организация с правами районного комитета общественного объединения «Белорусский республиканский союз молодежи» Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) и студенческого профсоюза, тематических групп «ВКонтакте» лег в основу идеи использования социальных сетей в образовательных целях. В частности, мировоззренческий проект для молодежи «В гармонии с самим собой», который реализуется в БГТУ второй год, в своем развитии обусловил создание тематической группы «ВКонтакте».

Дело в том, что для реализации первого проекта была создана пилотная площадка на базе одной учебной группы. Однако запросы кураторов на освещение отдельных тем проекта значительно расширили целевую аудиторию участников. Эта же тенденция прослеживается и в реализации второго проекта. Очевидно, что в силу ряда объективных причин не все занятия могут посещать даже студенты базовой группы, а тематика проектов и содержание материала разработаны таким образом, что даже отдельные темы, отработанные на встречах, могут стать основанием для формирования целостного мировоззрения. При условии доступа к материалам по темам проекта основные принципы дидактики, практически утраченные в современной системе педагогики, находят таким образом свое место и применение. Данный вид деятельности в современной школе приветствуется и Министерством образования Республики Беларусь.

Несомненным достоинством в такой работе являются следующие позиции:

– универсальная форма для одновременного решения всех направлений воспитательной работы (гражданское и патриотическое, идеологическое, нравственное, эстетическое воспитание, культура самопознания и саморегуляции личности, культура здорового образа жизни, гендерное, семейное, трудовое и профессиональное, а также экологическое воспитание, культура безопасной жизнедеятельности и культура быта и досуга).

Например, тема «Что скрывают от молодых», включает в себя практически все перечисленные аспекты, а такие темы, как «Папа – капитан семьи» или «Святость материнства», на первый взгляд кажутся узкоспециальными, а на самом деле являются очень многослойными, восходя от счастья конкретной личности к успеху общества в целом;

– большим заблуждением в организации идеологической и воспитательной работы стало планирование отдельных мероприятий по узким направлениям работы, указанным в Кодексе Республики Беларусь об образовании. Опытные участники образовательного процесса понимают, что если цель воспитания – это всесторонне развитая личность, то и воздействие на эту личность через любую форму деятельности также должно быть многовекторным;

– высокий уровень информативности. Модератор осуществляет подбор материалов, организует форумы для обсуждений, обобщает, комментирует и выводит участников на обоснованный вывод. Несомненным преимуществом интернет-пространства является обилие как текстовых, так и аудио- и видеоматериалов. Очевиден факт, что улучшению усвоения материала (в том числе в образовательном процессе, не говоря о воспитательной работе) способствует максимальное использование как различных форм восприятия (слух, зрение), так и различных форм работы (просмотр, обсуждение, комментарии, запросы и др.). Значимым фактором становится возможность оперативного информирования по любым организационным вопросам (о новых обсуждаемых темах, времени и месте проведения очных встреч, запросы любого характера и т. д.);

– неограниченное количество участников. Принцип открытой группы. Регистрация группы инициируется после проведения кураторских часов (эффективнее на разных факультетах). Очевидно, что первыми участниками станут именно эти студенты (по договоренности). В результате общения, резонанса и формальных условий функционирования ресурса «ВКонтакте» количество участников будет неизменно расти. Поскольку накопление материалов обеспечено возможностью интернета, подключившийся к работе группы участник на любой стадии становится полноправным пользователем и потребителем любой темы. В отдаленной перспективе успешно освоившие содержание проекта могут стать если не экспертами, то волонтерами для студентов младших курсов обучения;

– свобода выбора участниками места и времени для знакомства с тематическими материалами. Объективной проблемой регулярных аудиторных встреч является расписание занятий, проходящих на разных факультетах в разные смены. Особенностью организации тематической

воспитательной работы в вузе является участие в различных проектах студентов, которые не обязательно обучаются в одной группе. Таким образом, при установлении несложных правил (периодичность очных встреч, обязательное общение в режиме реального времени, недопустимость участия в группе под виртуальным именем) появляется возможность при освоении конкретной темы гармонично сочетать информационный потенциал, сформированный в социальной сети, с эффективностью «живого» общения, что в свою очередь повышает результативность работы в каждом конкретном направлении;

– отсутствие необходимости самостоятельно искать в сети интернет [3] материалы на интересующую тему и быть уверенным в их истинности и полезности. Например, тема «Вредные привычки». Рассмотрим одну из подтем «Никотиновая зависимость». Модератор осуществляет подборку материалов и выкладывает на электронный ресурс «группы». Важно: обеспечить качественный, убедительный, не содержащий скрытой рекламы материал, который оставит за пользователем право сформировать личное мнение по данному вопросу. Общеизвестно, что информационные «поисковики» в большом объеме предлагают пути решения тех или иных проблем исходя из интересов заказчиков, распространяющих свою информацию в коммерческих или даже идеологических целях. Возьмем, к примеру, выложенные на ресурсе YouTube «Исламские ролики» о вреде сигарет. Там качественно и грамотно показаны последствия курения. Возникает один вопрос, почему именно на этом ресурсе выложена информация, которая является менее всего актуальной для мусульманского потребителя (Коран запрещает табакокурение), а значит, вопрос профилактики никотиновой зависимости не является очевидным и значимым, а вот его «подача» осуществлена как раз в духе глобализации: мусульманам не все равно, что происходит с твоим здоровьем, а вот твоя традиционная культура втягивает тебя в табачную зависимость. В ролике это подается не явно, а в очень профессионально разработанной заставке ресурса, которая предлагает расширить твои представления о «позитивном» мышлении и об умении делать правильный выбор. Эти проблемы рассматриваются в рамках темы «Современное информационное пространство и защита от его агрессии»;

– участникам целевой группы легче на форумах излагать свои мысли и запросы, чем в непосредственном общении. Во-первых, потому что объективно – это привычная форма социализации. Это та данность, с которой практически невозможно бороться, а значит, необходимо использовать в позитивных целях. Во-вторых, современная молодежь, несмотря на весомое влия-

ние массовой культуры, в определенной своей части стремится к освоению навыков общения, но с трудом находит для этого возможность. Умение сформировать и выразить свою мысль является актуальным и насущным не только для личного роста, но и для успешного освоения как учебных, так и научных компетенций. Известный тезис «кто четко мыслит, тот четко излагает» основан на глубоком и объемном владении фактическим материалом (уровень онлайн) и практическом опыте формулировки обоснованных выводов (занятия и тренинги в «реальном» формате). Именно здесь есть возможность совершенствовать культуру самопознания и саморегуляции личности (темы «Проблемы выбора. Главные выборы человека», «Зависимости. Страсти», «Справедливость и возмездие», «Смысл Жизни»);

– возможность расширять перечень рассматриваемых тем на основании прямых запросов и анализа обсуждения конкретных тем. Более того, опытный модератор из комментариев форума подчерпнет информацию о насущных запросах, о реальном уровне состояния мировоззрения молодого человека и скорректирует это формирование.

Важными и решающими условиями результативности описанного метода работы являются:

– наличие технических возможностей и оснащение участников оборудованием. Практика показывает, что для выхода в интернет сегодня достаточно иметь современный мобильный телефон, что является фактом для большинства студентов;

– личность модератора, которая должна обладать такими чертами, как профессионализм, креативность, зрелость, ответственность, культура общения и др. Модератор должен четко определять цели работы в сети и решать конкретные задачи [4]. В его компетенции находится также функция регулирования общего контента информационного поля. Крайне важным является требование корректности в организации форумов, пресечение использования ненормативной и сленговой лексики. Важно не навязывать личное мнение, даже если оно авторитетно и проверено опытом; важно организовать работу таким образом, чтобы каждый участник, исходя из своих мировоззренческих позиций, смог найти ответы на насущные вызовы современности. Модератор должен обеспечить педагогическое сопровождение процесса, не допуская перехода на уровень «обсуждение ради обсуждения», а обязательно фиксировать как промежуточные, так и итоговые выводы по каждой конкретной теме. Усвоение и уточнение итогов обсуждения происходит только во время аудиторных встреч. Таким образом формируется социальная компетентность обучающегося. Важно отказаться от принципа «давать знания», но внедрять подход «заинтересовать, увлечь, мотивировать» к активному усвоению

знаний. Модератор должен быть и наставником, и партнером одновременно, умело регулируя при необходимости баланс между этими двумя компетенциями; формируя навыки онлайн-общения. Недопустимо использование грубости и цинизма, распространение идей деструктивного и провокационного характера, высказываний в целях оскорбления участников группы. Важно стимулировать развитие литературной письменной речи, контролировать грамматику, а также искоренять слова-«паразиты». Для повышения эффективности деятельности в этом направлении актуально рассмотрение и проработка темы «Нешахматный мат» (профилактика сквернословия). Существенную роль может сыграть привлечение к обсуждению отдельных тематических направлений экспертов в различных областях (аудиторно);

– завершающим этапом в обсуждении и рассмотрении каждой темы должно стать внедрение в повседневную практику теоретических выводов по каждой отработанной теме. Важно, чтобы такая форма работы не превратилась в бесконечное «ток-шоу», в «вещь в себе», а стала реальным пространством, площадкой для формирования и развития личности.

**Заключение.** Именно поэтому значимой формой работы выступают тематические аудиторные встречи, задачи которых сводятся к следующему: контактное общение с участниками группы; выработка единых подходов к обсужденным темам; корректировка тематики и запросов для обсуждения; формирование навыков межличностного общения; профилактика компьютерной зависимости.

### Литература

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г.: одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г., № 243-З. Минск: Амалфея, 2016. 504 с.
2. Мониторинг эффективности идеологической и воспитательной работы в БГТУ: утв. ректором БГТУ. Минск: БГТУ, 2015. 100 с.
3. Русецкий В. Ф. Информационные образовательные ресурсы: понятие, классификация, проблемы разработки // *Веснік адукацыі*. 2012. № 10. С. 24.
4. Педагог и социальное качество образования (по материалам международного полилога) // *Адукацыя і выхаванне*. 2016. № 1. С. 3.

### References

1. *Kodeks Respubliki Belarus' ob obrazovanii* [The Code of Education of the Republic of Belarus], no. 243-3, 2010.
2. *Monitoring effektivnosti ideologicheskoy i vospitatel'noy raboty v BGTU* [Monitoring the efficiency of ideological and educational work in BSTU]. Minsk, BGTU Publ., 2015. 100 p.
3. Ruseckiy V. F. Information educational resources: concept, classification, development issues. *Vesnik adukatsyi* [Journal of Education], 2012, no. 10, pp. 24 (In Russia).
4. The teacher and social quality of education (materials of international polylogue). *Adukatsyya i vykhavanne* [Education and Upbringing], 2016, no. 1, pp. 3 (In Russia).

### Информация об авторе

**Русанович Елена Леонидовна** – методист высшей квалификационной категории отдела воспитательной работы с молодежью. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: alena.rusanovich@gmail.com

### Information about the author

**Rusanovich Helena Leonidovna** – Methodist highest qualification, the Department of Educational Work with Youth. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: alena.rusanovich@gmail.com

*Поступила 01.04.2016*

УДК 519.624

**И. Ф. Соловьева**

Белорусский государственный технологический университет

**К ВОПРОСУ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА»**

В данной работе излагается методика преподавания высшей математики в технологическом университете для студентов технических специальностей, в частности студентов специальности «Машины и оборудование лесного комплекса». Анализируется уровень школьной математической подготовки первокурсников данной специальности за последние семь лет. Предлагается таблица среднего балла оценки тестовой контрольной работы студентов первого курса, проведенной на первом практическом занятии по школьной программе. Подробно описывается анонимное анкетирование студентов, проведенное на первом и втором курсах данной специальности. Анкетирование включает самые простые вопросы общего характера, затрагивающие математику, как предмет изучения в вузе. Описываются практические занятия, проведенные в виде игры. В работе подчеркивается внимательное отношение преподавателей кафедры высшей математики к студентам, наличие на кафедре методических пособий, проведение дополнительных занятий, помощь студентам в подготовке докладов по УИРС.

**Ключевые слова:** компьютер, студенты, математическая база, образование, практические занятия.

**I. F. Solov'yova**

Belarusian State Technological University

**THE QUESTION TEACHING MATHEMATICS STUDENTS OF SPECIALTY  
“MACHINES AND EQUIPMENT FOR FORESTRY”**

In this paper we present a technique of higher mathematics teaching students of technical specialties in particular “Machines and equipment for forestry” at the BSTU. We analyze the level of school mathematic training of first year students of this specialty in recent years. The table of GPA control work of the first year students, held at the first lesson according to the school curriculum is presented. It is given a detailed anonymous polls' description of the first and second year students of this specialty. The polls include the most basic questions of a general nature affecting mathematics as a subject of study. The practical lessons conducted in the form of games are described. The paper emphasizes attentive teachers of the department of higher mathematics to the students, the availability of manuals, additional training, assistance in the preparation of reports on UIRS.

**Key words:** computer, students, mathematical base, education, practical lessons.

«Есть только один способ узнать,  
трудная проблема или нет –  
её просто нужно решать...»

*М. И. Громов*

**Введение.** Компьютерная революция, начавшаяся в конце прошлого века, продолжает развиваться и набирать силу. Компьютеры и мобильные телефоны уже вошли и надежно обосновались в каждом доме.

Несмотря на мощное развитие научно-технического прогресса, во всем мире катастрофически падает уровень образованности молодых людей, в частности студентов. С каждым годом все меньше абитуриентов поступают на технические специальности. А какой же прогресс без инженеров?

**Основная часть.** В Белорусском государственном технологическом университете основной задачей педагогов является подготовка

компетентных специалистов, способных выполнять современные требования на самом высоком уровне. И этими специалистами должны стать будущие инженеры. Будущие инженеры специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» не исключение из этого правила.

Инженерные специальности всегда отличались сложностью изучаемых дисциплин. Это и физика, и теоретическая механика, и сопротивление материалов, и, конечно, множество специальных предметов. Но чтобы их освоить, должна быть прочная математическая база. Конечно, математическая основа закладывается еще в школе, и даже не в выпускных классах.

Главная цель современного университетского образования должна быть направлена на то, чтобы заинтересовать студентов учебой. В настоящее время развитие науки и техники достигает такого размаха, что жизнь требует специалистов очень высокого класса, поэтому возникает необходимость в новых подходах качественного обучения студентов в вузе. Первостепенная роль при обучении отводится студентам технических специальностей, т. е. будущим инженерам.

В наше время ни для кого не является секретом, с какой «слабой» школьной подготовкой приходят многие студенты на первый курс. Особенно это затрагивает знания в области математики. Нужно изучать вопросы высшей математики, но знаний по элементарной математике не хватает, а иногда они просто отсутствуют. Это означает, что изначально студент отстает по основным предметам, теряется в рутинном накоплении материала.

Ежегодно на нашей кафедре на первом практическом занятии по высшей математике проводится тестовая проверочная контрольная работа [1]. Она состоит из простейших задач, затрагивающих основные разделы школьной программы. Сюда входят: упрощение алгебраических выражений, решение неравенств, простейшие показательные и логарифмические уравнения, доказательство тригонометрических тождеств, построение графиков элементарных функций. После проведения этой контрольной работы подводятся ее итоги. Вычисляется средний балл студентов каждой специальности и сравнивается со средним баллом предыдущих лет.

Предлагается таблица подведения итогов этой работы по элементарной математике для студентов специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» за последние годы.

2008/ 2009	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016
1,8	2,2	1,8	1,4	2,3	2,1	1,9

Предложенная таблица среднего балла тестовой контрольной работы ясно показывает, что на протяжении нескольких последних лет средний балл даже не дотягивает не только до минимальной оценки «4» по десятибалльной шкале, но и до минимальной оценки «3» по старой пятибалльной системе.

Но этих студентов нужно учить спокойно и обстоятельно.

В нашем университете студентам технических специальностей отводится особая роль. Важнейшим направлением развития инженерно-технического образования является органи-

ческое вовлечение студентов в активную деятельность, обеспечение их участия в УИРС и НИРС на протяжении всей учебы, создание прочной базы знаний основных предметов, изучаемых на первых курсах, и особенно – высшей математики.

Всем известно, что студенты данной специальности приходят к нам с наименьшими баллами по ЦТ.

Для таких студентов со «слабой» школьной базой в нашем университете предусмотрены дополнительные занятия, включающие в себя и повторение некоторого школьного материала, и освоение текущей программы.

Очень легко отличить первокурсников от остальных студентов. Поступив в университет, вчерашние школьники сталкиваются с рядом проблем. На них целым потоком обрушивается самостоятельность, с которой они совершенно не знают, что делать. В этот период особенно важно их поддержать, помочь разобраться в непривычной для них обстановке. Курс «Высшая математика» является тем основным фундаментом для студентов технического вуза, на базе которого строятся знания всех последующих инженерных дисциплин.

На первом и втором курсах специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» было проведено анонимное анкетирование. Студенты отвечали на самые простые вопросы: «Нужна ли им математика?», «В каких изучаемых предметах она используется?», «Любимый предмет в университете?» и т. п.

Результаты были интересны и на 100% положительные. Оказалось, что математика нужна, важна и даже любима. Использовать ее можно не только на занятиях по физике, теоретической механике и сопротивлению материалов, но даже в магазине и на базаре. Это подтвердило то, что, несмотря на слабую школьную базу, студенты знают, что учиться все-таки нужно.

Стараясь заинтересовать студентов в учебе, мы часто проводим занятия в виде игры. Доска в аудитории делится на 4 части, в каждой из которой нужно, например, вычислить интеграл. Группа студентов также разбивается на 4 части. Из каждой подгруппы выходят по одному студенту для решения примеров. Студенты группы, без ошибок и быстрее всех закончившие задание, получают балл к последующей контрольной работе, а затем и к отметке на экзамене. Студентам это нравится, и они стараются подготовиться к занятию заранее.

В четвертом семестре у студентов специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» предусмотрены занятия в компьютерном классе с использованием системы



Excel. В ней все расчеты, предназначенные для решения задач по математической статистике и линейному программированию, значительно упрощаются, и поэтому требуют намного меньше времени. Студентам такие занятия нравятся, ведь компьютер – это их стихия. Они знакомы с ним и любят его с детства.

Одним из необходимых качеств педагога, по нашему мнению, является умение сочувствовать студенту. Это позволяет правильно понимать ход его мыслей и причины отставания в учебе. Понятно, что слабая школьная подготовка, сидение за компьютером и телефоном не прибавят ему знаний. А учитывая то, что на специальность «Машины и оборудование лесного комплекса» поступают в основном ребята из сельской местности, т. е. приезжие, которые впервые вырываются на свободу и не всегда применяют ее правильно, очень трудно найти верное методическое решение, чтобы научить их учиться.

На нашей кафедре используются уровневые методические пособия, разделенные по основным темам на отдельные части. Иначе их называют «Методические помощники». Они состав-

лены по всем основным разделам рабочей программы по высшей математике.

Целью этих пособий является достижение наибольшей эффективности практических занятий и оказание помощи студенту в самостоятельной подготовке к ним. В них приведены подробные образцы решения основных типовых задач по каждой теме. Студенты, пользуясь пособиями, могут решать, предварительно разобравшись, задания, еще не пройденные на занятиях. Значит, здесь срабатывает методика «опережающего фактора», что приобщается им на практических занятиях, проводимых в виде игры. Ведь все-таки, как когда-то под черкнул И. Ньютон, «при изучении наук примеры полезнее, нежели правила».

**Заключение.** Наши сегодняшние студенты – будущие создатели новых идей и технологий. Они будут представлять нашу Беларусь. Значит, они должны быть подготовлены и соответствовать современному уровню знаний.

На нашей кафедре делается все, чтобы с первых дней поступления в вуз студент чувствовал поддержку преподавателей, их заботу и помощь во всем.

### Литература

1. О проблемах преподавания математических дисциплин / Л. Ф. Зверович [и др.] // Современные тенденции физико-математического образования: школа – вуз: материалы IV науч.-практ. конф. Соликамск, 18–19 апр. 2014 г. / Соликам. гос. пед. ин-т. Соликамск, 2014. С. 37–39.

### References

1. Zverovich L. F., Lovenetskaya E. I., Bachilo N. V., Kalynovskaya E. V. About the problems of teaching mathematical disciplines. *Materialy IV nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennyye tendentsii fiziko-matematicheskogo obrazovaniya: shkola – vuz"* [Materials of the IV Scientific and Practical Conference "Current trends in the physics and mathematics education: school – high school"]. Solikamsk, 2014, pp. 37–39 (In Russian).

### Информация об авторе

**Соловьева Ирина Федоровна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ira1234568@tut.by

### Information about the author

**Solov'yova Irina Fyodorovna** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ira1234568@tut.by

Поступила 11.03.2016

УДК 378.14:54

**И. В. Шуляк, И. Е. Малашонок**

Белорусский государственный технологический университет

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ  
НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ**

В статье рассмотрены характеристика и особенности методов преподавания химии для иностранных учащихся. Проанализирована и сопоставлена успеваемость по химии в зависимости от уровня владения английским языком. Показано, что наблюдается корреляция между владением языком и успеваемостью по химии. Это позволило предложить принципы создания учебно-методической литературы по химии на иностранном (английском) языке для иностранных учащихся, заключающиеся в разработке учебно-методической литературы различного уровня сложности как по химии, так и по изложению ее на английском языке.

**Ключевые слова:** образование, обучение иностранных граждан, обучение химии на английском языке.

**I. V. Shulyak, I. E. Malashonok**

Belarusian State Technological University

**DEVELOPMENT OF CHEMISTRY TEACHING AND LEARNING MATERIALS  
IN A FOREIGN LANGUAGE FOR FOREIGN STUDENTS  
OF THE PREPARATORY DEPARTMENT**

The article deals with aspects and features of Chemistry teaching methods developed for foreign students. It provides analysis and shows correlation between proficiency in the English language and academic performance of students in Chemistry. The analysis results helped develop graded Chemistry teaching and learning materials in a foreign language (English) for foreign students in accordance with difficulty levels in Chemistry and its presentation in English.

**Key words:** education, teaching foreign students, teaching Chemistry in English.

**Введение.** Вступление Беларуси в Болонский процесс требует развития национальной системы образования, предоставляет возможность нашим студентам и преподавателям изучать опыт обучения и работы в учебных заведениях разных стран. Одной из основных задач Болонского процесса является создание европейского пространства высшего образования, призванного создавать возможности для мобильности студентов [1]. Участие в студенческих обменах и академическая мобильность способствуют глобализации студенчества, обучение становится более диверсифицированным, появляются новые форматы обучения, в том числе и иностранных студентов. Учитывая, что во многих странах химия изучается в объеме, не соответствующем базовой программе средней школы, а согласование между образовательными программами отсутствует, то довузовская подготовка становится важным переходным звеном для получения высшего образования в Республике Беларусь.

В Беларуси происходит рост числа студентов, которые приезжают на учебу и специали-

зированные курсы из других стран. Основной проблемой при обучении иностранных студентов в белорусских вузах является проблема языковой адаптации. Вхождение Беларуси на международный рынок призвано обеспечить конкурентоспособность образовательных услуг, что предполагает повышение качества обучения в вузах, в том числе и на иностранных языках.

В настоящее время оказание образовательных услуг на иностранных языках для иностранных граждан занимает важное место в международной деятельности большого числа ведущих вузов Республики Беларусь, таких как БГУ, БГМУ, БГУИР, БНТУ, БГТУ и др.

Целью обучения химии на подготовительном отделении и на начальном этапе обучения в вузе является формирование химически образованной личности, способной осуществлять учебно-познавательную деятельность на неродном языке в неродной социокультурной среде. Поэтому от эффективности довузовского обучения будет зависеть дальнейший учебный процесс в учреждениях высшего образования.

Как показывает личный опыт работы авторов на курсах довузовской подготовки, абитуриенты, поступающие на обучение на иностранном языке (английском), абсолютно не владеют русским языком. Поэтому получение систематических знаний по специальным предметам определяет, насколько успешно они будут адаптированы к обучению в вузе.

Качество процесса освоения естественных дисциплин, например химии, зависит от наличия научно-методической литературы по химии. В Республике Беларусь практически отсутствует современная литература для довузовской подготовки на английском языке, а созданные в СССР учебные пособия для школьников [2, 3] не имели переизданий и уже устарели.

**Основная часть.** В связи с вышесказанным и в соответствии с новыми задачами и тенденциями в методике преподавания химии иностранным гражданам авторами статьи было разработано и издано учебно-методическое пособие по химии на английском языке для иностранных слушателей подготовительного отделения [4].

Данное пособие составлено в соответствии с программой по химии для подготовительных факультетов высших учебных заведений Республики Беларусь. При его написании авторы постарались проанализировать основные расхождения между подготовкой иностранных граждан и системой общего среднего образования по химии в Республике Беларуси. На основе анализа было предложено включить подробное изложение отдельных разделов (химия элементов, химические свойства основных классов органических веществ, которые очень ограничено изучаются за рубежом) для восполнения пробелов, имеющихся в их базовом образовании. Включение позволило углубить знания в указанных разделах курса химии, которые необходимы учащемуся при изучении химических и смежных с ними дисциплин в вузе в раздельном потоке с русскоговорящими студентами.

Пособие содержит теоретическую часть, представленную в виде лекций, в которых отражены основные понятия и законы химии, классификация, номенклатура, способы получения и свойства основных классов неорганических соединений, классификация, условия и закономерности протекания химических реакций, способы выражения составов растворов, основные представления о кинетике химических процессов, о химическом равновесии и способах его смещения.

Блок лекций по органической химии включает основные разделы, изучаемые в общеобра-

зовательной школе: углеводороды (алканы, алкены, алкины, диены, ароматические углеводороды), кислородсодержащие соединения (спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты), жиры, углеводы, белки, амины.

В каждом разделе пособия приводятся примеры решения типовых задач и контрольные задания для самостоятельной работы, выполнение которых позволит учащимся глубже разобраться в изучаемом материале, закрепить полученные знания.

Информационное содержание пособия учитывает различный уровень подготовки иностранных учащихся как по химии, так и по английскому языку, поскольку для обучающихся в Беларуси иностранных учащихся английский язык не является родным языком. Структура пособия, последовательность изложения тем определялась динамикой освоения учащимися научной терминологии и научных понятий. Основные положения курса химии изложены в наиболее доступной для иностранных учащихся форме – в виде кратких текстов, рисунков, схем, таблиц, формул и уравнений химических реакций при использовании минимума языковых средств. Именно такая форма изложения является наиболее результативной для систематизации и усвоения знаний и позволяет иностранным учащимся в доступной форме овладеть достаточно большим объемом теоретического материала по химии.

Учебное пособие было успешно использовано авторами при обучении иностранных учащихся, не владеющими русским языком на этапе довузовской подготовки.

Работа с абитуриентами осуществлялась в четырех группах численностью от 14 до 16 человек. Деление на группы проходило по уровню владения английским языком, без предварительного учета знаний по химии. Группа № 1 – наихудшее знание английского языка и далее по возрастающей. Обучение химии осуществлялось на неродном языке (английском) параллельно с обучением английскому языку. Все студенты, обучающиеся на подготовительных курсах, имели различный уровень начальной подготовки по химии от базового до повышенного.

В таблице приведены расчетные значения степени обученности учащихся групп по предметам «Химия» и «Английский язык». Данные представлены за три месяца обучения, а также после сдачи внутреннего промежуточного экзамена.

Расчет степени обученности учащихся (СОУ) на неродном языке проводили по формуле, предложенной В. П. Симоновым [5]:

Таблица

## Показатели степени обученности студентов по предметам «Химия» и «Английский язык»

Номер группы	Ноябрь	Декабрь	Январь	Промежуточный экзамен
Английский язык				
Группа № 1	0,36	0,36	0,31	0,36
Группа № 2	0,38	0,40	0,36	0,38
Группа № 3	0,57	0,52	0,55	0,52
Группа № 4	0,65	0,65	0,66	0,71
Химия				
Группа № 1	0,32	0,21	0,28	0,29
Группа № 2	0,50	0,35	0,36	0,38
Группа № 3	0,39	0,34	0,58	0,55
Группа № 4	0,37	0,47	0,63	0,52

$$COY = \frac{K5 + 0,64 \cdot K4 + 0,36 \cdot K3}{N},$$

где  $K5$  – количество учащихся в группе, имеющих отметку 10–9;  $K4$  – количество учащихся в группе, имеющих отметку 8–7;  $K3$  – количество учащихся в группе, имеющих отметку 6–4;  $N$  – общее количество учащихся в группе.

Анализ данных таблицы показал, что в группах № 1 и 2 COY по предмету «Английский язык» выше, чем в группах № 3 и 4. Поэтому в указанных группах за одно занятие можно изучить больший объем материала, работа в этих группах более продуктивна.

Таким образом, на основании анализа данных успеваемости студентов, с учетом личного опыта преподавания у иностранных студентов можно предположить, что методика обучения химии на неродном языке должна основываться на теории обучения русскому языку как иностранному. В основу методов обучения химии на неродном языке необходимо положить коммуникативно-направленный подход для создания в процессе обучения условий формирования коммуникативной компетентности. В процессе обучения необходимо выделять несколько различных этапов.

На первом этапе необходимо выработать у обучаемых устойчивые навыки понимания структуры простых и развернутых словосочетаний языка химии в изученных лексико-грамматических моделях.

На втором этапе необходимо осуществить постепенный переход к изучению химии как конкретной предметной области. На данном этапе излагать дисциплину с применением

наглядных материалов, презентаций, видеороликов химических экспериментов и др. Форма работы с абитуриентами – диалоги, опросы, различного вида упражнения, имеющие коммуникативную направленность.

На третьем этапе происходит значительное усложнение материала, применяются неадаптированные тексты из оригинальных источников. Схематичное изложение материала максимально заменяется устной подачей. Используются аудио- и видеоматериалы с носителями языка.

**Заключение.** На основе вышесказанного считаем, что учебные пособия по химии для довузовского обучения должны быть трех типов:

– начального уровня (*elementary*), которые должны включать адаптированные тексты, словари, лексико-грамматические модели, простейшие языковые конструкции, несложные задания для самостоятельной работы;

– среднего уровня (*intermediate*), которые должны включать переработанные оригинальные тексты, объединять описательный материал с помощью обобщающих таблиц, схем, позволяющих в максимально сжатой форме изложить основные понятия и теоретические представления химии, углубить знания по основным классам неорганических и органических соединений, их получении, физических и химических свойствах веществ, применении;

– высокого уровня (*advanced*), которые должны включать лекционный материал из оригинальных источников, а уровень заданий по химии должен соответствовать требованиям для поступления в высшие учебные заведения Республики Беларусь.

### Литература

1. European Commission/EACEA/Eurydice, 2015. The European Higher Education Area in 2015: Bologna Process Implementation Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. 304 p.

2. Khodakov Yu., Shapovalenko S., Epshtein D. Inorganic chemistry. A textbook for secondary school. Moscow: Publishing house "Prosveshchenie", 1966. 300 p.

3. Tsvetkov L. A. Organic chemistry. A textbook for secondary school. Moscow: Publishing house "Prosveshchenie", 1967. 248 p.

4. Shulyak I. V., Malashonok I. E. Chemistry for foreign students of the pre-university department: Textbook. Minsk: Krasiko-Print, 2015. 288 p.

5. Симонов В. П. Оценка качества обучения и воспитания в образовательных системах: учеб. пособие. М.: МГОУ, 2006. 114 с.

#### References

1. European Commission/EACEA/Eurydice, 2015. The European Higher Education Area in 2015: Bologna Process Implementation Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. 304 p.

2. Khodakov Yu., Shapovalenko S., Epshtein D. Inorganic chemistry. A textbook for secondary school. Moscow: Publishing house "Prosveshchenie", 1966. 300 p.

3. Tsvetkov L. A. Organic chemistry. A textbook for secondary school. Moscow: Publishing house "Prosveshchenie", 1967. 248 p.

4. Shulyak I. V., Malashonok I. E. Chemistry for foreign students of the pre-university department: Textbook. Minsk: Krasiko-Print, 2015. 288 p.

5. Simonov V. P. *Otsenka kachestva obycheniya i vospitaniya v obrazovatel'nykh sistemakh* [Measuring educational quality in education systems]. Moscow, MGOU Publ., 2006. 114 p.

#### Информация об авторах

**Шуляк Илья Владимирович** – кандидат химических наук, ассистент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: IlyaSh@tut.by

**Малашонок Ирина Евгеньевна** – кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей и неорганической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: malashonok@belstu.by

#### Information about the authors

**Shulyak Ilya Vladimirovich** – PhD (Chemistry), assistant lecturer, the Department of Technology of Petrochemical Synthesis and Polymer Materials Processing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: IlyaSh@tut.by

**Malashonok Irina Evgen'evna** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of General and Inorganic Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: malashonok@belstu.by

Поступила 22.02.2016

# ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

---

УДК 004.5(075.8)

**Т. В. Кишкурно, Т. П. Брусенцова**

Белорусский государственный технологический университет

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Статья посвящена рассмотрению использования проектирования интерфейсов пользователя в обучении студентов ИТ-специальностей.

Описана методика применения современных тенденций проектирования интерфейсов в процессе изучения на лекциях, лабораторных занятиях и при выполнении курсовой работы дисциплины «Дизайн и юзабилити интерфейсов пользователя» студентами ИТ-специальностей; представлены задачи, выполняемые на всех этапах проектирования.

Использование этапа проектирования при разработке программного обеспечения позволяет студентам овладеть методами и способами создания визуально привлекательного и функционального дизайна интерфейсов пользователя. Профессиональная подготовка студентов в области веб-дизайна ориентирована на формирование конкурентоспособного выпускника, востребованного на рынке труда, компетентного как в области веб-программирования, так и в области дизайна. Содержание такой подготовки направлено на формирование веб-компетенции, которая характеризует способность и готовность личности к самостоятельному проектированию и реализации основных компонентов веб-дизайна, профессиональному росту и освоению новых технологий в смежных областях профессиональной деятельности.

Материал, представленный в статье, может быть использован в образовательной практике студентов ИТ-специальностей.

**Ключевые слова:** интерфейс пользователя, дизайн, юзабилити, организация учебного процесса.

**T. V. Kishkurno, T. P. Brusentsova**

Belarusian State Technological University

## **MODERN INTERFACE DESIGN TRENDS FOR USERS IN TEACHING STUDENTS OF IT-SPECIALTIES**

The article discusses the use of user interface design in teaching students of IT specialties.

The application method of modern interface design trends in the process of studying the discipline "Design and usability of user interfaces" by students of IT specialties is described; the tasks performed at all design stages (training: lectures, laboratory sessions and implementation of course work) are presented.

Using the design phase of software development allows students to master the methods and techniques of creating visually attractive and functional design of user interfaces. Professional training of students in the field of web-design is focused on the formation of a competitive graduate in demand in the labor market, competent in the field of web-programming, as well as in the field of design. The training content is aimed at the formation of web-competence that characterizes the ability and willingness of the individual to self-design and implementation of major components of web-design, professional growth and development of new technologies in the related fields of professional activity.

The material presented in this article can be used in educational practice of students of IT specialties.

**Key words:** user interface design, usability, organization of teaching.

**Введение.** Исходя из современного состояния информационных технологий и тех задач, которые выдвигают работодатели, выпускник вуза, получивший подготовку по специальности «Информационные системы и технологии»

(ИСиТ), должен быть профессионалом, обладающим широким спектром знаний. Поэтому необходимы новые педагогические и методические идеи по реализации подготовки студентов вуза в этой области.

В настоящее время при подготовке специалистов в области ИТ-технологий акцент ставится на изучение дисциплин, связанных с разработкой программных средств и информационных систем в профессиональной деятельности, что сводится к знакомству с основами объектно-ориентированного программирования, программирования баз данных, компьютерных сетей, операционных систем, сетевых приложений и др.

Исходя из наличия социального заказа общества на выпускников вуза, компетентных не только в области создания программных продуктов, но и в области создания современного дизайна продукта, а также веб-дизайна с соблюдением всех требований юзабилити, было принято решение ввести курс «Дизайн и юзабилити интерфейсов пользователя» при подготовке студентов специальности ИСиТ.

**Основная часть.** Если посмотреть на процесс развития программных продуктов [1], то видно, что на раннем этапе процесс разработки сводился к тому, что программисты сначала вынашивали идею продукта, а затем создавали его и самостоятельно тестировали (рисунок).

Позже к процессу стали подключаться профессиональные управленцы, их задачи сводились к оценке потребностей рынка и формулированию основных требований к разрабатываемому программному обеспечению.

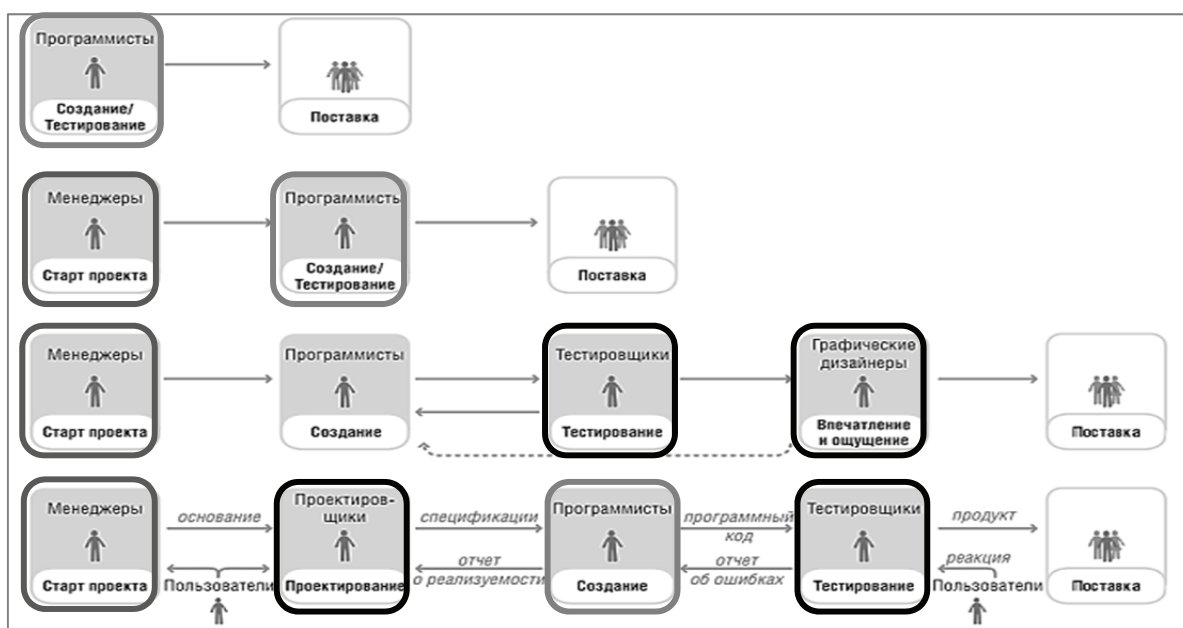
Затем в самостоятельную дисциплину выделилось тестирование, а также широкое распространение получили графические интерфейсы пользователя, появилась необходимость разработки различных визуальных элементов, в связи с чем к процессу разработки ПО подключились графические дизайнеры и тестировщики.

Сейчас используется подход к разработке программного обеспечения, при котором решения о возможностях продукта, его форме и поведении принимаются до начала дорогостоящей и сложной фазы создания продукта. Это обеспечивается включением в процесс разработки этапа проектирования.

Для решения данной задачи эффективно применяется инструментарий под названием проектирование взаимодействия. При таком подходе к проектированию за отправную точку принимается человек, а главная цель такого вида проектирования – выяснить, чего хочет пользователь.

Проектирование взаимодействия предоставляет описание окончательного варианта продукта, которое содержит предельно ясную и точную информацию о том, кто конкретно будет использовать продукт, каким образом и с какой целью. Имея под рукой такое описание, программисты осознают, что именно они создают, руководители могут оценить прогресс в работе программистов, а маркетологи получают понимание источника мотивации покупателя. Уже в начале нынешнего века крупнейшие учебные заведения, такие как Стэнфордский университет и Harvard Business School, признали, что в программах подготовки специалистов по разработке цифровых продуктов необходимо учитывать проектирование взаимодействия.

Разумеется, проектирование продукта не может концентрироваться только на поведении, необходимо учитывать внешний вид (форму) и информационное наполнение (содержание) разрабатываемого продукта.



Эволюция процесса разработки программного обеспечения

Поэтому необходимо сочетать подходы различных дисциплин проектирования [2]:

- проектирование взаимодействия направляет основное внимание на поведение;
- информационная архитектура занимается структурированием содержания;
- графический дизайн отвечает за форму продуктов и услуг.

Все эти вопросы мы рассматриваем в курсе «Дизайн и юзабилити интерфейсов пользователя». На наш взгляд, нужно уделить особое внимание этапу проектирования интерфейса пользователя – проектированию взаимодействия, построению информационной архитектуры, функциональности и удобству, а также художественному оформлению приложения.

Информационная архитектура определяет принципы систематизации информации и навигации по ней с целью помочь пользователю более успешно находить и обрабатывать нужные данные. А также определяет идеи приложения, его цели и функции, проектирование сценариев взаимодействия пользователя с приложением.

Эстетическую выразительность приложению придает его композиционное и цветовое решение, выполненное обычно средствами графического редактора. Студенты обязаны знать основные принципы юзабилити, которые применяются при выборе цветовых решений, размещении объектов, определении соотношения количества текста и графики. Все это должно соответствовать свойствам зрительного восприятия и законам композиции.

При изучении дисциплины «Дизайн и юзабилити интерфейсов пользователя» студенты приобретают системные знания о стадиях проектирования и принципах создания удобных и привлекательных с точки зрения пользователя интерфейсов, об эргономических показателях и критериях качества интерфейсов, приобретают навыки уверенной работы с инструментами быстрого прототипирования для реализации простых и сложных схем взаимодействия с пользователем, а также изучают, как на практике можно реализовывать концепции юзабилити-тестирования, принципы организации и разработки сценариев и их реализации.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты исследуют поведение пользователя и определяют, что работает на его благо, а что не работает.

Они учатся создавать визуально привлекательный, функциональный и интуитивный дизайн интерфейсов пользователя, базирующийся на принципах, в основе которых лежат исследования по мотивации, механизмам принятия решений и нейропсихологии. Наше подсознание умнее и быстрее, чем наше сознание. Правила подачи информации очень быстро распознаются подсознанием, поэтому так важно соблюдать единообразие ее представления [3]. Это касается использования шрифтов, оформления изображений, заголовков, ссылок и так далее.

Понятию юзабилити, то есть удобству использования, введенному Якобом Нильсеном [2], посвящено большое количество публикаций. Студенты обязаны знать основные принципы юзабилити, которые применяются при выборе цветовых решений, оформлении навигации, написании текстов и подборе изображений. Они должны уметь разрабатывать тестовые сценарии и организовывать юзабилити-тестирование, вырабатывать рекомендации по улучшению юзабилити.

Закрепление знаний происходит в ходе выполнения курсовой работы по данной дисциплине, целью которой является проверка того, как студенты освоили методы проектирования интерфейсов пользователя с учетом требований дизайнера и юзабилити на всех этапах разработки.

**Выводы.** Использование современных тенденций проектирования интерфейсов при подготовке студентов ИТ-специальностей позволяет добиться целостности построения учебного процесса, установить логические связи между структурными компонентами процесса разработки ПО и дисциплины в целом. Знания, полученные при изучении курса «Дизайн и юзабилити интерфейсов пользователя», помогают будущим специалистам при выполнении дипломной работы сформировать содержательную часть и создать программный продукт, оформленный с учетом принципов юзабилити и интуитивного дизайна.

### Литература

1. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. СПб.: Символ-Плюс, 2009. 649 с.
2. Нильсен Я., Лоранжер Х. Веб-дизайн: удобство использования Web-сайтов. М.: Вильямс, 2007. 368 с.
3. Уэйншенк С. Интуитивный веб-дизайн. М.: Эксмо, 2011. 160 с.



### References

1. Cooper A., Rayman R., Cronin D. *Ob interfeyse. Osnovy proektirovaniya vzaimodeystviya* [On the interface. Fundamentals of interaction]. St. Petersburg, Simvol-Plus Publ., 2009. 649 p.
2. Nielsen, J., Loranzher H. *Veb-dizayn: udobstvo ispol'zovaniya Web-saytov* [Web design: usability of Web-sites]. Moscow, Vil'yams Publ., 2007. 368 p.
3. Ueynshenk S. *Intuitivnyy veb-dizayn* [Intuitive web design]. Moscow, Eksmo Publ., 2011. 160 p.

### Информация об авторах

**Кишкурно Татьяна Вадимовна** – старший преподаватель кафедры информатики и веб-дизайна. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kishkurno\_tv@mail.ru

**Брусенцова Татьяна Палладьевна** – ассистент кафедры информатики и веб-дизайна. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: tpb@tut.by

### Information about the authors

**Kishkurno Tatjana Vadimovna** – Senior Lecturer, the Department of Informatics and Web-designs. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kishkurnotv@mail.ru

**Brusentsova Tatjana Palladjevna** – assistant lecturer, the Department of Informatics and Web-designs. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tpb@tut.by

УДК 004.7:371.091.3:378

**А. С. Кобайло**

Белорусский государственный технологический университет

**ТЕОРИЯ СИНТЕЗА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ  
КАК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МЕТОДИК ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ДВУХ УРОВНЯХ**

Рассмотрены возможности использования элементов теории синтеза вычислительных систем реального времени (ТСВСПВ) для обучения студентов теоретическим основам проектирования технических средств информационных систем на первом (аппаратном) уровне на основе базовых положений данной теории. Анализ особенностей ВС, для которых используется методология проектирования согласно изучаемой теории, позволяет сделать вывод о принадлежности этих ВС к классу МКМД, теоретические подходы к проектированию которых до настоящего времени отсутствовали; таким образом, студентам предоставляется возможность изучения новейших достижений в области методологии проектированию вычислительных систем с нетрадиционной архитектурой. Использование положений ТСВСПВ для проектирования компонентов информационных систем (ИС) второго (программного) уровня обеспечивает приобретение студентами практических навыков создания инновационных технологий проектирования путем разработки программного обеспечения уникальных систем автоматизированного проектирования технических средств ИС специального назначения.

**Ключевые слова:** синтез, вычислительная система, проектирование, технические средства, программное обеспечение, методика.

**A. S. Kobaylo**

Belarusian State Technological University

**THEORY OF REAL-TIME COMPUTING SYSTEMS' SYNTHESIS  
AS A PLATFORM FOR DEVELOPMENT DESIGNING METHODS  
FOR INFORMATION SYSTEMS ON TWO LEVELS**

The possibilities of using elements of the synthesis theory of real-time computing systems (TSVSRV) to teach students theoretical bases for designing technical means of information systems on the ground (hardware) level based on the basic data of the theory have been considered. The analysis of the CS features, with using design methodology in accordance with the studied theory leads to the conclusion about belonging of CSs to the class SISD. There still haven't been theoretical approaches to the design of such class; so that students have the opportunity to explore the latest achievements in the field of methodology of designing computer systems with unconventional architecture. Using TSVSRV for the design of the second IS components (software) level provides students with practical skills in the creation of innovative design technologies through the development of unique software systems, computer-aided design hardware IS for special applications.

**Key words:** synthesis, computer system design, hardware, software, methodology.

**Введение.** Учебные программы и разработанная на их основе учебная и методическая литература по учебной дисциплине «Проектирование информационных систем» и другим дисциплинам аналогичного направления в подавляющем большинстве ВУЗов Республики Беларусь, Российской Федерации, в интернет-университетах ориентированы в первую очередь на изучение CASE-технологий (как правило, инструментальной среды BPwin и унифицированного языка моделирования UML как средств соответственно функционального и объектно-ориентированного проектирования программного обеспечения информационных систем). При этом игнорируется не менее актуальная задача высшей школы – изучение мето-

дик разработки и приобретение навыков создания принципиально новых информационных систем, в том числе и для проектирования средств аналогичного вышеназванным CASE-средствам назначения, т. е. автоматизации проектирования различных компонентов ИС.

**Основная часть.** Указанная проблема решается на кафедре информационных систем и технологий БГТУ путем преподавания студентам основ теории синтеза вычислительных систем реального времени (ТСВСПВ), что обеспечивает теоретическое обучение и приобретение студентами практических навыков проектирования информационных систем (ИС) на двух уровнях – аппаратном и программном [1].

**Проектирование компонентов ИС первого уровня.** На первом (аппаратном) уровне ИС используются технические средства, состав которых зависит от назначения ИС. В большинстве случаев это унифицированные средства вычислительной техники, не требующие использования специальных методов их разработки. Поэтому с точки зрения обучения студентов современным методикам проектирования ТС ИС наибольший интерес представляет проектирование специализированных вычислительных систем (ВС), таких как системы управления технологическими процессами и производством, обучающие системы, системы моделирования, обработки данных, автоматизации научного эксперимента, испытаний технических средств различного назначения и т. п. Эти системы, реализующие, как правило, вычислительный процесс, описываемый сложными аналитическими зависимостями, отличаются нетрадиционной архитектурой, должны удовлетворять требованиям функционирования в реальном масштабе времени, и их проектирование предполагает знание специальных методов проектирования таких средств ВС.

Среди известных формальных методов синтеза средств вычислительной техники, изучаемых в ВУЗах в рамках различных дисциплин, связанных с освоением основ проектирования средств вычислительной техники, наибольшее распространение получил метод синтеза цифровых автоматов, являющийся эффективным способом проектирования логических схем, управляющих устройств, логического синтеза каскадных схем. Однако для синтеза вычислительных систем, ориентированных на реализацию аналитических выражений небулевого характера, этот метод является принципиально непригодным.

Проектирование вычислительных устройств возможно с использованием логико-комбинаторного подхода к синтезу структур сложных систем [2]. Однако ориентация этого подхода на комбинации элементов известных технических решений с последующим выбором оптимальной структуры сводит эту методологию к обыкновенному анализу и не обеспечивает нахождения нетрадиционных перспективных решений.

Кроме того, ни один из известных формальных подходов к проектированию технических средств вычислительной техники не учитывает требований реализации вычислительного процесса в реальном масштабе времени.

Вышеприведенные положения обуславливают целесообразность изучения основных положений ТСВСПВ как методологии разработки программных средств системы автоматизиро-

ванного проектирования ТС специализированных ИС. Отметим некоторые особенности объектов, на разработку которых ориентирована данная теория.

Во-первых, уточним термин «Вычислительная система», под которым будем понимать совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих функциональных и (или) конструктивно законченных вычислительных модулей, предназначенных для решения определенного ряда задач или одной конкретной задачи по обработке, передаче или сохранению информации. В дальнейшем указанные модули будем называть функциональными устройствами, под которыми будем понимать компоненты самых разных иерархических уровней: от элементарных функциональных элементов или групп элементов, выполняющих простейшие функции в составе БИС, ПЛИМ или БМК, до процессоров, сопроцессоров или целых ЭВМ. Такая точка зрения на термин «вычислительная структура» позволяет распространить его на технические средства от микро- до макроуровней или от БИС либо их основных фрагментов до мощных комплексов, систем и сетей.

Во-вторых, разговор будет вестись про ВС реального времени, это значит, про ВС, работающие в режиме реального времени – режиме обработки данных, при котором взаимодействие ВС с внешними по отношению к ним процессами осуществляется в моменты, определяемые скоростью протекания этих процессов. Отметим, что требование реализации режима реального времени обуславливает при проектировании таких ВС в качестве основного решения задачи обеспечения временных соотношений между их компонентами как основы построения таких ВС, поэтому доминирующую роль в теории занимает концепция организации вычислительного процесса в реальном времени, в то время как вопросы пространственного построения ВСПВ могут стать темой дальнейших исследований в этой отрасли.

Третья особенность проектируемых ВС также связана с требованиями режима реального времени, согласно с которыми должна обеспечиваться обработка данных сразу после их поступления, а также выдача результатов или управляющей информации в требуемые интервалы времени параллельно для разных внешних объектов. В этом случае будем ориентироваться на параллельно-конвейерные вычислительные архитектуры – архитектуры с множественными потоками данных, обработка которых по параллельным ветвям подразумевает конвейеризацию.

Сложность в общем случае для разных классов задач математических моделей или алгоритмов функционирования ВС наряду с ориентацией

не только на низшие и средние, но и на высшие иерархические уровни проектируемых ВС предполагает использование для реализации вычислительного процесса в качестве базовых операций набор самых разнообразных (в том числе и специальных) математических функций или целых алгоритмов, подпрограмм и т. д., что обуславливает такое свойство соответствующих ВС, как их неоднородность.

В целом, как видно из вышесказанного, проектируемые ВСРВ отличаются наличием множества путей обработки данных, каждый из которых независимо от других одновременно выполняет последовательность действий по реализации программы, которую предполагается заложить в структуру этой ВС. Требование реализации каждым из выделенных путей своих функций в реальном масштабе времени может быть удовлетворено использованием основных архитектурных принципов достижения высокой производительности – конвейеризации и параллелизма. Согласно классификации Флинна, параллельные системы относятся к архитектурам класса ОКМД (одиночный поток команд – множественный поток данных); конвейерные системы согласно современным концепциям – к архитектурам класса МКМД (множественный поток команд – одиночный поток данных). Сочетание этих двух принципов архитектурной организации в системах, для синтеза которых предлагается данная теория, позволяет отнести эти технические средства к системам класса МКМД (множественный поток команд – множественный поток данных). Как отмечается в современной литературе и интернет-источниках, единого теоретического подхода к проектированию систем такого класса нет. В то же время опыт, накопленный автором настоящей статьи в области проектирования и практического создания автоматизированных систем испытаний радиоэлектронного оборудования различного назначения (виброиспытаний узлов ЭВМ, электрических испытаний радиотехнических систем) и их структурных компонентов, в частности специализированных вычислительных устройств для моделирования различного вида физических воздействий на объект исследований (генераторов импульсных и непрерывных случайных процессов, имитаторов радиосигналов и т. п.), привел к выработке некоторых общих подходов к проектированию таких систем. Обобщение этих наработок отразилось в создании теории синтеза вычислительных систем реального времени (ТСВСРВ), представляющих собой, как показано выше, системы класса МКМД.

Таким образом, создание теории синтеза вычислительных систем реального времени является попыткой восполнить данный пробел в теории вычислительных систем. Изучение основных положений данной теории обеспечивает обучение студентов на примере инновационной методики проектирования вычислительных систем и их структурных компонентов.

**Проектирование компонентов ИС второго уровня.** Методика проектирования в соответствии с данной теорией позволяет на основе математической модели вычислительного процесса проектируемой системы и требований реализации этого процесса в реальном масштабе времени на имеющемся в распоряжении разработчика наборе функциональных устройств (ФУ) с известными характеристиками, способных в совокупности реализовать все операции алгоритма функционирования системы, синтезировать множество работоспособных систем, количество  $N$  которых определяется следующим соотношением [3]:

$$N = \sum_{w=1}^W \prod_{m=1}^{M_w} \left( \sum_{k=1}^{K_m^{(w)}} \frac{K_m^{(w)}!}{k!(K_m^{(w)} - k)!} + 1 \right),$$

где  $W$  – количество вариантов назначения ФУ вершинам графа алгоритма (ГА) реализации математической модели проектируемой системы (мощность так называемого множества векторов назначения);  $M_w$  – количество подмножеств свертываемых вершин, возможных при  $w$ -м варианте назначения ФУ;  $K_m^{(w)}$  – мощность  $m$ -го подмножества свертываемых вершин  $w$ -го варианта назначения ФУ вершинам ГА.

Синтез систем, количество альтернативных вариантов которых определяется приведенным выражением, и анализ всех вариантов с целью выбора оптимального невозможен без автоматизации проектирования систем.

Анализ состояния в области автоматизации проектирования сложных технических систем показывает, что известные САПР, применение которых возможно при решении задач автоматизации проектирования средств вычислительной техники, предназначены, в первую очередь, для решения рутинных инженерно-конструкторских и технологических задач, таких как проектирование принципиальных схем по готовым функциональным схемам (для сложных задач используются САПР OrCAD (PSPICE A/D) и SPECCTRA, P-CAD 2000-200X (ACCELEDA) и Altium Designer (Protel), eProduct Designer, PowerPCB, CAM 350, Viewlogik (Analog), BETASoft, MATLAB + Simulink и т. д.), проек-

тирование печатных плат (программа PeakFPGA компании Altium, модуль PLD, входящий в состав пакета Protel компании Altium, программа FPGA-Studio компании Cadence Design Systems, программы Fusion/SpeedWave, Fusion/VSCO, Fusion/ViewSim, ViewPad компании Innoveda, пакет программ SystemView компании Elanix), анализ электромагнитной совместимости (SpeedtrXP), проектирования ПЛИС (интегрированный пакет Microwave Office 200X компании AWR, система полного электромагнитного моделирования EMPIRE компании IMST, система полного электромагнитного моделирования Quick Wave-3D компании QWED, система полного электромагнитного моделирования CST Microwave Studio компании CST), электронных схем и чертежей (Модуль Elektra-CAD компании Desktop EDA для пакета Protel, пакет WSCAD компании WSCAD Electronic, пакет PCschematic Automation компании DpS CAD-center ApS, пакет Autocad Electrical компании Autodesk), конструкции устройства (системы AutoCAD ProEngineer и SolidWorks, программа CADSTAR фирмы Zuken), а также для моделирования электронных схем на поведенческом уровне (пакет SystemView компании Elanix; пакет Microwave Office компании AWR). В то же время отсутствуют системы для автоматизации наиболее интеллектуальных этапов проектирования – структурного и функционального синтеза. Последнее обстоятельство обуславливает актуальность проблемы разработки программных средств автоматизации функционального проектирования вычислительных систем с нетрадиционной архитектурой.

Высокая степень формализации положений теории синтеза вычислительных систем реального времени позволяет алгоритмизировать процедуры синтеза ВСПВ как компонентов ИС первого (аппаратного) уровня, предоставляя тем самым возможность создания уникального программного обеспечения ИС автоматизации проектирования названных компонентов ИС. Изучение возможностей использования ТСВСПВ как основы для создания программного обеспечения системы автоматизации проектирования

технических средств (ТС) ИС базируется на выполнении цикла лабораторных работ, каждая из которых ориентирована на программную реализацию отдельной процедуры синтеза [4]. Объединение всех работ или групп взаимосвязанных решением некоторых задач этапов проектирования в рамках выполнения курсовых и дипломных проектов позволяет создать интегрированный программный продукт, который может рассматриваться как некоторая версия программного обеспечения уникальной САПР ТС ИС. Разработка алгоритмов и программ на базе положений данной теории позволяет студентам в процессе лабораторных занятий, курсового и дипломного проектирования применять приобретенные ими навыки программирования в области создания компонентов ИС второго уровня – программного обеспечения одного из важнейших, согласно общепринятой классификации, классов ИС – систем автоматизации проектирования ТС ИС, не имеющих аналогов в мировой практике, позволяющих автоматизировать наиболее интеллектуальные стадии проектирования – стадии структурного и функционального синтеза.

Преподавание основ ТСВСПВ, помимо изучения новейших теоретических основ проектирования специализированных ТС ИС, в качестве второй задачи позволяет решить проблему приобретения студентами навыков разработки новых инновационных технологий в виде программных средств автоматизации проектирования ВС определенного класса.

**Заключение.** Таким образом, изучение положений ТСВСПВ позволяет обеспечить обучение проектированию ИС на двух уровнях:

- изучение на основе положений теории синтеза вычислительных систем реального времени новейшей методики проектирования ТС ИС как компонентов ИС 1-го уровня;

- приобретение практических навыков разработки на основе этой методики компонентов ИС 2-го уровня в виде программного обеспечения уникальных ИС для автоматизации проектирования технических средств специализированных вычислительных систем.

### Литература

1. Кобайло А. С. Теория синтеза вычислительных систем реального времени. Минск: БГТУ, 2010. 256 с.
2. Анкудинов Г. И. Синтез структуры сложных объектов: Логико-комбинаторный подход. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1986. 212 с.
3. Кобайло А. С. Методика формирования множества априорных решений вычислительных систем реального времени // Труды БГТУ. 2013. № 6: Физ.-мат. науки и информатика. С. 149–151.
4. Кобайло А. С. Синтез вычислительных систем реального времени: лабораторный практикум. Минск: БГТУ, 2012. 97 с.

### References

1. Kobaylo A. S. *Teoriya sinteza vychislitel'nykh sistem real'nogo vremeni* [The theory of the synthesis of computing systems of real time]. Minsk: BGTU Publ., 2010. 256 p.
2. Ankudinov G. I. *Sintez struktury slozhnykh ob'yektov: Logiko-kombinatornyy podkhod* [The synthesis of the structure of complex objects: Logical-combinatorial approach]. Leningrad, Publishing House of Leningrad University, 1986. 212 p.
3. Kobaylo A. S. Methods of forming a plurality of a priori decisions computing real time. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2013, no. 6: Physics and Mathematics. Informatics, pp. 149–151 (In Russian).
4. Kobaylo A. S. *Sintez vychislitel'nykh sistem real'nogo vremeni: laboratornyy praktikum* [Real-time synthesis of computing systems: laboratory practical]. Minsk, BGTU Publ., 2012. 97 p.

### Информация об авторе

**Кобайло Александр Серафимович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kac\_53@mail.ru

### Information about the authors

**Kobaylo Alexander Seraphimovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Information System and Technologies. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kac\_53@mail.ru

*Поступила 15.04.2016*

УДК 004.312.44

**А. С. Кобайло, И. А. Миронов**

Белорусский государственный технологический университет

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СРЕДЫ MULTISIM  
В УЧЕБНЫХ КУРСАХ**

В статье рассмотрены методы и программные средства, предназначенные для симуляции работы электронных схем, что является полезным инструментом для наглядной демонстрации схемотехнических основ и архитектурной организации ЭВМ и вычислительных систем. Среди таких программных средств наиболее приемлемым является программная среда NI Multisim, которая эффективно поддерживает проектирование электронных схем и изучение архитектуры компьютера на цифровом логическом уровне.

Предложены аспекты использования среды Multisim в изучении основных элементов алгебры логики, базовых логических элементов, представления логических функций математическими выражениями, перехода от логической функции к логической схеме. Приводятся результаты исследования запоминающих элементов (на примере триггеров RS, D, T и JK), преобразователей кодов на примере шифратора и дешифратора, коммутационных узлов на примере мультиплексора и демультиплексора, суммирующих и вычитающих узлов, организации и функционирования запоминающих узлов.

Использование в учебном процессе разработанного цикла лабораторных работ на базе инструментального средства Multisim позволит закрепить теоретические и практические знания.

**Ключевые слова:** программное средство, симуляция, логический элемент, алгебра логики.

**A. S. Kobaylo, I. A. Mironov**

Belarusian State Technological University

**THE USE OF THE MULTISIM TOOL ENVIRONMENT  
IN EDUCATIONAL COURSES**

The article describes the methods and software tools designed to simulate the performance of electronic circuits, which is a useful tool to demonstrate the circuit foundations and architectural organization of computers and computer systems. Among such software the most appropriate is the software environment NI Multisim, which effectively supports the electronic circuit design and the study of computer architecture at digital logic level.

The aspects of Multisim environment using are considered at learning the basic elements of logic algebra, basic logical elements, representing of logical functions with mathematical expressions, a transition from logic function to logic schema. The study of storage elements (for example, RS, D, T and JK triggers), converters of codes, for example, the encoder and decoder, the switching nodes based on the multiplexer and demultiplexer, adding and subtracting nodes, organization and functioning of memory nodes are presented.

The use of the developed laboratory work cycle in the classroom, based on instrumental environment Multisim will consolidate the theoretical and practical knowledge.

**Key words:** software tool, simulation, logic element, the algebra of logic.

**Введение.** На начальной стадии подготовки инженера-программиста, специализирующегося в области разработки и использования современных информационных технологий и систем, необходимо предусмотреть изучение следующих областей знаний: арифметических основ вычислительной техники на базе двоичной арифметики, логических основ вычислительной техники на базе изучения алгебры логики, схемотехнических основ и архитектурной организации ЭВМ и вычислительных систем, компьютерное моделирование цифровых компонентов (элементов, узлов и устройств) вычислительной техники.

**Основная часть.** Для освоения данных областей знаний и получения практических навыков

необходимо использовать специализированные программные продукты. В настоящее время широкое распространение получили компьютерное моделирование и анализ схем электронных устройств в таких программных средах, как Electronics Workbench, DesignLab, Aplac, P-Spice, Micro-Logic, Lab VIEW, NI Multisim и др.

На этапе начального освоения студентами моделирования электронных схем и изучения архитектуры компьютера на цифровом логическом уровне наиболее приемлемым средством является программная среда NI Multisim, разработанная группой Electronics Workbench (входящей в корпорацию National Instruments).

Multisim состоит из редактора схем и подсистемы моделирования, базирующейся на

интеграции вычислительных ядер Spice 3F5 (BSpice) и XSpice. Пакет MCU позволяет включать в эмуляцию смешанной схемы определенные микроконтроллеры.

Инструментальное средство Multisim имитирует реальное рабочее место в исследовательской лаборатории, которое оборудовано измерительными приборами: генераторами, мультиметрами, осциллографами, анализатором спектра, измерителем АЧХ и ФЧХ, измерителем нелинейных искажений, преобразователем и анализатором логических сигналов.

Multisim является программой с многооконным графическим интерфейсом, позволяющим строить и редактировать схемы, модели и изображения компонентов, а также представлять результаты расчетов в удобном графическом виде.

Пользовательский интерфейс Multisim хорошо приспособлен к настройке. Отдельные настройки могут быть применены, когда различные типы листов становятся активны. Например, панели инструментов и подвижные окна могут реконфигурироваться при перемещении со схемного листа на лист описания.

Инструментальные панели могут крепиться в разных местах и с разной ориентацией. Содержание инструментальных панелей может приспособливаться к необходимым задачам. Могут создаваться новые инструментальные панели. Система меню полностью настраиваема, включая все всплывающие меню для разных типов объектов.

Точно так же и система горячих клавиш полностью настраиваема. Это означает, что любые клавиши и комбинации клавиш могут назначаться для любых команд, которые могут размещаться в меню или на инструментальной панели.

В Multisim есть базы данных трех уровней:

- главная база данных (Master Database), из которой можно только считывать информацию, в ней находятся все компоненты;

- пользовательская база данных (User Database) соответствует текущему пользователю компьютера. Она предназначена для хранения компонентов, которые нежелательно предоставлять в общий доступ;

- корпоративная база данных (Corporate Database), предназначенная для тех компонентов, которые должны быть доступны другим пользователям по сети.

Средства управления базами данных позволяют перемещать компоненты, объединять две базы в одну и редактировать их. Все базы данных разделяются на группы, а они, в свою очередь, на семейства. Когда пользователь выбирает компонент и помещает его в схему, создается новая копия и все изменения с ней ни-

как не затрагивают информацию, хранящуюся в базе данных.

Имеющиеся в программе библиотеки включают в себя большой набор широко распространенных электронных компонентов (их насчитывается около 16 000). Есть возможность подключения и создания новых библиотек компонентов.

Библиотеки программы содержат следующие компоненты:

- источники напряжения и тока, заземление (источники постоянного и переменного напряжения, источники прямоугольных импульсов и сигнала через определенные промежутки времени, постоянные и переменные источники тока);

- базовые компоненты (резистор, переменный резистор, конденсатор, переменный конденсатор, катушка индуктивности, катушка с переменной индуктивностью, трансформатор, ключи, реле, переключатели);

- диоды (диод, стабилитрон, светодиод, диодный мостик, диод Шоттки, симистор);

- транзисторы (биполярные, полевые, МОП-транзисторы);

- аналоговые компоненты (операционный, дифференциальный, инвертирующий усилитель, компаратор);

- цифровые микросхемы ТТЛ;

- цифровые микросхемы КМОП;

- микроконтроллеры (8051, 8052, PIC16F84, PIC16F84A – с возможностью программирования) и микросхемы памяти RAM, ROM;

- подключаемые внешние устройства (дисплеи, терминалы, клавиатура);

- цифровые устройства (логические элементы, микроконтроллеры, микропроцессоры, микросхемы памяти, триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, микросхемы цифровой обработки сигналов, программируемые логические интегральные схемы).

Особенностью программы Multisim является наличие виртуальных приборов, имитирующих реальные аналоги, к которым относятся измерительные приборы и генераторы. К примеру:

- генератор слов предназначен для генерации 32-разрядных двоичных слов и используется для оправок цифрового слова или битового шаблона в схему при симуляции цифровых схем;

- логический анализатор – это прибор, предназначенный для отслеживания состояния логических элементов цифровых электронных устройств при разработке больших систем, а также для выявления неисправностей.

Multisim имеет встроенные модели для большинства типов устройств, но невозможно предложить модели для всех имеющихся устройств. Их поведение может быть крайне



трудным для моделирования групп Spice-компонентов, но может быть проще описано в терминах уравнений поведения. В результате управление поведением таких устройств может выполняться с применением моделирующего кода.

Моделирующий код – это поведение моделируемых устройств, чьи управляющие уравнения известны.

Код модели состоит из набора определений интерфейса и реализации Си функций, описывающих поведение устройства. Имена и место расположения этих файлов важно. Модель создается комбинацией двух файлов (Ifspec.ifs и Cfunc.mod). Результирующий файл, которому присваивается то же имя, что и папке, содержащей его исходные файлы, размещается в папке codemodl [1]. Структура моделирующего кода представлена на рис. 1.

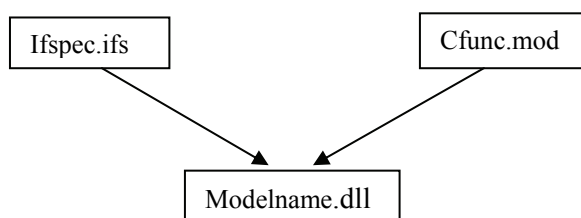


Рис. 1. Файлы, описывающие моделирующий код

Файл интерфейса задает выходные и входные таблицы (out, in tables), имена, используемые моделью, электрические соединения с устройством (ports) и определенные пользователем переменные (parameters), которые поддерживают лучшее управление поведением модели. Файл интерфейса вместе с файлом реализации (implementation) нуждаются в компиляции в DLL для завершения построения код-модели.

При каждой итерации симуляции для схемы, использующей код-модель, XSpice-механизм

симуляции в Multisim вызывает файл реализации. Файл реализации вместе с файлом интерфейса нужно связать в DLL, чтобы укомплектовать код-модель.

После сборки схемы в редакторе запускается процесс симуляции, что аналогично включению реальной электрической схемы.

Симуляция – это математический метод эмуляции поведения схемы. С помощью симуляции можно определить многие свойства схемы без ее физической сборки или использования реальных приборов. Хотя Multisim делает симуляцию интуитивно простой, технология, поддерживающая скорость и точность симуляции, как и простоту использования, достаточно сложна.

На базе инструментальной среды Multisim разработан и внедрен в учебный процесс курс лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные системы и сети».

В лабораторных работах рассматриваются основные элементы алгебры логики, базовые логические элементы, приемы представления логических функций математическими выражениями, переход от логической функции к логической схеме.

Приводятся основные характеристики и результаты исследования запоминающих элементов (на примере триггеров RS, D, T и JK). Триггер – это устройство последовательностного типа с двумя устойчивыми состояниями равновесия, предназначенное для записи и хранения информации.

Ключевым вопросом рассмотрения являются преобразователи кодов на примере шифратора и дешифратора (пример схемы испытания шифратора представлен на рис. 2), а также коммутационных узлов на примере мультиплексора и демультиплексора.

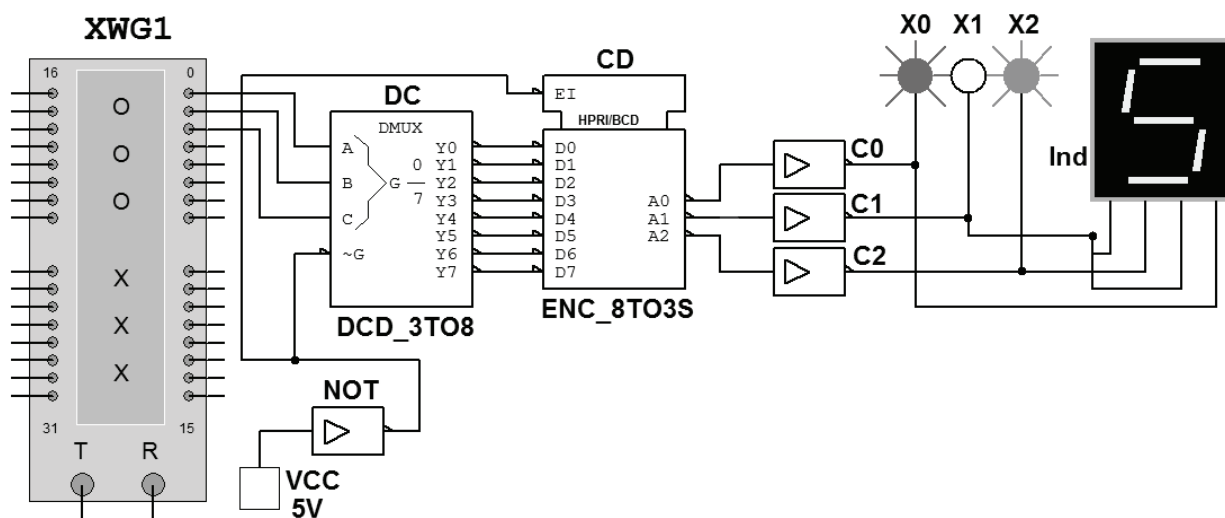


Рис. 2. Фрагмент схемы для испытания шифратора в инструментальной среде Multisim

Областью использования шифраторов является отображение в виде двоичного кода номера нажатой кнопки или положения многопозиционного переключателя, а также номера устройства, подавшего сигнал на обслуживание в микропроцессорных системах.

Кроме того, в лабораторных работах происходит ознакомление с устройством и функционированием регистров и регистровой памяти, испытание интегрального универсального регистра сдвига, организации и функционирования запоминающих узлов и других типовых элементов и узлов цифровой вычислительной техники.

**Заключение.** Использование в учебном процессе разработанного цикла лабораторных работ на базе инструментального средства Multisim позволяет:

– закрепить теоретические знания по арифметическим и логическим основам цифровой вычислительной техники;

– приобрести практические навыки проектирования цифровых компонентов вычислительной техники;

– освоить навыки компьютерного моделирования архитектурных составляющих цифрового уровня компьютерных систем.

Главная особенность инструментальной среды Multisim – простой наглядный интерфейс, мощные средства графического анализа результатов моделирования, наличие виртуальных измерительных приборов, копирующих реальные аналоги.

При помощи этой платформы студенты могут с легкостью перейти от теории к практике, создавая опытные образцы и углубляя свои знания в основах проектирования схем.

### Литература

1. Хернтер Марк Е. Электронное моделирование в Multisim. М.: ДМК Пресс, 2011. 492 с.

### References

1. Herniter Mark E. *Elektronnoe modelirovanie v Multisim* [Electronic simulation in Multisim]. Moscow, DMK Press Publ., 2011. 492 p.

### Информация об авторах

**Кобайло Александр Серафимович** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ask@belstu.by

**Миронов Игорь Александрович** – ассистент кафедры информатики и веб-дизайна. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: mironov@belstu.by

### Information about the authors

**Kobaylo Alexander Serafimovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Information Systems and Technologies. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ask@belstu.by

**Mironov Igor Aleksandrovich** – assistant lecturer, the Department of Informatics and Web-design. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mironov@belstu.by

Поступила 29.04.2016

УДК 004.772

**И. А. Миронов, Я. А. Жук**

Белорусский государственный технологический университет

**ПРИМЕНЕНИЕ «ОБЛАЧНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ  
ДЛЯ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Статья посвящена описанию проблем доступности и синхронизации версий учебно-методических материалов на устройствах преподавателей и студентов ИТ-специальностей. В качестве решений данной проблемы рассматриваются такие программные средства, как ftp- и веб-серверы, а также современные «облачные» хранилища. Поскольку ftp- и веб-серверы решают проблему доступности, но нуждаются в дополнительных средствах оповещения о необходимости синхронизации, рекомендуется применять «облачные» хранилища, помогающие справиться с рассматриваемыми проблемами. При выборе «облачного» хранилища акцент сделан на необходимость доступа к учебным материалам во время занятий, поэтому в качестве наиболее приемлемого предлагается программный комплекс с открытым исходным кодом OwnCloud, который размещается на веб-сервере в локальной сети образовательного учреждения с возможностью доступа из сети Интернет. Для этого продукта рассматриваются как общие принципы организации в целом, так и детали реализации базы данных, файлового хранилища, серверного и клиентского приложений, синхронизации данных. Особое внимание уделено возможности расширения данного программного комплекса при помощи дополнительных пакетов из репозитория и принципам разработки собственных дополнений на основе классов серверного и клиентского приложений с использованием специализированного инструментария.

**Ключевые слова:** централизованное хранение, синхронизация, надежность, «облачные» технологии.

**I. A. Mironov, Ya. A. Zhuk**

Belarusian State Technological University

**THE CLOUD TECHNOLOGIES USE  
FOR IT-SPECIALTIES EDUCATIONAL PROCESS  
METHODOLOGICAL SUPPORT**

The article describes the problems of accessibility and version synchronization of educational materials on the teachers' and students' devices. Such tools as ftp- and web-servers, as well as modern "cloud" storages are discussed as solutions to this problem. Since the ftp and web-servers solve the problem of availability but require additional signaling tools for necessity of synchronization, the use of "cloud" storages, solving the whole complex of the problems under consideration, is recommended. When choosing cloud storage, the emphasis is done on the need of access to educational materials in the classroom, therefore, the most acceptable solution is open source code software OwnCloud, which is placed on a web server in the educational institution's local network with Internet access. General principles of the overall solution organization and the database details implementation, file storage, server and client applications, data synchronization are discussed for this solution. Special attention is paid to the possibility of extending this software with additional packages from a repository and to design principles for self-made extensions based on server and client application classes with help of specialized tools.

**Key words:** central storage, synchronization, reliability, "cloud" technologies.

**Введение.** В современном преподавании ИТ-дисциплин широкое распространение получили электронные учебные материалы. Одним из преимуществ данных материалов является возможность более частого внесения изменений и дополнений по сравнению с печатными изданиями, что является необходимым в связи с выпуском новых версий программных средств. Однако легкость копирования данных материалов создает проблему распространения устаревших

версий учебных материалов. Это обусловлено отсутствием постоянного доступа к наиболее актуальной версии материала и механизмов синхронизации между устройствами студентов и преподавателей.

**Основная часть.** Одним из распространенных способов решения данных проблем является размещение учебных материалов на веб- и ftp-серверах, однако проблемы остаются, т. к. требуется дополнительное оповещение о размещении на

сервере новой версии материала. Поэтому следует искать другой выход, соответствующий современным тенденциям в области информационных технологий.

Как отмечено в концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г. [1], современное общество, став за последнее десятилетие информационным, теперь стремительно становится мобильным. Это означает, что доступ к информации и услугам обеспечивается пользователям постоянно, независимо от времени и места нахождения, при помощи беспроводных сетей. Для обеспечения такой мобильности появились новые классы компьютерных устройств (смартфоны, планшеты и т. п.), а также новые технологии работы с информационными ресурсами и услугами («облачные» технологии).

Одной из устойчивых мировых тенденций развития средств информатизации является миграция к данным «облачным» технологиям. Эти технологии основаны на централизованном хранении и обработке информации в центрах обработки данных (ЦОД), на гибких механизмах управления ресурсами и выделения их удаленным пользователям. Также в концепции [1] отмечен переход от персональных компьютеров к широкому ряду личных мобильных устройств, что необходимо использовать для повышения качества обучения путем вовлечения данных устройств в учебный процесс.

Таким образом, в качестве полноценного решения обозначенных проблем предлагается использовать «облачные» и мобильные технологии и, в частности, «облачные» хранилища. Структура таких хранилищ включает в себя серверное приложение, размещаемое в ЦОД, и клиентские

приложения, находящиеся на устройствах пользователей и выполняющие синхронизацию данных с серверным приложением. Основными задачами серверного приложения являются контроль учетных записей, хранение информации, получение и передача новых версий файлов. В качестве дополнительных функций серверного приложения могут выступать резервное копирование и шифрование информации, а также контроль версий файлов.

В настоящее время общедоступные «облачные» хранилища предоставляются рядом крупных компаний, однако с целью снижения времени доступа к учебным материалам и повышения надежности доступа к материалам на учебных занятиях было развернуто решение с открытым исходным кодом под названием OwnCloud на базе ЦОД БГТУ. Данное решение предназначено для размещения на распространенной платформе, состоящей из веб-сервера Apache, интерпретатора PHP и сервера баз данных MySQL.

Структура серверного приложения представляет собой панель, в которую подключаются различные модули. Главным модулем является модуль «Файлы», который позволяет просматривать, загружать и делиться файлами. Дополнительные модули, такие как текстовый редактор, календарь и др., могут быть подключены администратором. Дополнительные модули доступны для загрузки из репозитория. Особенно перспективным является модуль «Календарь», предоставляющий возможность создания расписания для периодически повторяемых событий и отправки уведомлений о каждом из данных событий отдельным пользователям. Различные варианты использования решения OwnCloud в образовательном процессе представлены на рис. 1.

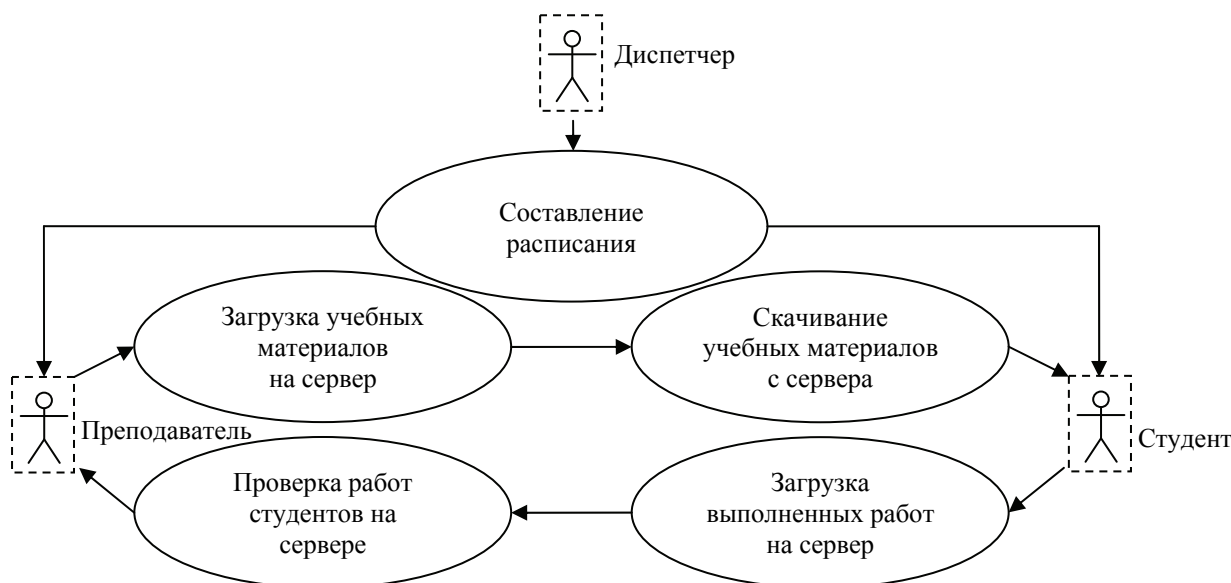


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования решения OwnCloud в образовательном процессе

Таким образом, рассматриваемое решение предоставляет преподавателям и студентам среду для взаимодействия друг с другом в дистанционной форме, что снижает затраты времени на вспомогательные процессы и позволяет больше внимания уделять непосредственно основному образовательному процессу. При этом кроме основной задачи по синхронизации учебных материалов рассматриваемый программный комплекс позволяет преподавателям консультировать студентов IT-специальностей по выполнению лабораторных работ, рассматривая и комментируя высылаемые студентами проекты, подготовленные в рамках лабораторных работ.

Также благодаря модулю «Календарь» может быть автоматизирована работа диспетчера, составляющего расписание занятий для преподавателей и учебных групп. Модуль позволяет информировать преподавателей и группы студентов о назначении занятий. Кроме того, при помощи данного модуля преподаватели могут назначать консультации и дополнительные занятия и уведомлять об этом соответствующие учебные группы и диспетчера. Чтобы предоставить диспетчеру возможность скорректировать время и место занятий, предусмотрена соответствующая функция при отправке события другому пользователю системы.

Важно отметить, что благодаря наличию клиентских приложений под различные платформы

и адаптивного веб-интерфейса с функцией редактирования документов, в образовательный процесс могут быть вовлечены мобильные устройства преподавателей и студентов. В результате подготовка учебного материала и лабораторных работ может выполняться не только в учебном заведении, но и в дороге.

**Заключение.** Развернутая в ЦОД БГТУ централизованная система хранения и синхронизации учебных материалов положительно зарекомендовала себя в ходе лабораторных учебных занятий студентов факультета информационных технологий. Данная система позволила преподавателям сконцентрироваться на улучшении учебных материалов, не отвлекаясь на проблемы их распространения среди студентов. Также снабжение актуальными версиями учебных материалов позволило избавить студентов от поиска актуальной информации по изучаемым дисциплинам, что было воспринято ими положительно.

Преподаватели, использующие данную систему, отметили удобство работы с учебными материалами и лабораторными работами студентов. К тому же был высоко оценен веб-интерфейс системы, который отличается высокой скоростью доступа к наиболее важным функциям, простым оформлением и способностью адаптироваться под различные устройства, в том числе мобильные.

### Литература

1. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года: утв. Министром образования Республики Беларусь С. А. Маскевичем 24.06.2013. Минск, 2013. 20 с.

### References

1. *Kontseptsiya informatizatsii sistemy obrazovaniya Respubliki Belarus' na period do 2020 goda* [The concept of the Republic of Belarus education system informatization for the period till 2020 year]. Minsk, 2013. 20 p.

### Информация об авторах

**Миронов Игорь Александрович** – ассистент кафедры информатики и веб-дизайна. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: mironov@belstu.by

**Жук Ярослав Александрович** – аспирант. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: zhuk@belstu.by

### Information about the authors

**Mironov Igor Aleksandrovich** – assistant lecturer, the Department of Informatics and Web-design. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mironov@belstu.by

**Zhuk Yaroslav Aleksandrovich** – PhD student. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: zhuk@belstu.by

Поступила 29.04.2016

УДК 378.147

**И. И. Наркевич, В. В. Чаевский, Н. И. Гурин, О. Г. Бобрович, А. В. Мисевич,  
А. Е. Почтенный, В. В. Тульев**  
Белорусский государственный технологический университет

**СОВРЕМЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС  
КАК ПЕРМАНЕНТНО СОВЕРШЕНСТВУЮЩАЯСЯ  
И ДИНАМИЧЕСКИ РАЗВИВАЮЩАЯСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

В статье приведена концепция разработанного на кафедре физики БГТУ нового построения современного курса физики для технологических и технических университетов. Она предусматривает параллельное изучение материала классической и современной (квантовой) физики, которое предполагает формирование у студентов первичных и в то же время достаточно сложных для восприятия понятий квантовой механики в процессе освоения материала классической физики с одновременным привлечением инновационных компьютерных технологий. Их возможности задействованы при разработке полного комплекта компьютерных лабораторных работ по разделу «Механика», что способствует самостоятельной подготовке студентов в дистанционном режиме для последующего выполнения реальных физических экспериментов, а также при разработке технологии создания и использования обучающих и контролирующих компьютерных тестов нового типа.

Каждая компьютерная лабораторная работа состоит из теоретического введения с гиперссылками на электронную версию печатного издания учебного пособия, мультимедийной информации по устройству лабораторной установки и выполнению виртуального эксперимента с последующим представлением результатов в виде таблицы. Компьютерные тесты созданы по принципу построения пазла с применением PHP-, Flash-технологий. Использование обучающих тестов позволяет студентам самостоятельно изучать учебный материал с помощью сети интернет. Контролирующие тесты позволяют организовать итоговый контроль полученных знаний.

Рассмотрены вопросы проведения олимпиад на кафедре физики и статистические данные, полученные за последние 10 лет.

**Ключевые слова:** механика, компьютер, лабораторная работа, тесты, олимпиада.

**I. I. Narkevich, V. V. Chayevski, N. I. Gurin, O. G. Bobrovich, A. V. Misevich,  
A. Ye. Pochtenny, V. V. Tul'yev**  
Belarusian State Technological University

**MODERN EDUCATIONAL PROCESS AS PERMANENT IMPROVING  
AND DYNAMICALLY DEVELOPING EDUCATIONAL SYSTEM**

The article describes the concept developed by the Department of Physics BSTU building modern theoretical physics course for technological and engineering universities. It provides a parallel study of classical and modern materials (quantum) physics, which involves the formation of students of primary and at the same time quite difficult for the perception of the concepts of quantum mechanics in the process of learning the material of classical physics with the simultaneous involvement of innovative computer technologies. Their capabilities are involved in the development of a full set of computer labs in part of "Mechanics", which promotes self-preparation of students in remote mode for the subsequent implementation of real physical experiments, as well as the development of technology design and use of training and supervising new type of computer tests.

Each computer lab consists of a theoretical introduction with hyperlinks to the electronic version of the printed edition of a textbook, the multimedia information device for the laboratory installation and implementation of a virtual experiment, followed by presentation of the results in tabular form. Computer tests made on the principle of building a puzzle using PHP-, Flash-technology. Using training tests allows students to self-study on their educational material via the Internet network. Supervising tests allow you to organize the final control of the knowledge gained.

The problems of conduct Olympiads at the department of physics and their statistical data from the past 10 years were considered.

**Key words:** mechanics, computer, lab, tests, Olympiad.

**Введение.** В современных условиях развития системы образования важным критерием правильного, т. е. оптимального, отбора содержания изучаемого материала и выбора мето-

дов обучения является соблюдение разумного баланса между традициями и новациями. Новации в высшей школе, являясь неотъемлемой и обязательной частью педагогического

мастерства, призваны разрешить уже имеющиеся либо возникающие проблемы или хотя бы снизить их отрицательное воздействие на ход учебного процесса. В этом смысле полезные инновационные образовательные технологии следует рассматривать как отклик непрерывно обновляющейся системы образования на изменяющиеся условия ее функционирования.

Характерной особенностью современного этапа в развитии образования явилось внедрение в практику преподавания компьютерных технологий: обучающих и контролирующих программ, мультимедийных учебников и демонстраций, а также компьютерного моделирования физических явлений. На первых порах энтузиасты полагали, что эти технологии способны быстро и коренным образом изменить сложившуюся ранее систему образования. Несомненно, что эти новшества существенно помогают продвинуться в освоении новых учебных программ [1–3], в особенности в плане подачи материала и приобретения студентами необходимой эрудиции в области современной физики. Вместе с тем при решении двух других важнейших задач подготовки инженеров и технологов – развитие аналитических и, в особенности, практических навыков – возможности компьютеров ограничены. В этом плане при составлении и реализации рабочих программ, на наш взгляд, важно сохранять и развивать накопленный еще в «докомпьютерные» времена опыт организации учебного процесса в высшей школе.

Значительные резервы в повышении качества подготовки специалистов содержатся в отборе и компоновке содержания курса с учетом профиля высшего учебного заведения. На процесс преподавания физики в современных условиях, осуществляемый в технических университетах в достаточно жестких временных рамках (три или даже два семестра), оказывают существенное воздействие быстро развивающиеся наукоемкие и высокотехнологичные производства, особенно тесно связанные с разнообразными нанотехнологиями. В связи с этим *назрела необходимость пересмотра сложившихся пропорций между материалом классической и современной (квантовой) физики*, который включается в учебные программы ВТУЗов, и построения современного курса физики при оптимальном использовании новых возможностей, которые содержатся в информационных компьютерных технологиях.

Для того чтобы сбалансированно реализовывать эти возможности в теоретическом курсе (на лекциях) и при проведении практических и лабораторных занятий, а также при организации самостоятельной (индивидуальной) работы студентов, в нашем университете на кафедре физики разработан электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по разделу «Механика» дисциплины «Физика». Он содержит типовую и рабочую учеб-

ные программы, электронную версию ранее опубликованного учебного пособия «Физика для ВТУЗов» [4], учебное пособие для практических занятий [5], лабораторный практикум с традиционными лабораторными работами и их компьютерными аналогами, а также обучающие и контролируемые тесты нового типа. Они не содержат в себе той «ложной информации», которую с неизбежностью имеют обычные тесты с несколькими ответами, среди которых есть правильный и несколько неправильных, т. е. ложных ответов.

**Концепция разработанного в БГТУ подхода к построению современного теоретического курса физики для технологических и технических университетов.** Основная идея разработанного подхода состоит в том, *чтобы на протяжении всего периода преподавания была возможность органически увязывать классическую физику с квантовой механикой и квантовой статистикой, что обеспечит постепенное "привыкание" студентов к "ненаглядным" понятиям современной физики.* Это обусловило существенную перестройку порядка изложения теоретического материала дисциплины «Физика». Ранее в БГТУ (и сейчас во многих ВУЗах) квантовая механика при трехсеместровом курсе физики изучалась в последнем, четвертом, учебном семестре. Сейчас в БГТУ основы этого раздела, т. е. первичные представления о корпускулярно-волновом дуализме, волновой функции микрочастиц, а также простейшие примеры решения уравнения Шредингера, студенты изучают уже в конце второго учебного семестра в разделе «Механика классическая, релятивистская и квантовая», что особенно важно для студентов химических и технологических специальностей. Такая перестановка позволяет начать знакомиться с основами квантовой статистики и квантовой теории твердого тела в третьем учебном семестре в разделе «Молекулярная физика», закреплять этот материал в разделах «Электричество и магнетизм», «Оптика», а затем уже осмысленно использовать квантово-механический подход в заключительном разделе «Строение вещества и его свойства». Восприятие понятий квантовой механики невозможно без основательного освоения колебательных и волновых процессов, ознакомление с которыми начинается уже в кинематике и продолжается в динамике и механике сплошной среды. Изучение механических колебаний и упругих волн в разделе «Механика» оправдано также потому, что эти процессы представляют хороший пример приложения общих законов классической механики и по сложившейся практике они изучаются в первом цикле лабораторного практикума.

Рационализации теоретической части курса способствуют и другие примеры введения на



начальных этапах сложных, но универсальных понятий, облегчающих в дальнейшем формулировку закономерностей многих физических явлений. Существенный выигрыш во времени дает введение понятия о комплексной амплитуде колебаний уже в кинематике и его использование на всех последующих этапах, тем более что в квантовой механике в принципе невозможно обойтись без такого понятия. Для всех разделов физики большое значение имеют понятия потока и плотности потока для различных физических величин. На наш взгляд, во всех известных к настоящему времени программах и пособиях их универсальность должным образом не была использована. Своевременное освоение этих понятий в рамках темы «Элементы механики сплошной среды» создает основу для единого подхода при рассмотрении целого ряда учебных вопросов физики (молекулярно-кинетическая теория; законы переноса, акустики, электростатики, постоянного тока, электромагнетизма; давление света и т. д.).

В учебнике [6] наряду с изложением традиционного содержания курса приводится информация о новых эффектах, устройствах и технологиях, разработанных на основе достижений современной физики. Лектор может донести эту информацию с небольшими затратами времени, используя технические средства, особенно выигрышно здесь применение компьютеров и электронных экранов. Пример удачной лекционной демонстрации, которая наглядно показывает характерные особенности квантового объекта, представлен на рис. 1. «Крепость», выстроенная из атомов железа на поверхности кремния, в отгороженной внутренней области сформировала стоячую электронную волну. Эта иллюстрация получена с помощью сканирующего туннельного микроскопа (СТМ). Электронная версия учебника содержит гиперссылки, анимации и видеоролики.

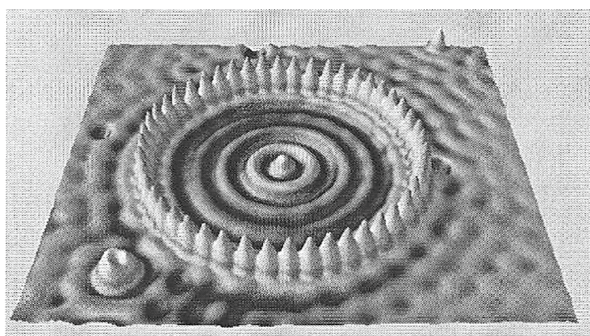


Рис. 1. СТМ-изображение искусственно синтезированного рельефа из атомов железа на поверхности кремния

**Виртуальный лабораторный практикум как тренажер для последующего выполнения реальных лабораторных экспериментов.** Для развития лабораторного обеспечения курса

имеется два пути: первый – обновление и создание нового лабораторного и демонстрационного оборудования; второй – расширение спектра лабораторных работ и демонстраций с использованием компьютерного моделирования. Благодаря использованию компьютеров известный аргумент о необходимости математической простоты моделей в курсе физики теряет свою неоспоримость и актуальность. В круг рассмотрения сейчас можно включать объекты с достаточно сложными связями между параметрами, если только эти объекты имеют фундаментальное физическое содержание, например атомы и молекулы как существенно квантовые объекты или фотонный, фононный и электронный газы как пример многочастичных систем, для изучения коллективных свойств которых требуется применение квантово-статистического описания и т. д.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что компьютерные модели, по нашему мнению, должны завоевывать свою нишу в учебном процессе за счет рассмотрения таких физических явлений, которые не получили экспериментальной реализации в традиционном физпрактикуме. Намечившаяся ранее тенденция создания чрезмерно компьютеризированных и автоматизированных лабораторных установок по традиционным темам физпрактикума, которые, так же как и компьютер, являются для студента «черным» ящиком, оказалась нежизнеспособной, и такую модернизацию следует считать методически необоснованной. Доля «ручного труда» студентов в физпрактикуме не должна быть сведена до минимума, нужно чтобы корни физической науки не исчезли с поля зрения тех, кто сейчас обучается в ВУЗе. Хорошо отлаженные учебные аналоги экспериментальных установок, на которых были открыты классические физические законы, на наш взгляд, будут сохранять свое значение и в дальнейшем. Они способствуют формированию у студентов представления об ограниченности используемых простых математических моделей различных физических явлений, а также о неизбежных погрешностях экспериментальных измерений и тех усилиях, которые всегда нужно прилагать, чтобы уменьшить эти погрешности, чего в принципе не могут сделать компьютерные модели.

На кафедре физики с участием доцента кафедры информационных систем и технологий Гурина Н. И. разработан комплект из 10 виртуальных лабораторных работ по разделу «Механика» [7], список которых приведен на рис. 2. Они моделируют физические явления и процессы, которые традиционно изучаются в ВУЗах с использованием реальных установок, размещенных в учебных лабораториях кафедр физики.





Рис. 2. Экранная компьютерная заставка комплекта из 10 виртуальных лабораторных работ по механике

Содержание каждой компьютерной лабораторной работы разделено на 5 разделов, которые наглядно указаны в меню лабораторной работы (рис. 3).

1. Теоретические сведения по изучаемым физическим явлениям и законам, выполненные в виде гиперссылок на текстовую часть пред-

ставленного в электронном виде печатного издания учебного пособия [4].

2. Описание лабораторной установки и метода измерений с использованием фотографий реальных установок, позволяющих объяснить назначение отдельных деталей установки и этапы выполнения работы.

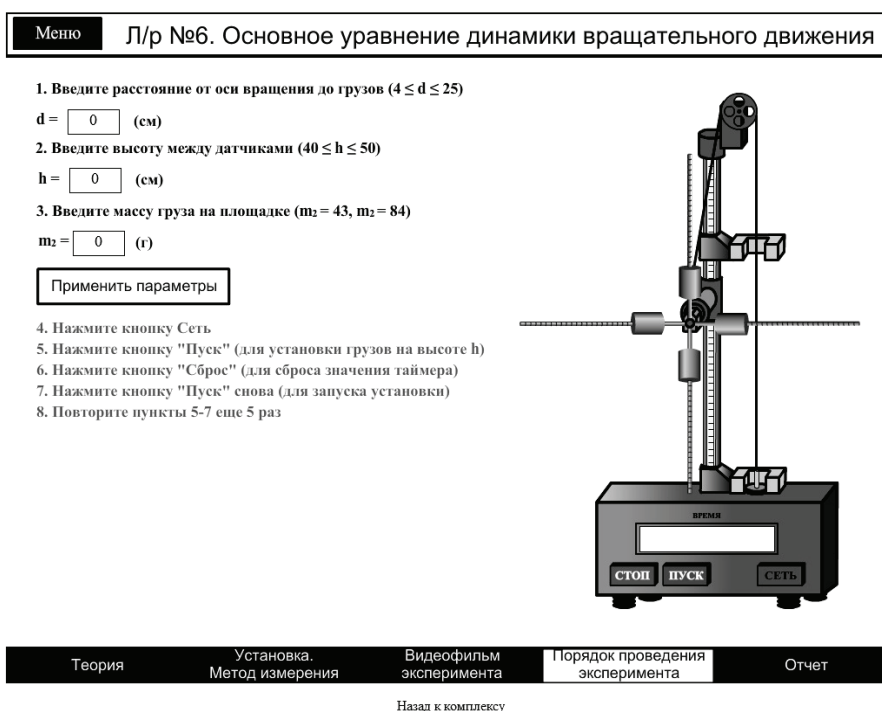


Рис. 3. Пример выполнения компьютерной лабораторной работы № 6

3. Видеофильм, демонстрирующий весь процесс выполнения реальной лабораторной работы.

4. Непосредственное выполнение виртуального эксперимента.

5. Автоматическое занесение измеряемых величин в таблицу экспериментальных данных с их последующей компьютерной статистической обработкой.

Анимация изучаемых в лабораторном практикуме физических процессов выполнена в редакторе Macromedia Flash. Поскольку лабораторный практикум функционирует на основе программных модулей языка PHP и базы данных MySQL, то он будет доступен для любого студента по компьютерной сети интернет на сайте университета, что и обеспечит дистанционное выполнение в виртуальном режиме реальных лабораторных работ по дисциплине физика.

Виртуальный лабораторный практикум прошел апробацию на кафедре физики БГТУ и в филиале кафедры информационных систем и технологий МИДО БНТУ в г. Молодечно (1-й курс заочного отделения) (рис. 4). Анализ хода выполнения виртуальных работ показал, что время, затраченное на выполнение виртуальных экспериментов студентами очного и заочного отделений, практически не отличается, при этом оно сокращается по мере приобретения опыта по реализации компьютерных экспериментов.

Из вышеизложенного видно, что виртуальный лабораторный практикум имеет ряд отличительных особенностей, которые наряду с моделированием и имитацией изучаемых процессов и явлений определяют его преимущества по сравнению с традиционными методами: *компьютерная анимация* лабораторной работы способствует увеличению скорости передачи инфор-

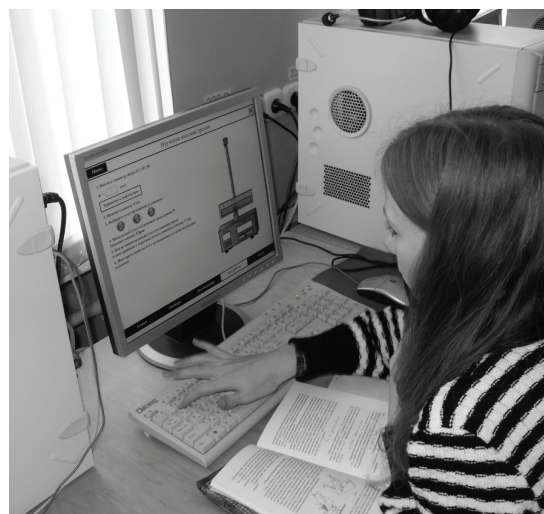
мации обучаемому и повышает уровень ее понимания; *аудиосопровождение* работы позволяет лучше воспринимать изучаемый материал, благодаря комментариям преподавателя; *видеосопровождение* обеспечивает наглядную демонстрацию изучаемого материала, улучшает его восприятие; *компьютерный контроль* с помощью соответствующих тестов позволяет проверить уровень усвоения приобретаемых знаний.

Проведенные методические исследования показали, что можно организовать дистанционное изучение физических процессов студентами различных форм обучения. Разработанный полный комплект компьютерных лабораторных работ по разделу физики «Механика» позволяет студенту самостоятельно подготовиться к непосредственному выполнению реальных физических экспериментов. В результате фактически каждое представленное в электронном комплекте физическое явление может изучаться студентами предварительно в компьютерном варианте, а затем уже более осмысленно его можно реализовать на реальной лабораторной установке.

**Технология создания обучающих и контролирующих тестов нового типа и опыт их использования.** При дистанционном обучении студентов по заочной форме или при самостоятельном обучении на стационаре одним из основных средств не только контроля, но и приобретения новых знаний студентами является компьютерное тестирование. В зависимости от решаемой педагогической задачи используются различные виды тестов: контрольные тесты, целью которых является быстрое измерение уровня знаний, и обучающие тесты, способствующие самообучению студента в процессе тестирования.



а



б

Рис. 4. Фотофрагменты выполнения компьютерных лабораторных работ: а – просмотр видеоролика; б – непосредственное выполнение компьютерного эксперимента

Анализ опыта по применению тестов в учебном процессе показал, что они не должны содержать ложной информации, «засоряющей» память студента на этапе приобретения новых знаний. Именно этим недостатком обладают тесты, содержащие задания с выбором одного правильного, наиболее правильного ответа или нескольких правильных ответов из набора предложенных вариантов. Еще больший вред несут в себе тесты, состоящие из заданий, требующих численного решения задач, и поэтому содержащие числовые ответы, так как «механическая» ошибка в численных расчетах способна перечеркнуть правильно построенный студентом ход решения задачи, что приводит к необъективному выставлению оценки и, как следствие, подталкивает испытуемых на путь случайного выбора ответа (без проведения соответствующих расчетов).

В обучающих тестах по физике ответ формируется студентом по принципу построения пазла. В каждом задании в правой части экрана монитора имеется окно «Друзья студентов», содержащее отдельные элементы (фрагменты) формул, уравнений, текстовых определений, а также рисунков, графиков, визуально отображающих изучаемые студентами физические величины и законы явлений или процессов (рис. 5). Студент с помощью мыши перетягивает фрагменты из окна «Друзья студентов» на выделенное серым цветом рабочее поле экрана с целью составить ответ в виде формулы, уравнения, графика и (или) словесного определения

физической величины либо физического закона изучаемого явления или процесса.

Если при выполнении задания обучающего теста студент перетягивает фрагмент, который не относится к решаемому заданию, то после перемещения его на рабочее поле он автоматически возвращается в исходное положение. При этом студент может перетягивать различные фрагменты до тех пор, пока не будет сформирован правильный ответ в соответствии с условием задания (число элементов на счетчике становится равным нулю).

При выполнении контрольного теста устанавливается время, выделяемое для ответа на каждое задание и на все задания теста (рис. 6).

На рабочем поле располагаются все перетягиваемые студентом из окна «Инструменты» («Друзья студентов») фрагменты (правильные и неправильные), пока число на счетчике не станет равным нулю. Оценка за каждое задание теста по десятибалльной системе выставляется пропорционально числу перетянутых правильных фрагментов. Оценка по всему тесту выставляется после выполнения всех его заданий. Тесты разработаны на основе редактора Flash с использованием языка программирования графики ActionScript и функционируют на базе программных модулей языка обработки серверных страниц PHP. Эта технология позволяет организовать доступ студентов к системе тестирования в сети интернет на сайте университета для осуществления дистанционного обучения студентов заочного и очного отделений.

**Обучающий тест № 5**

Раздел: "Механика классическая, релятивистская и квантовая"  
Тема 2: "Динамика материальной точки и систем материальных точек"

---

**Меры действия силы и меры движения материальной точки**

**Задание б)**

С помощью элементов ответа, которые содержит окно "Друзья студентов", составьте формулу для меры движения материальной точки, которая соответствует:  
моменту силы  $M_0$ , укажите все векторы на рисунке и определите направление этой меры движения по правилу векторного произведения или правилу правой руки (ППР) (0 элементов):

**Правило правой руки:** ▾

$$\vec{M}_0 = \vec{r} \times \vec{F} \Rightarrow \vec{L}_0 = \vec{r} \times m\vec{v}$$

М

O — тело отсчета

Друзья студентов

Формула

Рисунок

L<sub>0</sub> - направлен к нам

Предыдущий вопрос
Выбор теста
Следующий вопрос

Рис. 5. Пример одного выполненного задания обучающего теста

**Контрольный тест № 1**

Раздел: "Механика классическая, релятивистская и квантовая"  
Тема: "Виды и законы силовых взаимодействий"

**Вопрос № 6. Виды силовых взаимодействий**

С помощью элементов ответа (окно "Инструменты") составьте формулы для момента трения качения деформируемого колеса по горизонтальной абсолютно твердой шероховатой поверхности, а затем укажите направление действия этого момента (0 элементов).

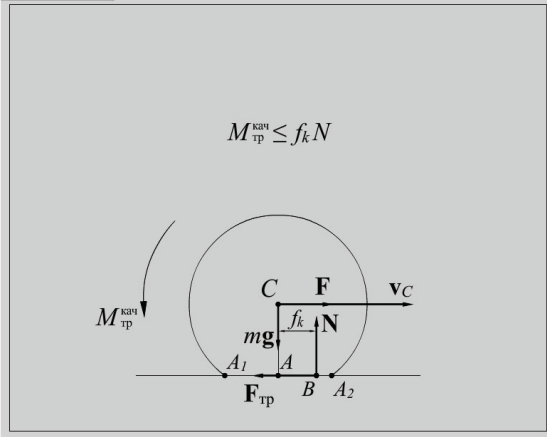
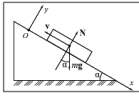

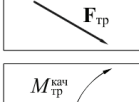
<b>Время:</b> 20 с	Начать тест	Выполнено	<b>Инструменты</b>
			<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 5px;"> <span>=</span> <span><math>F_{тр}</math></span> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 5px;"> <span><math>F_{н}^{упр}</math></span> <span><math>F_{т}^{упр}</math></span> <span><math>F_{из}^{упр}</math></span> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 5px;"> <span><math>M_{кр}^{упр}</math></span> <span><math>f</math></span> <span><math>k_{кр}\Phi^*</math></span> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 5px;"> <span><math>k\Delta l</math></span> <span><math>k_{сд}\gamma</math></span> <span><math>k_{из}\lambda</math></span> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 5px;">   </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 5px;">  </div>
Затраченное время: 40 с   Оценка: 8			
Следующий вопрос			

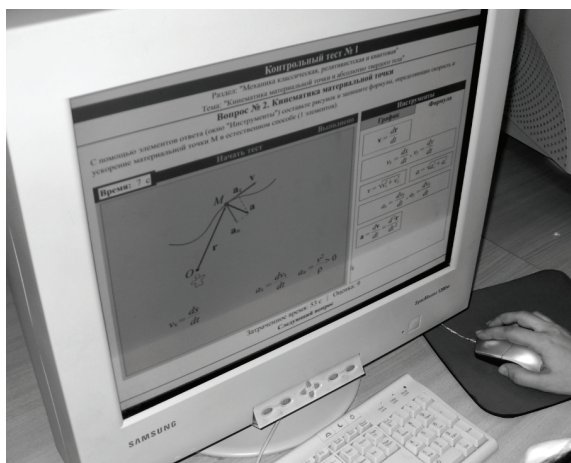
Рис. 6. Пример одного выполненного задания контрольного теста

После создания тестов в 2013–2014 учебном году было проведено их опробирование на потоках 1-го курса факультетов ИДиП, ТТЛП и ТОВ во втором семестре, студенты которых закончили изучение раздела «Механика», но экзамен еще не сдавали, и на потоках 2-го курса факультетов ИДиП, ХТиТ и ТОВ в четвертом семестре, студенты которых уже закончили изучение физики (рис. 7). Результаты статистической обработки этих учебно-методических экспериментов представлены на рис. 8, а для студентов 1-го курса (участвовало 72 студента) и на рис. 8, б для студентов 2-го курса (участвовало 68 студентов).

Из анализа и сопоставления этих гистограмм видно, что среди оценок студентов 1-го

курса имеются неудовлетворительные оценки (14%), причем средняя оценка равна 5,9 балла, а студенты 2-го курса получили только положительные оценки, и их средняя оценка составила 6,9 балла, что больше, чем у первокурсников. Это свидетельствует о хорошей выживаемости знаний, хотя  $\approx 18\%$  второкурсников получили только удовлетворительные оценки.

**Об опыте проведения олимпиад на кафедре физики среди студентов 1-го и 2-го курсов университета.** В современных условиях перехода к личностно-ориентированному образованию особое значение приобретает работа с наиболее подготовленными студентами, в том числе в области физики.



а



б

Рис. 7. Фотофрагменты выполнения заданий контрольного теста



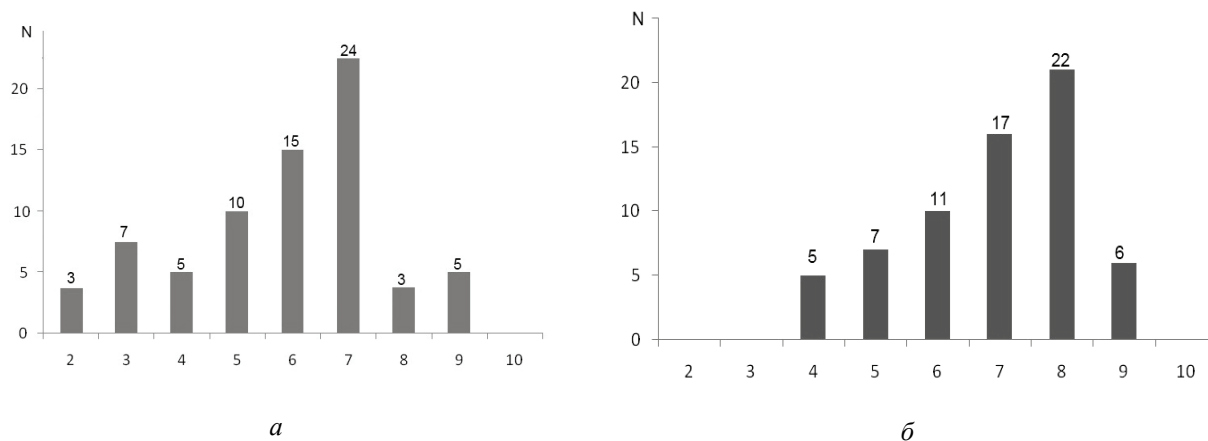


Рис. 8. Гистограммы результатов сдачи контрольных тестов студентами 1-го (а) и 2-го (б) курсов

При этом важным оказывается не только дальнейшее развитие уже обнаруженной одаренности у студентов, но и выявление ее, если она еще никак не проявилась. Для своевременного нахождения таких студентов на кафедре физики регулярно ведется работа по подготовке и проведению физических олимпиад (данная практика на кафедре существует уже длительное время). Участие в олимпиаде относится к необязательному виду самостоятельной работы, используемой при организации учебного процесса на кафедре физики. Этот вид работы выполняется добровольно наиболее подготовленными и активными студентами, которые успешно осваивают материал, предусмотренный учебными программами по физике.

Во 2-м семестре, когда студенты нашего университета начинают изучать физику, лекторы и преподаватели практических занятий выявляют в каждой группе наиболее успевающих студентов. Для этой цели некоторые преподаватели, например, проводят на первых занятиях небольшую контрольную работу, позволяющую оценить степень подготовленности учащегося и его базовые навыки по физике. Из этих студентов на добровольной основе формируется команда будущих участников олимпиады (3–5 человек в каждой группе). В дальнейшем с этими студентами проводится индивидуальная работа как во время практических занятий, так и во внеурочное время. Им выдаются индивидуальные задания повышенной сложности (в соответствии с практикуемой на кафедре физики дифференциацией самостоятельной работы студентов на основе трехуровневых индивидуальных и проблемных задач). Эти студенты имеют дополнительную возможность получить консультацию у своего преподавателя.

Олимпиады по физике проводятся в два тура, отдельно для студентов инженерно-технических и химико-технологических специально-

стей. Первый тур проводится после того, как студенты освоили большую часть программного материала (конец 3-го семестра). Олимпиадные задачи для этого тура подбираются по разделам физики, которые уже изучены к моменту проведения олимпиады: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток.

Второй тур проводится в конце изучения курса физики (конец 4-го семестра). Задачи для этого тура подбираются уже по всем разделам физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, электромагнетизм, волновая и квантовая оптика. На второй тур олимпиады приглашаются и студенты 1-го курса (2-й семестр обучения) для того, чтобы они попробовали свои силы в решении олимпиадных задач. Этот тур для студентов первокурсников является тренировочным. Хотя работы студентов 1-го курса идут вне общего конкурса, их участие в этом туре является важным этапом подготовки к участию в следующих турах олимпиады.

Для каждого тура олимпиады по физике составляется пять вариантов (по пять задач в каждом варианте). Представленные на олимпиаде задачи можно условно разделить на три категории:

– «утешительные» – типовые задачи средней степени сложности. Данная категория задач широко представлена в сборниках задач, рекомендуемых учебной программой. Они под силу всем участникам олимпиады;

– «сложные» – интересные комплексные физические задачи, охватывающие несколько физических явлений и законов. Данная категория задач требует более широкого взгляда на физическую природу процессов и явлений;

– «повышенной сложности» – задачи, рассчитанные на смекалку и сообразительность, глубокое понимание физических явлений, или

комплексные физические задачи, требующие применения интегрального и дифференциального исчисления.

После проведения каждого тура олимпиады лекторы проверяют работы студентов своих потоков. Лучшие работы передаются ответственным за проведение олимпиады по физике для подведения окончательного итога. Вначале конкурс и распределение призовых мест проводятся отдельно для студентов химико-технологических и инженерно-технических специальностей. Затем общий конкурс и распределение призовых мест проводятся для студентов всех специальностей университета.

В таблице приведены данные об участии студентов Белорусского государственного технологического университета в физических олимпиадах за период 2006–2011 гг. Итоги каждой олимпиады обсуждаются на заседаниях кафедры и объявляются лекторами на своих потоках. Причем каждый лектор может проводить отдельный конкурс среди студентов своего потока.

Списки студентов, занявших призовые места на олимпиаде, вывешиваются на университетской и кафедральной доске объявлений. Победители олимпиады награждаются грамотами. Призеры и участники олимпиады могут претендовать на оценку «девять» и «десять» на экзамене. В соответствии с принятой на кафедре физики рейтинговой системой оценки знаний и работы студентов, участие в олимпиаде оценивается дополнительными рейтинговыми

баллами. Это позволяет студентам, участвующим в олимпиаде, повысить свой рейтинг и получить право досрочной сдачи экзамена в режиме собеседования с лектором.

**Заключение.** На кафедре физики БГТУ разработана концепция построения современного теоретического и практического курса физики для технологических и технических университетов, основанная на возможности реализации постоянной взаимосвязи между классической физикой и квантовой механикой, с одновременным использованием компьютерных технологий, что способствует усвоению достаточно сложных для восприятия понятий квантовой механики.

Созданный полный комплект компьютерных лабораторных работ, который является частью электронного учебно-методического комплекса по разделу физики «Механика», позволяет студенту самостоятельно подготовиться к непосредственному выполнению реальных физических экспериментов.

Использование обучающих и контролирующих компьютерных тестов нового типа по разделу физики «Механика», созданных по принципу построения пазла с применением РНР-, Flash-технологий, позволяет студентам, с одной стороны, самостоятельно изучать учебный материал с помощью сети Интернет, а преподавателям, с другой стороны, проводить дистанционное обучение студентов с текущим и итоговым контролем полученных знаний с помощью контрольных тестов.

Данные об участии студентов БГТУ в олимпиадах по физике

Учебный год	I тур			II тур			Общее количество участников
	Химико-технологические специальности	Инженерно-технические специальности	Всего	Химико-технологические специальности	Инженерно-технические специальности	Всего	
2006–2007	59	69	128	83	52	135	263
2007–2008	76	72	148	82	50	132	280
2008–2009	77	54	131	41	61	102	233
2009–2010	73	59	132	42	79	121	253
2010–2011	75	64	139	44	110	154	293
2011–2012	95	107	202	35	39	74	276
2012–2013	54	59	113	38	42	80	193
2013–2014	57	29	86	36	16	52	138
2014–2015	9	59	68	46	73	83	151

Среди методов, средств и форм обучения физике немалую роль играют олимпиады. Приведенные статистические данные, полученные за последние 10 лет проведения олимпиад на кафедре физики, показывают, что олимпиада, как одна из форм учебного процесса, способствует подъему интеллектуаль-

ного уровня ее участников, развитию мышления студентов, формированию научного мировоззрения, становлению современной образованной личности. Это особенно важно в настоящее время, когда возрастает спрос на творчески развитых и всесторонне образованных специалистов.

### Литература

1. Наркевич И. И., Мисевич А. В. Физика. Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» / М-во образования Респ. Беларусь, регистрационный № ТД-І.1145/тип. Минск: БГТУ, 2015. 26 с.
2. Кленицкий Д. В., Мадьяров В. Р., Долгий В. К. Физика. Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальностей 1-36 01 08, 1-36 05 01, 1-36 06 01, 1-36 07 01, 1-46 01 01, 1-46 01 02, 1-53 01 01 / М-во образования Респ. Беларусь, регистрационный № ТД-І.1157/тип. Минск: БГТУ, 2015. 19 с.
3. Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальностей 1-47 02 01, 1-48 01 01, 1-48 01 02, 1-48 01 04, 1-48 01 05, 1-57 01 01 / О. Г. Бобрович [и др.] / М-во образования Респ. Беларусь, регистрационный № ТД-І.1261/тип. Минск: БГТУ, 2015. 32 с.
4. Наркевич И. И., Волмянский Э. И., Лобко С. И. Физика для втузов. Механика. Молекулярная физика. Минск: Выш. шк., 1992. 432 с.
5. Сборник задач по физике для ВТУЗов: учеб. пособие для студентов инженер.-техн. и технол. специальностей очного отд.: в 3 ч. / Вислович А. Н. [и др.] Минск: БГТУ, 2000–2002. 3 ч.
6. Наркевич И. И., Волмянский Э. И., Лобко С. И. Физика. Минск: Новое знание, 2004. 680 с.
7. Чаевский В. В., Гурин Н. И., Наркевич И. И. Лабораторный практикум как составная часть электронного учебника по механике // Наука. Образование. Технологии-2009: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 10–11 сент. 2009 г. / Баранович. гос. ун-т. Барановичи, 2009. С. 62–64.

### References

1. Narkevich I. I., Misevich A. V. *Fizika. Tipovaya uchebnaya programma po uchebnoy distsipline dlya spetsial'nosti 1-54 01 03 "Fiziko-khimicheskie metody i pribory kontrolya kachestva produktsii"* [Physics. A typical educational program on a subject matter for specialty 1-54 01 03 "Physical and chemical methods and quality control instruments of production"]. Registration no. TD-I.1145/typ. Minsk: BGTU Publ., 2015. 26 p.
2. Klenitskiy D. V., Mad'yarov V. R., Dolgiy V. K. *Fizika. Tipovaya uchebnaya programma po uchebnoy distsipline dlya spetsial'nostey 1-36 01 08, 1-36 05 01, 1-36 06 01, 1-36 07 01, 1-46 01 01, 1-46 01 02, 1-53 01 01* [Physics. A typical educational program on a subject matter for specialty 1-36 01 08, 1-36 05 01, 1-36 06 01, 1-36 07 01, 1-46 01 01, 1-46 01 02, 1-53 01 01]. Registration no. TD-I.1157/typ. Minsk: BGTU Publ., 2015. 19 p.
3. Bobrovich O. G., Il'yushonok I. P., Poplavskiy V. V., Pochtennyy A. Ye., Tul'yev V. V. *Tipovaya uchebnaya programma po uchebnoy distsipline dlya spetsial'nostey 1-47 02 01, 1-48 01 01, 1-48 01 02, 1-48 01 04, 1-48 01 05, 1-57 01 01* [A typical educational program on a subject matter for specialty 1-47 02 01, 1-48 01 01, 1-48 01 02, 1-48 01 04, 1-48 01 05, 1-57 01 01]. Registration no. TD-I.1261/typ. Minsk: BGTU Publ., 2015. 32 p.
4. Narkevich I. I., Volmyansky E. I., Lobko S. I. *Fizika dlya vtuzov. Mekhanika. Molekulyarnaya fizika* [Physics for higher technical educational institutions. Mechanics. Molecular Physics]. Minsk: Vysheyshaya shkola Publ., 1992. 432 p.
5. Vislovich A. N., Golman L. P., Lobko S. I., Ratnikov E. V. *Sbornik zadach po fizike dlya vtuzov: uchebnoye posobie dlya studentov inzhenerno-tekhicheskikh i tekhnologicheskikh spetsial'nostey ochnogo otdeleniya: v 3 chastyakh* [Collection of tasks in Physics for higher technical educational institutions: textbook for students of engineering and technological specialties of full-time: in 3 parts]. Minsk, BGTU Publ., 2000–2002. 3 parts.
6. Narkevich I. I., Volmyansky E. I., Lobko S. I. *Fizika* [Physics]. Minsk: Novoe znaniye Publ., 2004. 680 p.
7. Chayevskiy V. V., Gurin N. I., Narkevich I. I. Laboratory workshop as part of the electronic textbook on mechanics. *Materialy 2-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Nauka. Obrazovaniye. Tekhnologiya-2009"* [Materials of the 2nd International Scientific and Practical Conference "Science. Education. Technology-2009"]. Baranovichi, 2009, pp. 62–64 (In Russian).

### Информация об авторах

**Наркевич Иван Иванович** – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: inarkevich@mail.ru

**Чаевский Вадим Витальевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: chayeuski@belstu.by

**Гурин Николай Иванович** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ngourine@mail.ru

**Бобрович Олег Георгиевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bobrovich@belstu.by

**Мисевич Алексей Васильевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: misevich@belstu.by

**Почтенный Артем Евгеньевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: pae@belstu.by

**Тулъев Валентин Валентинович** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: tvv@belstu.by

### Information about the authors

**Narkevich Ivan Ivanovich** – DSc (Physics and Mathematics), Professor, Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: inarkevich@mail.ru

**Chayeuski Vadzim Vitalievich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: chayeuski@belstu.by

**Gurin Nikolay Ivanovich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Information Systems and Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ngourine@mail.ru

**Bobrovich Oleg Georgievich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bobrovich@belstu.by

**Misevich Aleksei Vasil'yevich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: misevich@belstu.by

**Pochtenny Artem Yevgen'yevich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: pae@belstu.by

**Tul'ev Valentin Valentinovich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tvv@belstu.by

*Поступила 08.06.2016*



УДК 378.147

**Н. Н. Пустовалова, Е. А. Блинова**

Белорусский государственный технологический университет

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ  
ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Основной целью обучения студентов в университете является повышение качества подготовки специалистов посредством освоения методов, приемов и навыков выполнения учебной и научно-исследовательской работы, развития их творческих способностей, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей деятельности. Повышению эффективности и результативности учебного процесса способствует обоснованное сочетание традиционных методов обучения и использование компьютерных технологий.

В данной работе рассматривается способ организации лабораторных занятий по дисциплинам IT-специальностей с использованием компьютерных технологий, который обеспечивает организацию индивидуального обучения, повышает интерес обучаемых к предмету, создает условия для контроля усвоения материала. В электронное пособие к лабораторному практикуму включены краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения лабораторных работ, приведены примеры программ и непосредственно индивидуальные задания для выполнения лабораторных работ. Компактная тестовая система, разработанная на одном из языков программирования и также включенная в состав каждой лабораторной работы, дает возможность быстро проверить знания студента по лабораторной работе, определить пробелы и устранить их путем изучения теоретического материала, который открывается с помощью гиперссылок. В конце изучаемых разделов имеются кнопки, при нажатии на которые открываются окна с заданиями для проведения контрольных работ.

Использование разработанной системы организации учебных занятий студентов обеспечивает возможность проводить учебные занятия на современном уровне, а также получать образование дистанционно.

**Ключевые слова:** обучение, компьютер, тестирование, лабораторные занятия, информационные технологии.

**N. N. Pustovalova, E. A. Blinova**

Belarusian State Technological University

**THE USE OF COMPUTER RESOURCES WHEN TEACHING  
ENGINEERING DISCIPLINES**

The main purpose of teaching the students at the University is to improve the specialist training quality through mastering the methods, techniques and skills for training and scientific-research work fulfillment, development of creative abilities, independence and initiative in the studies and future activities. A reasonable combination of traditional teaching methods and use of computer technologies contributes to the increase of educational process efficiency and effectiveness.

This article describes a method of organizing the labs assisted by computer technologies on IT-specialties' disciplines, which provides the individual training organization, raises the interest of students in the subject, and creates the conditions to monitor material learning. The electronic manual to the laboratory practical guide includes the brief theoretical information, necessary for the laboratory research, examples of programs and individual tasks. The compact test system, developed in one of programming languages, and included in each laboratory work, gives an opportunity to check quickly the student's knowledge of laboratory research, to identify gaps and correct them by way of studying the theoretical material, which is opened by means of hyperlinks. At the end of the studied units there are buttons, clicking on which opens a window with the tasks for examinations.

Using the developed system of training session's management provides the opportunity to conduct lessons at the up-to-date level, as well as, to receive distance on-line education.

**Key words:** teaching, computer, testing, laboratory studies, information technology.

**Введение.** Учитывая очевидную эффективность использования компьютерных обучающих систем в сфере образования, учебные занятия студентов на кафедре информационных систем и технологий организуются на базе раз-

работанных электронных лабораторных практикумов для различных дисциплин.

Практикумы подготовлены в приложении Word и включают программы на языке Visual Basic for Applications [1, 2].

**Основная часть.** Каждый разработанный электронный лабораторный практикум рассчитан на использование в одном семестре и включает 16 или 17 лабораторных работ в зависимости от дисциплины и семестра.

Лабораторные работы содержат следующие компоненты:

– задание для выполнения лабораторной работы;

– основные краткие теоретические сведения, которые открываются при нажатии на гиперссылки;

– тест по защите лабораторной работы, который содержит вопросы по всему материалу работы.

Проведение лабораторных занятий преследует цель сознательного выполнения студентами лабораторного эксперимента. Поэтому в электронное пособие к лабораторному практикуму включается теоретический материал, необходимый для расчетов в лабораторной работе, задание для предварительной подготовки к лабораторной работе, а также непосредственно задание для выполнения лабораторной работы.

В электронном пособии к лабораторному практикуму теоретический материал делится на смысловые элементы, усвоение которых студент должен доказать правильными ответами на контрольные вопросы. Цель такого контроля – сознательное выполнение студентами лабораторной работы. Использование компьютеров позволяет быстро осуществить допуск к выполнению лабораторной работы всей группы студентов.

Взаимосвязь теоретического материала лабораторной работы и контролирующих тестов позволяет студенту изучить необходимый материал и эффективно выполнить работу.

Гипертекстовое построение лабораторного практикума, благодаря общим природным свойствам такого рода обучающих сред, представляет собой саморегулирующуюся обучающую систему. Эта система удобна для усвоения материала, так как в распоряжении студентов имеются все необходимые для обучения материалы, тесно связанные между собой гипертекстовыми ссылками.

Тесты для контроля знаний студентов запускаются при нажатии на кнопки, включенные в состав электронного лабораторного практикума.

Надо отметить, что имеются разработанные различными организациями программные средства для обучения и тестирования, которые удобны при контроле знаний на коллоквиумах, зачетах. На лабораторных же работах целесообразно использовать компактные электронные системы с небольшим количеством вопросов, чтобы не отнимать время у студентов, предна-

значенное непосредственно для выполнения лабораторных работ.

Поэтому были разработаны соответствующие программные средства в среде Word с использованием языка Visual Basic for Applications (VBA).

**Основные особенности языка Visual Basic for Applications.** Этот язык позволяет создавать программы, выполняемые в среде Microsoft Office. VBA сочетает в себе практически неограниченные возможности с простотой изучения и использования.

Одним из наиболее ценных для пользователя свойств этого языка является возможность создавать и использовать в программах настраиваемые диалоговые окна, добавляя объект UserForm в проект, а также удобный пользовательский интерфейс.

Интерфейс программы Visual Basic for Application состоит из комплекса различных окон и вкладок, используемых при проектировании создаваемого приложения. Перемещаясь между окнами и закладками, пользователь может легко настраивать проект.

Используя формы VBA, можно создавать нестандартные диалоговые окна для отображения данных или получения значений от пользователя программы в том виде, который наиболее соответствует потребностям программы.

Возможность создавать собственный интерфейс, независимый от среды программы-приложения, например Word, при помощи экранных форм является одной из наиболее ценных возможностей в VBA.

Основные достоинства языка:

– высокая скорость создания приложений с графическим интерфейсом для MS Windows;

– простой синтаксис, позволяющий быстро освоить язык;

– защита от ошибок, связанных с применением указателей и доступом к памяти.

Недостатки:

– поддержка операционных систем только семейства Windows и Mac OS X;

– медленная скорость работы, обусловленная тем, что практически все встроенные функции языка реализованы через библиотеку времени исполнения, которая, в свою очередь, производит много «лишней» работы по проверке и (или) преобразованию типов.

**Комплекс тестирующих программ.** Разработанный набор программ позволяет создавать тесты, проводить тестирование и обрабатывать его результаты.

При нажатии на кнопку запускается программа, формирующая вопросы и варианты ответов.

На рис. 1 представлен вид экрана с кнопкой для прохождения теста по теме «Динамические массивы на языке C++» для дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования».



Аналогичные обучающие комплексы были разработаны для дисциплин «Базы данных», «Информатика и компьютерная графика» и др.

При разработке обучающих программ возникает достаточно много проблем, которые еще требуют своего решения [3]. Например, одна из особенностей инженерных дисциплин, крайне затрудняющая применение компьютеров для проверки знаний, – это повсеместное использование графики: чертежей, схем, диаграмм и т. п. Вывод подобных объектов на экран монитора возможен только в виде изображений. Кроме того, ответом на вопрос может служить эскиз элемента либо точка на диаграмме, которую необходимо указать. Надежная и простая обработка таких ответов в настоящее время пока не реализована.

Следующая проблема – это необходимость работы со справочной информацией и нормативными документами, т. е. с большими массивами данных, что нужно учитывать при создании тестов. Многие зависимости в инженерных расчетах выведены эмпирически, иногда с большим количеством специфических констант. Это также отсылает нас к необходимости работы с массивами справочных данных. И требует кодировать громоздкие расчетные формулы.

Дальнейшие разработки предполагают интеграцию таблиц с необходимыми справочными данными непосредственно в тестирующем комплексе.

**Заключение.** Таким образом, разработанные электронные лабораторные практикумы на базе приложения Word по различным дисциплинам позволяют преподавателю организовать учебный процесс на современном уровне.

При этом электронные учебные пособия дают возможность студентам самостоятельно осваивать материал. Самостоятельная работа является одним из эффективных средств развития и активизации творческой деятельности

студентов. Ее можно рассматривать как главный резерв повышения качества подготовки специалистов.

Анализ литературы, практического опыта позволил считать, что эффективность самостоятельной работы зависит, прежде всего, от самостоятельного приобретения и глубокого осмысления новых знаний, установления самими студентами ритма работы и дозировки времени на изучение поставленных вопросов.

Современные студенты активно используют новейшие носители информации – телевидение, компьютеры, интернет. Студенты отдают предпочтение электронным носителям информации, нежели традиционным – книгам, бумагам, т. е. предпочитают получать информацию в более простой и удобной форме.

Положительным фактором является также краткое изложение основных положений дисциплины, что облегчает понимание наиболее существенных понятий, утверждений и примеров.

Таким образом, использование электронного учебного пособия:

- способствует более эффективному усвоению студентами учебного материала самостоятельно;
- повышает у обучаемых общий уровень компьютерных знаний;
- совершенствует способности к обработке информации;
- облегчает работу преподавателя, освобождает его рабочее время, перенося часть деятельности студентов на самоподготовку.

Кроме того, использование компьютерных технологий дает возможность будущему специалисту изучать материал дистанционно.

Представленная разработка использует компьютерные средства обучения и контроля знаний, что необходимо как студентам, так и преподавателям, и открывает новые возможности в организации учебно-педагогического процесса.

### Литература

1. Пустовалова Н. Н., Блинова Е. А. Базы данных Microsoft SQL Server [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Минск: БГТУ, 2015. 135 с. (pdf).
2. Коровкина Н. П., Пустовалова Н. Н., Кобринец В. П. Изучение основ электротехники с использованием компьютерного учебника // Энергия и менеджмент. 2014. № 3. С. 32–34.
3. Кашникова И. В., Зорина Т. Г. Современные образовательные технологии в вузе: содержание, структура и методическое обеспечение // Развитие бизнес-образования в условиях трансформации экономики: Материалы науч.-практ. конф., Минск, 20–22 апр. 2004 г. / Минский гос. лингвист. ун-т. Минск, 2004. С. 56–57.

### References

1. Pustovalova N. N., Blinova E. A. *Bazy dannykh Microsoft SQL Server: laboratornyy praktikum* [Microsoft SQL Server Database: laboratory workshop]. Minsk, BG TU Publ., 2015. 135 p. (pdf).

2. Korovkina N. P., Pustovalova N. N., Kobrinets V. P. Study of electrical engineering with the use of computer textbook. *Energiya i menedzhment* [Energy and management], 2014, no. 3, pp. 32–34 (In Russian).

3. Kashnikova I. V., Zorina T. G. Modern educational technologies in higher education: content, structure and methodological support. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Razvitiye biznes-obrazovaniya v usloviyakh transformatsii ekonomiki"* [Materials of the scientific-practical conf. "Development of business education in conditions of transformation economy"]. Minsk, 2004, pp. 56–57 (In Russian).

### **Информация об авторах**

**Пустовалова Наталья Николаевна** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: pnn1900@yandex.by

**Блинова Евгения Александровна** – старший преподаватель кафедры информационных систем и технологий. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Eugenia.blinova@gmail.com

### **Information about the authors**

**Pustovalova Natal'ya Nikolaevna** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Information Systems and Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: pnn1900@yandex.by

**Blinova Eugeniya Aleksandrovna** – Senior Lecturer, the Department of Information Systems and Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Eugenia.blinova@gmail.com

*Поступила 23.04.2016*

УДК 378.14

**С. В. Сипайло**

Белорусский государственный технологический университет

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЕРАТИВНАЯ ПОЛИГРАФИЯ»**

Информационные технологии позволяют расширить возможности преподавания учебных дисциплин в вузе за счет более наглядного представления информации, дополнительных коммуникационных возможностей и сокращения временных затрат на изложение материала и контроль знаний.

Для более наглядного представления информации на лекциях используются компьютерные презентации. Они включают текстовый материал, технологические схемы, схемы и фотографии используемого оборудования, видеоматериалы и анимационные изображения. Для автоматизации текущего контроля знаний студентов в течение семестра, а также повышения его объективности применяется компьютерное тестирование на базе системы MyTestX. Также используются коммуникационные возможности сети Интернет. Необходимый студентам материал размещается на облачном ресурсе.

При освоении дисциплины «Оперативная полиграфия» информационные технологии также выступают как предмет изучения, поскольку для современной полиграфии характерно широкое применение цифровых технологий ввода, обработки и воспроизведения информации. На лабораторных работах студенты приобретают навыки создания на компьютере тест-объектов для оценки цифровых устройств печати, изучают методику повышения точности градационной передачи выводного устройства.

Применение информационных технологий и как дидактического средства, и как профессионального инструмента будущего специалиста позволяет повысить качество подготовки студента.

**Ключевые слова:** информационные технологии в преподавании, компьютерные презентации, компьютерное тестирование, оперативная полиграфия.

**S. U. Sipaila**

Belarusian State Technological University

**INFORMATION TECHNOLOGY USE FOR TRAINING OF POLYGRAPHIC  
PROFILE SPECIALISTS IN THE STUDY OF DISCIPLINE  
“OPERATIVE POLYGRAPHY”**

Information technology can extend the teaching capabilities of disciplines in higher school due to a visual information presentation, additional communication facilities and reducing the time spent on the material presentation and the knowledge control.

For a more visual information presentation during lectures computer presentations are used. They include text material, flow charts, equipment schemes and photos, videos and animations. To automate the monitoring of students' knowledge during the semester and to make it more impartial the computer testing on the basis of MyTestX system is applied. The communication Internet facilities have also been used. The material necessary for students is hosted on cloud resource.

With the development of the discipline “Operative Polygraphy” information technologies have become the subject of study, since the modern printing industry is characterized by the extensive use of digital technology input, processing and information reproduction. In labs, students gain skills of creation computer test-objects for evaluating digital printing devices. Besides they study methodology improving the accuracy of output device tone transfer.

The information technology use both as a didactic tool and as a professional tool of the future specialist can improve the quality of student training.

**Key words:** information technology in teaching, computer presentations, computer testing, operative polygraphy.

**Введение.** Информационные технологии позволяют расширить возможности преподавания учебных дисциплин в вузе за счет наглядных форм представления информации, дополнитель-

ных коммуникационных возможностей, а также сокращения временных затрат на изложение материала и контроль знаний студентов. Кроме того, освоение информационных технологий

в рамках изучения прикладных дисциплин может быть тесно связано с приобретением студентом профессиональных компетенций.

**Основная часть.** Дисциплина «Оперативная полиграфия» изучается студентами специальности «Технология полиграфических производств». Она рассматривает совокупность средств и способов оперативного изготовления малотиражной полиграфической продукции различной красочности в условиях малых типографий и офисов.

Особенности полиграфического производства в малых типографиях обусловлены такими факторами, как малый масштаб производства, короткие сроки изготовления продукции, небольшая производственная площадь, широкий ассортимент и малые тиражи выпускаемой продукции. Специфика производственных процессов оперативной полиграфии, по сравнению с традиционным полиграфическим производством, требует их выделения в отдельную учебную дисциплину.

Дисциплина «Оперативная полиграфия» базируется на материале дисциплин «Основы полиграфических производственных систем», «Информатика и компьютерная графика», «Методы системного анализа». По результатам их изучения студент должен обладать общей информацией о технологических процессах полиграфии, а также иметь базовые навыки работы со средствами компьютерной графики и автоматизации математических расчетов.

Целью дисциплины «Оперативная полиграфия» является изучение особенностей технологических процессов в малых типографиях и применяемого для их реализации полиграфического оборудования.

Задачи дисциплины: теоретическое и практическое изучение технологических процессов оперативной полиграфии; изучение принципов работы основного технологического оборудования; приобретение практических навыков компьютерной донесения информации для воспроизведения средствами оперативной полиграфии; изучение технологических возможностей и приобретение навыков работы на оборудовании оперативной полиграфии.

По результатам изучения дисциплины студент должен обладать знанием технологических процессов оперативной полиграфии и используемого оборудования, а также уметь применять эти знания для решения различных инженерно-технологических задач.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные и лабораторные занятия.

Как следует из приведенной выше цели и перечня задач дисциплины, существует тесная связь между информационными технологиями

и изучаемым теоретическим материалом, а также приобретаемыми навыками. В связи с этим в рамках дисциплины «Оперативная полиграфия» информационные технологии задействованы в двух качествах: 1) информационные технологии как средства обучения, используемые для донесения информации и выполнения контрольных функций; 2) информационные технологии как предмет изучения дисциплины, связанный с приобретением профессиональных знаний и навыков.

Для более наглядного представления лекционного материала по дисциплине «Оперативная полиграфия» широко используются компьютерные презентации PowerPoint, которые включают текстовый материал в конспективной форме, технологические схемы, схемы и фотографии используемого оборудования. Кроме статичных изображений, для лучшего понимания сущности изучаемой технологии, принципов работы оборудования задействованы видеоматериалы и анимационные изображения.

Для автоматизации текущего контроля знаний студентов в течение семестра, а также повышения его объективности применяется компьютерное тестирование, реализуемое на базе системы MyTestX [1, 2].

MyTestX – это система программ для разработки теста и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов, выставления оценки по указанной в тесте шкале.

С помощью системы тестирования MyTestX были разработаны компьютерные тесты, которые включают в себя разнообразные по форме задания, такие как выбор одного или множества вариантов ответа, выбор элемента на схеме, ввод ответа в виде текста или числа, установка операций технологического процесса в нужной последовательности.

Компьютерное тестирование позволяет оперативно проверить знания студентов и тем самым более полно использовать аудиторное время для изучения самой дисциплины и приобретения практических навыков. Также тестирование исключает подозрения студента в предвзятом личном отношении. Вместе с тем в силу объективных ограничений такой формы контроля зачет по дисциплине проходит в устной форме.

Также в преподавании дисциплины «Оперативная полиграфия» активно используются коммуникационные возможности сети Интернет. В частности, с целью более рационального использования времени лекционных занятий текстовый материал презентаций выкладывается на облачном ресурсе для скачивания студентами. Это дает возможность преподавателю сосредоточиться на объяснении материала без возникновения вынужденных пауз на

переписывание текста, нарушающих ритм лекции. Также облачный ресурс используется для передачи студентам контрольных вопросов, выносимых на зачет. Это позволяет всем студентам в равной степени оперативно получить контрольный материал и заблаговременно подготовиться к зачету.

При освоении дисциплины «Оперативная полиграфия» информационные технологии также выступают как предмет изучения, поскольку для современной полиграфии в целом и оперативной полиграфии в частности характерно широкое применение цифровых технологий ввода, обработки и воспроизведения информации. Так, в рамках лекционного курса студенты изучают цифровые технологии изготовления печатных форм и технологии печати. На лабораторных работах студенты приобретают навыки создания на компьютере тест-объектов для

оценки цифровых устройств печати, изучают методику повышения точности графической передачи выводного устройства. При этом для создания графических объектов в учебном процессе используются программы CorelDRAW и Adobe Photoshop, а для автоматизации математических расчетов – программа Mathcad. Освоение студентами программных средств и их использование для решения актуальных технологических задач позволяет применить теоретические знания на практике и сформировать необходимые профессиональные навыки.

**Заключение.** Таким образом, применение информационных технологий и как дидактического средства, и как профессионального инструмента будущего специалиста в области полиграфии позволяет повысить качество изучения конкретной дисциплины, а также положительно влияет на общеинженерную подготовку студента.

### Литература

1. MyTest – компьютерное тестирование знаний MyTestX [Электронный ресурс]. 2016. URL: <http://mytest.klyaksa.net> (дата обращения: 05.04.2016).
2. Сипайло С. В. Текущий контроль знаний студентов с помощью системы электронного тестирования MyTestX // Труды БГТУ. 2014. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 145–146.

### References

1. *MyTest – komp'yuternoye testirovaniye znaniy MyTestX* [MyTest – computer knowledge testing MyTestX]. Available at: <http://mytest.klyaksa.net> (accessed 05.04.2016).
2. Sipaila S. U. Monitoring students' knowledge by electronic testing MyTestX. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 145–146 (In Russian).

### Информация об авторе

**Сипайло Сергей Владимирович** – кандидат технических наук, доцент кафедры полиграфических производств. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: svsip@tut.by

### Information about the author

**Sipaila Siarhei Uladzimiravich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Printing Productions. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: svsip@tut.by

Поступила 11.04.2016



УДК [004.9:655](073)

**М. С. Шмаков, И. А. Лисицкий**

Белорусский государственный технологический университет

**РАЗРАБОТКА  
МУЛЬТИМЕДИЙНОГО РУКОВОДСТВА  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ МАШИНЫ**

Рассматривается разработка мультимедийного руководства по эксплуатации полиграфической машины. Анализируются структура, алгоритмы, информационные технологии для проектирования мультимедийного руководства. Электронное мультимедийное руководство содержит следующие основные части: технические характеристики, руководство по обслуживанию полиграфической машины, описание машины, состав машины, порядок работы, основные неисправности, блок контроля знаний.

Приведен опыт разработки электронного мультимедийного руководства по эксплуатации печатной машины ADAST Dominant.

Подобные обучающие ресурсы позволяют ускорить ознакомление с устройством и работой сложного полиграфического оборудования.

**Ключевые слова:** мультимедийное руководство по эксплуатации, полиграфическая машина, информационные технологии.

**M. S. Shmakov, I. A. Lisitskiy**

Belarusian State Technological University

**DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA OPERATING MANUAL  
OF PRINTING MACHINE**

Development of multimedia guidance on printing machine exploitation is examined. The structure, algorithms, information technologies for multimedia guidance designing is analysed. Electronic multimedia guidance contains next basic parts: basic technical descriptions, guidance on maintenance of printing machine, description of machine, composition of machine, order of work, basic disrepairs, block of knowledge control.

The experience of the development of electronic media operating manual printing press ADAST Dominant, is considered.

These learning resources can accelerate the acquaintance with the device and operation of sophisticated printing equipment.

**Key words:** multimedia instruction manual, printing machine, information technology.

**Введение.** Современное полиграфическое оборудование представляет собой сложнейший механизм, требующий детального изучения его особенностей и возможностей. Классическое руководство по эксплуатации печатных машин представлено в виде объемной документации, требующей много времени на изучение. Подача руководства по эксплуатации в мультимедийной форме позволяет повысить наглядность при освоении печатных машин, ускорить изучение состава и конструкции машины, порядка работы на ней, более детально представлять неисправности, их причины и способы устранения. В целом это дает возможность быстрее качественнее освоить печатные машины, оперативнее приступить к работе на них.

**Основная часть.** Целью публикации является разработка методики создания электронного мультимедийного руководства по эксплуатации печатных машин на базе современных

информационных технологий. В настоящее время существует огромное количество нового оборудования. У персонала, работающего на данных машинах, имеется, как правило, руководство только в бумажном варианте, что затрудняет и замедляет процесс освоения самой машины и тонкостей работы на ней.

Производители полиграфической техники начали разрабатывать отдельные части руководства по эксплуатации в мультимедийном виде, используя, как правило, flash-технологии. Однако подобные руководства по эксплуатации полиграфической техники предназначены для служебного пользования, к ним нет широкого доступа. В этой связи актуальной является задача разработки мультимедийных руководств по эксплуатации для учебных целей, для подготовки специалистов полиграфического профиля.

Основные преимущества мультимедийного руководства по эксплуатации (МРЭ):

– функция быстрого поиска: МРЭ предоставляет возможность быстро и точно находить нужную информацию по любому требуемому запросу;

– возможность индивидуальной организации и структурирования информации в виде гипертекста: такая система предоставляет возможность объединять наиболее важные информационные блоки в одну логическую цепочку, это положительным образом влияет на восприятие изучаемого материала;

– мультимедийные функции дают возможность использовать в изучаемом материале не только текст и иллюстрации, но также музыку и видеоматериалы, flash-анимацию. Это во многом способствует повышению качества обучения и позволяет лучше усваивать различный материал;

– интерактивное моделирование: в МРЭ можно внедрять множество виртуальных моделей оборудования, работа с такими моделями позволит получать как теоретические, так и практические знания по работе данного оборудования (например, наладка или устранение различных неисправностей);

– интерактивная система самопроверки, которая дает возможность в удобной форме оценить уровень своих знаний.

Как следует из обзора литературы [1–3], процесс создания МРЭ состоит из следующих этапов:

1) подготовительный этап: обоснование назначения, целесообразности и возможности создания МРЭ;

2) создание педагогического сценария: на этом этапе осуществляется подбор и систематизация изучаемого материала в соответствии с программой изучения, разрабатывается блок-схема МРЭ;

3) создание пробного варианта МРЭ – это реализация сценария МРЭ на компьютере: работа с текстовым материалом, создание видео- и flash-роликов, разработка дополнительных приложений (системы тестирования и программы для работы с нормативными документами), связывание всех элементов в единую систему;

4) экспериментальная апробация пробного варианта в учебном процессе на соответствие МРЭ педагогическим, эргономическим и техническим требованиям;

5) корректировка и подготовка рабочего варианта МРЭ.

В публикации приводится разработка мультимедийного руководства по эксплуатации для печатной машины ADAST Dominant. Электронное мультимедийное руководство содержит следующие основные части:

– безопасность труда;

– руководство по обслуживанию: описание машины; состав машины; порядок работы; уход за машиной; электрооборудование машины; описание расположения электроприборов; функциональное описание; удаление обычных неисправностей;

– блок контроля знаний.

На рисунке схематично представлено окно рабочей области учебного пособия. Данная рабочая область разделена на два основных фрейма: панель навигации; окно вывода информации. Панель навигации разделена на пункты, каждому из которых соответствует свой блок информации, данный фрейм всегда остается неизменным и доступным для использования, что позволяет обеспечить быстрый переход пользователя в любую часть учебного пособия. Окно вывода информации изменяется в зависимости от выбранного пункта на панели навигации и в нем отображается информация из выбранного пункта.

Одним из главных результатов предложенного МРЭ является визуализация подготовки машины к функционированию и порядка работы на ней. Эта часть ресурса по сути является электронным тренажером для обучения работе на машине. Электронные тренажеры представляют собой программный комплекс, в процессе работы которого предлагаются поэтапно различные задания, требующие активных действий от пользователя.

Заключительная часть мультимедийного руководства – тестирующий блок, позволяющий осуществлять контроль знаний.



Схематичное представление рабочей области руководства

**Заключение.** Возможности современных информационных технологий позволяют все шире использовать их для разработки различных электронных образовательных ресурсов. В статье

рассмотрена методика разработки мультимедийного руководства по эксплуатации полиграфических машин, определена его структура, выбраны информационные технологии и программные инструменты для реализации руководства.

Приведен опыт разработки электронного мультимедийного руководства по эксплуатации печатной машины ADAST Dominant.

Подобные обучающие ресурсы позволяют ускорить ознакомление с устройством и работой сложного полиграфического оборудования.

### Литература

1. Шилин Л. Ю., Шмаков М. С., Батюков С. В. Дистанционное обучение техническим дисциплинам // Высшая школа. 2005. № 5 (49). С. 38–40.
2. Шмаков М. С., Колосов К. Н. Проектирование информационных обучающих систем для подготовки специалистов полиграфического профиля // Труды БГТУ. 2012. № 9: Издат. дело и полиграфия. С. 102–107.
3. Шмаков М. С., Хворост Е. М. Технология разработки электронных образовательных ресурсов для изучения полиграфических машин // Труды БГТУ. 2013. № 8: Издат. дело и полиграфия. С. 86–90.

### References

1. Shilin L. Yu, Shmakov M. S., Batyukov S. V. Distance learning technical subjects. *Vysheyschaya shkola* [Higher school], 2005, no. 5 (49), pp. 38–40 (In Russian).
2. Shmakov M. S., Kolosov K. N. Designing information systems training for training printing profile. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 9: Academic and Educational Work, pp. 102–107 (In Russian).
3. Shmakov M. S., Chvorost E. M. Technology development of electronic educational resources for the study of printing machines. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2013, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 86–90 (In Russian).

### Информация об авторах

**Шмаков Михаил Сергеевич** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой полиграфического оборудования и систем обработки информации. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [contr7@tut.by](mailto:contr7@tut.by)

**Лисицкий Игорь Александрович** – магистрант кафедры полиграфического оборудования и систем обработки информации. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [lisitski93@gmail.com](mailto:lisitski93@gmail.com)

### Information about the authors

**Shmakov Mikhail Sergeyeovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, Head of the Department of Printing Equipment and Information Processing Systems. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [contr7@tut.by](mailto:contr7@tut.by)

**Lisitskiy Igor Aleksandrovich** – Master's degree student, the Department of Printing Equipment and Information Processing Systems. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [lisitski93@gmail.com](mailto:lisitski93@gmail.com)

# ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ, САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

---

УДК 378.14:544

**А. К. Болвако, Е. О. Богдан, Г. П. Дудчик**  
Белорусский государственный технологический университет

## **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

В настоящее время проблема формирования у студентов мотиваций к изучению химии является одной из актуальных, но трудно решаемых проблем. Мы полагаем, что интеграция химии и информационных технологий дает возможность преподавателю вуза создавать необходимые условия для успешного усвоения студентами химических дисциплин. В последние пять лет на кафедре физической и коллоидной химии БГТУ ведется работа по внедрению современных информационных технологий в образовательный процесс. При изучении физической химии используется система дистанционного обучения, которая реализована на базе системы управления обучением Moodle. В рамках системы дистанционного обучения впервые в БГТУ была проведена олимпиада по дисциплине «Физическая химия». Олимпиада проходила в два тура, первый из которых являлся дистанционным. В статье рассмотрены вопросы организации и проведения олимпиады по дисциплине «Физическая химия» среди студентов химико-технологических специальностей БГТУ с использованием системы управления Moodle. Обсуждены основные результаты дистанционного этапа олимпиады, проведен их сравнительный анализ с результатами учебной деятельности студентов при традиционной форме выявления их знаний. Показана целесообразность проведения предметных олимпиад с использованием системы дистанционного обучения БГТУ. Успешное применение на практике этой инновационной образовательной методики позволяет повысить уровень знаний студентов, способствует формированию их навыков и умений, развитию интереса к изучению предмета.

**Ключевые слова:** высшее образование, дистанционное обучение, олимпиада, физическая химия.

**A. K. Bolvako, E. O. Bohdan, G. P. Dudchik**  
Belarusian State Technological University

## **PHYSICAL CHEMISTRY CONTEST EXPERIENCE WITH THE USE OF DISTANCE LEARNING SYSTEM**

In our days the problem of motivation the students to study chemistry become one of the most actual and difficult to solve. We believe, that integration of chemistry and info-technologies help the teacher to create sufficient base of chemical knowledge. Within the last five years at the department of physical and colloid chemistry have been widely using the method provided by info-communication system, such as a learning management system Moodle and distance learning system in the process of teaching physical chemistry. We organize at first time in the BSTU the contest on discipline "Physical chemistry" with the use of distance learning system. The contest was consisted of two tours, the first one was organized as a distance tour. The issues dealt with were how to arrange and conduct the contests on discipline "Physical chemistry" among students of chemical-technological specialties in the BSTU using a learning management system Moodle. The main results of the contest remote stage have been discussed, its comparative analysis against the results of students' educational activity conventionally checked have been held. The expediency of the contests in the BSTU with using of distance learning system has been confirmed. The successful implementation of this innovative educational method in practice allows us to improve the students' knowledge, to develop their skills and the interest in studying the subject.

**Key words:** higher education, distance learning, contest, physical chemistry.

**Введение.** Современная физическая химия как учебная дисциплина завершает фундаментальную химическую подготовку студентов химико-технологических специальностей. Она является основой химической технологии и дает аппарат для количественного описания физико-химических процессов, протекающих в различных условиях при промышленном производстве неорганических, органических, биоорганических продуктов.

Изучение физической химии способствует формированию у студентов научного мировоззрения и химического мышления, которые позволяют будущему специалисту выбирать или разрабатывать оптимальный, научно обоснованный способ решения конкретной производственной или научно-технической проблемы.

С целью выявления одаренных студентов, отличающихся умением решать нестандартные задачи в области химической технологии, повышения мотивации учащихся к более глубокому изучению предмета, систематизации и закреплению полученных знаний на кафедре физической и коллоидной химии ежегодно проводятся олимпиады по учебной дисциплине «Физическая химия» для студентов II и III курса факультетов ХТиТ, ТОВ и ПиМ.

В современных условиях все более востребованным является применение дистанционных технологий в учебном процессе, что соответствует тенденциям в мировой образовательной практике. В образовательный процесс БГТУ система дистанционного обучения (СДО), реализованная на основе свободно распространяемой системы управления обучением Moodle, внедрена в 2015 г. (свидетельство о включении в Государственный регистр информационных ресурсов № 1141606183 от 06.01.2016, выданное НИРУП «Институт прикладных программных систем» Министерства связи и информатизации Республики Беларусь).

На протяжении нескольких лет кафедра физической и коллоидной химии ведет планомерную работу по внедрению современных информационных технологий в образовательный процесс [1, 2]. По отдельным разделам учебной дисциплины «Физическая химия» разработаны и успешно внедрены в учебный процесс многовариантные разноуровневые тестовые задания для использования в СДО БГТУ [3]. Подобные разработки положительно воспринимаются студентами и имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционной формой организации контролируемой самостоятельной работы. В связи с этим было принято решение об апробации технологии проведения предметной олимпиады на кафедре физической и коллоидной химии с использованием СДО БГТУ.

**Основная часть.** В осеннем семестре 2015/2016 учебного года олимпиада по учебной дисциплине «Физическая химия» впервые проводилась в два этапа. Первый этап являлся отборочным и был организован в СДО БГТУ. Второй этап предполагал очную форму участия студентов, набравших необходимое количество баллов на первом этапе.

На первом (дистанционном) этапе студентам были предложены тестовые задания по следующим разделам физической химии: «Электрическая проводимость растворов электролитов», «Электродные потенциалы и электродвижущие силы гальванических элементов», «Химическая кинетика». Для организации олимпиады был создан банк тестовых заданий, включающий вопросы закрытой формы, предполагающие выбрать один или несколько правильных ответов из предложенных вариантов, а также расчетные задачи, не требующие сложных вычислений.

Тестовые вопросы разрабатывались таким образом, чтобы выявить, насколько глубоко усвоен материал дисциплины, «чувствуют» ли студенты сущность обсуждаемых физико-химических процессов, владеют ли терминологическим аппаратом, умеют ли сопоставлять и анализировать, нестандартно применять знания на практике.

С целью равномерного охвата учебного материала каждому из участников олимпиады предлагались равнозначные задания по заданным темам. Задания выбирались случайным образом из банка вопросов, при этом их общее количество составляло 15. Каждому заданию присваивался балл в зависимости от уровня сложности таким образом, чтобы максимальное количество баллов, которое студент мог набрать в отборочном туре, составляло 20.

Среди студентов заранее были распространены информационные сообщения о проведении олимпиады с указанием на них QR-кода для удобного доступа к сайту кафедры физической и коллоидной химии, где размещались подробные правила участия в олимпиаде, а также инструкции для пользователей по работе в СДО.

К началу олимпиады в СДО было зарегистрировано 462 пользователя с назначением прав доступа к олимпиадным заданиям. Доступ к заданиям заочного тура был открыт в день проведения олимпиады в течение 16 часов – с 8:00 до 24:00. Время, отведенное на выполнение заданий, составляло 2 часа. Для участия в первом туре олимпиады студентам предоставлялась только одна попытка без возможности пропуска заданий и повторного возвращения к ним.

В первом (дистанционном) этапе олимпиады приняло участие 79 студентов факультетов ТОВ (64,5%), ХТиТ (19,0%) и ПиМ (16,5%).

С использованием сервиса «Веб-аналитика сайта» (<http://metrika.yandex.by>) был проведен анализ данных по обращениям пользователей к СДО посредством сети Internet. Максимальная активность пользователей отмечалась в период времени с 18:00 до 22:00, что, по-видимому, определялось расписанием учебных занятий. Среднее время, проведенное пользователем на сайте, составило 37,5 мин, а средняя глубина просмотра – 19,2 страницы.

Доступ к системе во время выполнения заданий олимпиады осуществлялся как со стационарных компьютеров (95,5% обращений), так и с использованием мобильных телефонов и смартфонов, на долю которых приходилось 4,5%. При этом использовались устройства различных типов: Samsung, Huawei, Lenovo и др. Разрешения применяемых дисплеев значительно варьируются: 1366×768 (80,2%), 1600 (7,0%), 1440×900 (6,1%), 1280×1024 (3,5%), 320×570 (3,1%) и др. Посетители ресурса использовали браузеры Opera (26,1%), Google Chrome (56,7%), Яндекс.Браузер (5,7%), Firefox (4,7%), Chrome Mobile (3,5%), Android Browser 4.0 (3,3%) и другие версии.

Следует отметить, что при выполнении тестовых заданий в СДО в течение семестра количество обращений с мобильных устройств было значительно выше и находилось на уровне 12% [3]. Это может быть связано с повышенной трудоемкостью выполнения олимпиадных заданий, необходимостью использовать учебно-методические и справочные материалы. Косвенно это может свидетельствовать о более глубокой работе студентов с предлагаемыми заданиями и достаточно высокой мотивации.

Анализ остальных данных показывает, что при доступе к СДО сохраняется наблюдаемая ранее тенденция по использованию браузеров, типов дисплеев и операционных систем.

На рис. 1 приведена диаграмма распределения баллов, набранных студентами, по результатам дистанционного этапа.

Как следует из рис. 1, количество студентов, показавших неудовлетворительные результаты (6 баллов и менее), составило 8,9%.

Число студентов, показавших высокие результаты (18 баллов и более) – 6,3%, остальные участники показали промежуточные результаты, что свидетельствует о достаточной сбалансированности предлагаемых заданий – они являлись доступными для понимания большинству студентов, в то же время позволяли выявить тех, кто имеет более высокий уровень знаний.

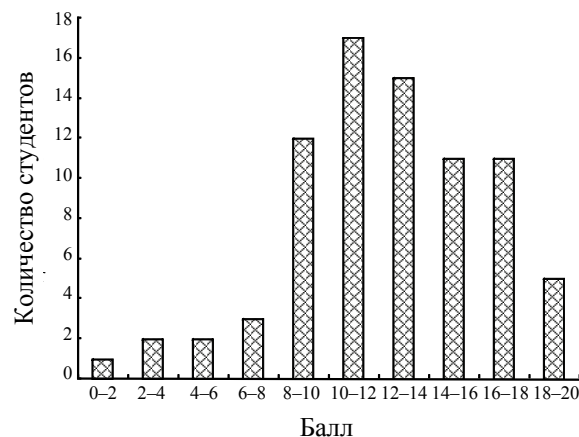


Рис. 1. Диаграмма распределения баллов, набранных студентами в СДО

Анализ значений индексов легкости олимпиадных заданий показал, что наибольшие затруднения у студентов вызвали вопросы по темам «Электрическая проводимость растворов электролитов» и «Электродные потенциалы и электродвижущие силы гальванических элементов» (индекс легкости 40–60%). Вопросы по теме «Химическая кинетика» вызвали меньше затруднений у студентов (индекс легкости – 60–80%). Это полностью коррелирует с опытом проведения учебных занятий по дисциплине – традиционно именно тема «Электродные потенциалы и электродвижущие силы гальванических элементов» представляет значительные затруднения для многих студентов, при том что раздел «Химическая кинетика» зачастую усваивается гораздо легче. Средняя оценка участников составила около 12 баллов (стандартная ошибка на уровне 2 баллов).

Очевидно, что однозначная идентификация пользователей и контроль над уровнем самостоятельности выполнения предлагаемых заданий невозможны без использования дополнительных программно-аппаратных средств. В связи с этим проводился очный тур олимпиады в форме индивидуального соревнования студентов по решению расчетных задач среднего и высокого уровня сложности.

Как следует из диаграммы распределения оценок (рис. 1), число студентов, набравших 11 и более баллов, составило 51. Эти студенты были приглашены на второй (очный) тур олимпиады. На очном туре каждой задаче присваивался балл в зависимости от уровня сложности, при этом студент мог набрать максимум 80 баллов. Из 51 приглашенного во втором этапе олимпиады приняло участие 44 человека.

Как видно из рис. 2, большинство студентов (61%) не смогли показать удовлетворительный результат на очном этапе олимпиады, 30% участников показали средние результаты



и только около 9% смогли на хорошем уровне справиться с предлагаемыми заданиями.

Победителей устанавливали на основании рейтинговой таблицы, сформированной по сумме баллов, набранных за два этапа олимпиады. Следует отметить, что результаты дистанционного этапа олимпиады в целом коррелируют с результатами очного этапа, а также с результатами работы студентов в течение семестра по данной дисциплине. Проведенное нами анонимное анкетирование студентов показало, что большинство опрошенных положительно относятся к применению СДО для выполнения олимпиадных заданий.

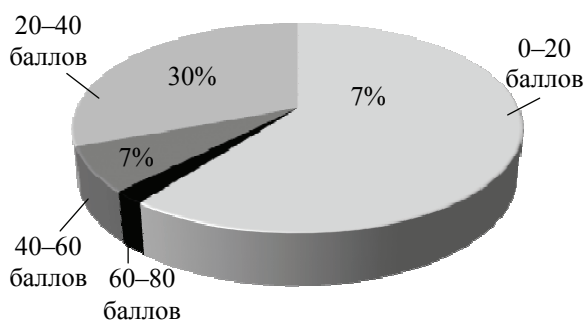


Рис. 2. Результаты очного этапа олимпиады

Отметим, что положительная оценка студентами данной образовательной технологии обусловлена возможностью добиваться необходимого уровня усвоения учебного материала путем самостоятельной работы без помощи преподавателя в удобное для себя время, осознанием объективности оценки знаний, приобретением уверенности в своих силах.

**Заключение.** Проведение олимпиады по физической химии с использованием СДО БГТУ показало достаточную эффективность применения системы для целей образовательного процесса.

Работа над предлагаемыми на олимпиаде заданиями, в том числе с использованием СДО, является не только полезной, но и достаточно привлекательной и интересной для тех студентов, которые хотят самостоятельно оценить уровень своих знаний по физической химии или узнать оценку результативности учебных занятий по дисциплине со стороны преподавателя.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности проведения олимпиад с использованием СДО БГТУ, в том числе и по другим учебным дисциплинам.

### Литература

1. Болвако А. К., Дудчик Г. П. О применении системы дистанционного обучения для компьютерного тестирования знаний студентов по дисциплине «Физическая химия» // Труды БГТУ. 2015. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 124–127.
2. Дудчик Г. П., Великанова И. А., Болвако А. К. Применение LMS Moodle при изучении физической химии в технологическом вузе // Проблемы современного образования в техническом вузе: материалы IV Респ. науч.-метод. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П. О. Сухого, Гомель, 29–30 окт. 2015 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. В. Сычева. Гомель, 2015. С. 116–118.
3. Болвако А. К., Дудчик Г. П. Применение электронных таблиц при изучении физической химии // Труды БГТУ. 2014. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 135–138.

### References

1. Bolvako A. K., Dudchik G. P. The application of distance learning system for students' knowledge computer testing on discipline "Physical Chemistry". *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 124–127 (In Russian).
2. Dudchik G. P., Velikanova I. A., Bolvako A. K. LMS Moodle application in the chemistry study at the technological university. *Materialy IV Respublicanskoj nauchno-metodicheskoy konferencii, posvyashchenoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya P. O. Sykhogo* "Problemy sovremennogo obrazovaniya v technicheskom vyze" [Materials of the Republican scientific-methodical conference devoted to the 120th anniversary of the birth of P. O. Sukhoy "Problems of modern education in a technical university"]. Gomel, 2015, pp. 116–118 (In Russian).
3. Bolvako A. K., Dudchik G. P. The use of spreadsheets in the study of physical chemistry. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 135–138 (In Russian).

### Информация об авторах

**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

**Богдан Екатерина Олеговна** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры физической и коллоидной химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bogdan@belstu.by

**Дудчик Галина Павловна** – кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой физической и коллоидной химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: dudchik@belstu.by

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

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

**Bohdan Ekaterina Olegovna** – PhD (Engineering), Senior Lecture, the Department of Physical and Colloid Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bogdan@belstu.by

**Dudchik Galina Pavlovna** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Head of the Department of Physical and Colloid Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: dudchik@belstu.by

*Поступила 02.06.2016*



УДК 378.147:51

**Н. В. Бочило, Е. В. Калиновская, Е. И. Ловенецкая**  
Белорусский государственный технологический университет

### **О ПРОБЛЕМАХ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

В статье описаны основные принципы организации и контроля самостоятельной работы студентов-первокурсников с использованием внедряемой на кафедре высшей математики уровневой технологии обучения. Обсуждается роль классических текущих домашних заданий при изучении высшей математики, подчеркивается их значение для воспитания самостоятельности, развития навыков критического анализа информации, творческого подхода к решаемым проблемам. Отмечается положительная роль типовых расчетов (индивидуальных заданий по наиболее важным и сложным темам), необходимость включения в них задач различных уровней сложности. Рассматриваются способы эффективной организации контроля выполнения всех видов домашних работ в условиях дефицита времени, которое преподаватель может выделить для индивидуальных бесед со студентами.

В статье также приводятся результаты анкетирования студентов нашего университета об их оценке своих знаний по математике в школе и высшей математике, об их мотивации к изучению математики в университете, об их отношении к общим и индивидуальным домашним заданиям, о качестве выполнения и необходимости контроля домашних работ. Авторы приходят к выводу, что индивидуальные задания, стимулируя студентов к активной работе с самого начала занятий, значительно повышают интерес к учебе и, в конечном итоге, уровень знаний.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа студентов, индивидуальные домашние задания, качество образования, уровневая технология обучения.

**N. V. Bochilo, E. V. Kalinovskaya, E. I. Lovenetskaya**  
Belarusian State Technological University

### **ON THE PROBLEMS OF ORGANIZING THE FIRST-YEAR STUDENTS' INDEPENDENT WORK WHEN STUDYING THE HIGHER MATHEMATICS**

The article describes the basic principles of organization and control of independent work of first-year students with the help of multilevel educational technology introduced at the Department of Mathematics. The role of the classical current homework in the learning process is analyzed. The authors emphasize that current homework develops students' skills to critical analysis of information, independence and willingness for self-learning. The positive role of personal tasks on the most important and difficult topics are discussed. The authors also declare that the personal tasks must include exercises of various difficulty level. Authors analyze the efficient control organization ways for all kinds of homework in the terms of time deficiency which the teacher could use for individual consultations with students.

The article also contains the results of the student survey at our university. The questions of this questionnaire are about students' assessment of their mathematics knowledge level at school and at university, about their motivation for learning mathematics at the university, about their relation to the general and personal homework, about the quality of education and the need their homework being monitored. The authors conclude that the personal tasks are encouraging students to work more actively and are significantly increasing the interest in learning and, ultimately, the level of knowledge.

**Key words:** students' independent work, individual homework, the quality of education, multilevel educational technology.

**Введение.** Главной целью технических университетов является подготовка высококвалифицированных инженеров, отвечающих требованиям современного рынка труда, обладающих фундаментальными знаниями и необходимыми профессиональными навыками, способных к дальнейшему самообразованию, реализующих основную концепцию высшей школы – учиться в течение всей жизни. Преподаватели учреждений высшего образования постоянно ведут поиск эффективных форм организации

учебного процесса. В современных условиях важнейшей функцией образовательных учреждений становится не столько ознакомление обучаемого с накопленными в определенной области фактами и результатами, сколько создание систематизированной базы знаний и умений, необходимых в будущей профессиональной деятельности, воспитание привычки критического анализа информации. Акцент смещается на привитие навыков самостоятельной работы по изучению и закреплению программного

материала. «Если наши дети хотят быть людьми в самом деле образованными, они должны приобретать образование самостоятельными занятиями», – писал Н. Г. Чернышевский. К сожалению, в современных условиях массовости и доступности высшего образования ценность образованности в общественном сознании значительно снижена, и большинство молодых людей не мотивированы на приобретение качественного образования собственным трудом.

**Основная часть.** Проблема адаптации первокурсников к обучению в университете не нова, но усложнилась в последние десятилетия за счет увеличения наборов и снижения требований к поступающим. В связи с этим каждого преподавателя, и в частности преподавателей кафедры высшей математики, волнуют вопросы: как в наиболее простой и доступной форме донести информацию до слушателей, как рационально и эффективно организовать аудиторские занятия, как наилучшим способом закрепить только что приобретенные студентами знания и умения [1].

К сожалению, математическая подготовка и интерес к изучению математики большинства наших первокурсников оставляют желать лучшего. Так, по результатам опроса, проведенного нами среди студентов факультетов ФИТ, ТОВ, ХТиТ и ПиМ, 43,5% отвечавших оценили уровень своих знаний по школьной математике как хороший, 52,5% как удовлетворительный и только 4% как неудовлетворительный. Казалось бы, ситуация очень даже неплохая, но если сравнить результаты централизованного тестирования этих же студентов, то оказывается, что 29,5% опрошенных получили по математике менее 30 баллов, причем 15,5% из общего числа отвечавших имеют тестовый балл ниже 20, что никак нельзя трактовать как удовлетворительный уровень знаний. Большая часть наших студентов (62%) получили от 30 до 70 баллов и только 8,5% – более 70 баллов. Интересно, что эти данные практически совпадают с тем, как сами студенты оценили уровень своих знаний по высшей математике по окончании первого семестра: 9% – хороший, 70% – удовлетворительный, 21% – неудовлетворительный. С одной стороны, это связано с интенсивностью изучения материала в вузе, а с другой – со снижением качества школьного образования. Почти половина (42,5%) опрошенных студентов первого курса на вопрос «Что мотивирует Вас к изучению высшей математики?» ответили: «Необходимость сдать экзамен», 4% считают, что математика для их специальности не нужна. Только 53,5% учащихся понимают, что высшая математика является базой для изучения физики, химии, теоретической механики и специальных дисциплин, необходимых для

освоения выбранной ими специальности, причем среди студентов с хорошей оценкой своих знаний по высшей математике таких 80%.

И это сейчас общая тенденция. Российские специалисты, анализируя результаты ЕГЭ [2], отмечают, с одной стороны, возрастающую потребность общематематических навыков в повседневной жизни, а с другой – «падение учебной конкуренции, формирование потребительского отношения к школе и отсутствие ответственности учащихся за результаты своего образования» и констатируют, что «доверие к школьному математическому образованию упало ниже критического уровня».

Преподаватели кафедры высшей математики сталкиваются с этими проблемами постоянно, причем в условиях значительной сложности программного материала и интенсивности его изучения (для многих специальностей по 8–9 часов аудиторных занятий в неделю).

В настоящее время широко обсуждаются методики организации управляемой и контролируемой самостоятельной работы студентов. Особую роль в учебном процессе играют классические текущие домашние задания, и важно, чтобы студенты добросовестно относились к их выполнению.

Так, респонденты нашего опроса теоретически признают важность домашних заданий, 75% считают, что домашние работы необходимы, но регулярно выполняют их только 54%.

По нашему мнению, домашние задания являются одной из обязательных составляющих учебного процесса, играя важную роль в усвоении материала. Как бы внимательно студент ни слушал лекции, как бы активно ни занимался на практических занятиях, без закрепления полученных знаний невозможно успешно и в полном объеме изучить программный материал. Важность домашних работ обусловлена следующими причинами.

1. В аудитории происходит концентрированное усвоение изучаемого материала, при этом полученные знания переводятся в кратковременную память и быстро забываются. В силу этого нецелесообразно написание тестов и самостоятельных работ для итоговой проверки в конце занятия по только что пройденной теме. Такие работы могут служить только для выяснения того, насколько внимательно и вдумчиво занимался студент. Как правило, большая часть группы пишет эти работы хорошо, но уже через неделю аналогичные задачи вызывают большие трудности.

2. Более качественное овладение материалом возможно только при его неоднократном самостоятельном осмыслении, повторении. Тем самым достигается эффект долгосрочности приобретенных знаний.

3. Умение самостоятельно обрабатывать информацию улучшает критическое мышление и имеет важное значение для развития творческих навыков учащихся.

4. Выполнение домашних заданий способствует рациональной организации времени, улучшению самодисциплины, самоуправления.

Для того чтобы домашняя работа была эффективной, необходимо соблюдать определенные принципы.

Принимая во внимание индивидуальные способности каждого студента, задания должны быть различными по уровню сложности. Простые (уровня А), аналогичные тем, что разбирались в аудитории, нужны для отработки стандартных методов. Такие задачи обязательны для выполнения каждым студентом. Задания уровня В, требующие либо нестандартного подхода в решении, либо более углубленного самостоятельного изучения дополнительного материала, заинтересуют далеко не всю группу. Такой подход соответствует уровневой технологии обучения, применяемой кафедрой высшей математики при методическом обеспечении преподавания математических дисциплин [3].

У каждого студента должна быть возможность обсудить «проблемные» задачи, теоретический материал. С этой целью преподаватели кафедры высшей математики регулярно проводят консультации. Кроме того, домашние примеры, вызвавшие сложности при решении, обязательно разбираются на следующем занятии.

Проверка домашних заданий может проводиться не каждый день и не для всей аудитории. К примеру, можно проверить работу у нескольких человек, или отдельным студентам дать по одному номеру из домашней работы, или провести устный опрос о методах решения задач. Разбор домашних заданий приводит к более глубокому пониманию, обстоятельности и прочности усвоения материала. По результатам нашего опроса, 63% отвечавших полагают, что контроль домашних заданий позволяет проверить, усвоена ли тема, 25% считают, что проверка стимулирует студентов к регулярному выполнению домашних работ, и лишь 12% уверены, что контроль не нужен.

Кроме общих домашних работ, которые можно списать у других, студенты на нашей кафедре получают по наиболее важным разделам индивидуальные задания ( типовые расчеты), которые необходимо сдать в конце изучаемой темы. Типовые расчеты, разработанные по уровневой технологии, состоят из большого количества задач различного уровня сложности (А, В, С), содержат вопросы по теории. Преподаватель, зная возможности каждого студента, определяет для учащегося обязательный мини-

мум, при этом выполнение сверх минимума только приветствуется. Студент может обсуждать на консультациях отдельные примеры, может сдавать работу частями, что удобно для выполнения и проверки. Благодаря такому методу у преподавателя и учащегося есть больше возможностей взаимодействовать по индивидуальной схеме обучения. Типовые расчеты несут тренировочный характер для более качественного изучения материала. Индивидуальные задания необходимо проверять, лично беседуя со студентом, чтобы исключить выполнение работы третьим лицом. При этом не обязательно выверять каждый номер, достаточно того, что учащийся объяснит принцип решения задач.

Как показал опрос, только 10% учащихся выполняют общие домашние работы самостоятельно, 73% в случае затруднений разбираются по готовому решению, 14% списывают номера, которые не смогли решить, остальные 3% списывают всю работу. При выполнении же индивидуальных типовых расчетов 31% студентов решают их самостоятельно, 60% в случае затруднений разбираются по готовому решению и 8% списывают неполучившиеся примеры, не вникая в них. Полностью весь типовой расчет списывает лишь 1% опрошенных, что объясняется необходимостью «защиты» своих работ.

Как показывает опыт, индивидуальные задания стимулируют студентов к активной работе с самого начала занятий, что значительно повышает их интерес к учебе и, в конечном итоге, уровень компетентности. При этом у обучаемого появляется чувство удовлетворенности от проделанной работы, а полученные знания основательно оседают в памяти. Согласно опросу, 93% респондентов считают, что типовые расчеты способствуют качественному усвоению материала, поскольку нужно самостоятельно разобраться в решении своих задач. После изучения каждой темы преподавателями кафедры проводится проверка теоретических знаний и практических навыков в форме коллоквиума, контрольной или самостоятельной работы, и результат значительно выше там, где учащиеся выполняли типовые расчеты наряду с общими домашними работами. Это объясняется тем, что студент не допускается к итоговой контрольной работе, пока он не сдаст типовой расчет, что подталкивает учащегося к своевременному пошаговому изучению темы.

Такой подход в методике преподавания способствует созданию ситуаций успеха в учебно-познавательной деятельности и в целом направляет процесс обучения не только на усвоение информации, но и на раскрытие личностного потенциала студентов, повышение их внутренней мотивации.

**Заключение.** Важным направлением улучшения качества подготовки будущих специалистов на кафедре высшей математики является эффективная организация самостоятельной работы студентов, которая включает грамотное сочетание подобранных по уровневой технологии общих и индивидуальных домашних заданий, что приводит к личностно ориен-

тированной направленности процесса обучения, развивая у учащихся культуру умственного труда и ответственность за свое самообразование. В то же время необходимым условием эффективности любых образовательных технологий является мотивированность обучаемых к получению качественного образования.

### Литература

1. Соловьева И. Ф., Калиновская Е. В. К вопросу преподавания математических дисциплин для студентов технических специальностей // Труды БГТУ. 2014. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 98–100.
2. Ященко И. В., Семенов А. В., Высоккий И. Р. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания математики (на основе анализа типичных затруднений выпускников при выполнении заданий ЕГЭ) // ФИПИ [Электронный ресурс]. 2013. URL: <http://www.fipi.ru/binaries/1562/MATnew.pdf> (дата обращения: 24.01.2015).
3. Марченко В. М., Борковская И. М., Пыжкова О. Н. О методическом обеспечении и системе оценки знаний студентов в уровневой образовательной технологии // Труды БГТУ. 2012. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 39–41.

### References

1. Solovjova I. F., Kalinovskaya E. V. To a question of teaching mathematical disciplines for students of technical specialties. *Trudy BGTU* [Proceeding of BSTU], 2014, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 98–100 (In Russian).
2. Yashchenko I. V., Semenov A. V., Vysotskiy I. R. Methodical recommendations about some aspects of improvement of teaching mathematics (on the basis of the analysis of typical difficulties of graduates when performing the Unified State Examinations tasks). *FIPi* [FIPM]. 2013. Available at: <http://www.fipi.ru/binaries/1562/MATnew.pdf> (accessed 24.01.2015).
3. Marchenko V. M., Borkovskaya I. M., Pyzhkova O. N. About methodical providing and system of an assessment of knowledge of students in level educational technology. *Trudy BGTU* [Proceeding of BSTU], 2012, no. 8: Academic and educational work, pp. 39–41 (In Russian).

### Информация об авторах

**Бочило Наталья Владимировна** – ассистент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: bochilo.n@mail.ru

**Калиновская Елена Валентиновна** – ассистент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kalinovskaya@mail.ru

**Ловенецкая Елена Ивановна** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ei\_blinova@mail.ru

### Information about the authors

**Bochilo Natalya Vladimirovna** – assistant lecturer, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: bochilo.n@mail.ru

**Kalinovskaya Elena Valentinovna** – assistant lecturer, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kalinovskaya@mail.ru

**Lovenetskaya Elena Ivanovna** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ei\_blinova@mail.ru

Поступила 09.03.2016

УДК 378.1: 51

**А. М. Волк, Е. В. Терешко**

Белорусский государственный технологический университет

**ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ**

В данной работе приведен анализ причин низкой успеваемости студентов. Установлено, что традиционная методология высшего образования, рассчитанная на «среднего» студента, представляется недостаточно гибкой для эффективного ведения учебного процесса с учетом личности обучаемого, его способностей, начального уровня образования (в том или ином предмете) и т. п.

Показано, что в современных условиях особенно актуально организовать процесс обучения так, чтобы его образовательный результат проявлялся в формировании и развитии академических и социальных компетенций обучающихся. Задачи подготовки специалистов в высших учебных заведениях Республики Беларусь требуют усовершенствования форм и методов освоения студентами научных знаний в их фундаментальном и прикладном значениях. Становится актуальной необходимость организации процесса обучения в соответствии с личностно направленной технологией, активизирующей учебную и познавательную деятельность студента, способствующей формированию его математической культуры.

В статье представлены формы организации внеаудиторной и самостоятельной работы студентов (математические диспуты и тематические вечера, творческие и исследовательские проекты, олимпиады, участие в конкурсах и конференциях и др.), продемонстрирована практическая реализация некоторых форм организации работы студентов.

**Ключевые слова:** математика, процесс обучения, самостоятельная работа студентов, дифференцированное обучение.

**A. M. Volk, E. V. Tereshko**

Belarusian State Technological University

**FORMS OF STUDENT EXTRACURRICULAR WORK  
ON HIGHER MATHEMATICS**

This paper analyzes the causes of low student performance. It was found that the traditional methodology of higher education, designed for the "average" student, is not flexible enough for the effective conduct of the educational process based on the individual student, his abilities, entry-level education (in this or that object), etc.

It is shown that under modern conditions it is especially important to organize the teaching process so that its educational outcomes would appear in the formation and development of academic and social competencies of students. The tasks of training in higher educational institutions of the Republic of Belarus require improvement of forms and methods facilitating acquiring the fundamental and practical scientific knowledge. It is becoming urgent necessity of organizing the learning process in accordance with the personal oriented technology that activates learning and cognitive activity of students, and promotes the formation of mathematical culture.

The article presents the forms of extracurricular and independent work of students (math debates and thematic evenings, creative and research projects, competitions, participation in competitions and conferences, etc.), demonstrates the practical implementation of some organizational forms of student work.

**Key words:** mathematics, learning process, independent work of students, differentiated instruction.

**Введение.** Задачи подготовки специалистов в высших учебных заведениях Республики Беларусь требуют усовершенствования форм и методов освоения студентами научных знаний в их фундаментальном и прикладном значениях [1–2]. Высшая педагогическая школа становится реальной средой формирования научных школ, комплексных научных коллективов, творческих исследовательских групп, на базе которых будут обеспечиваться развитие активности студентов и преподавателей в само-

стоятельном научном поиске, отборе необходимой информации, обогащение ею изучаемых дисциплин.

В условиях информационного общества требуется принципиальное изменение организации образовательного процесса: сокращение аудиторной нагрузки, замена пассивного слушания лекций возрастанием доли самостоятельной работы студентов [3].

В учебных программах предусмотрено значительное число часов на самостоятельную

работу студентов. В этой связи соотношение между аудиторными и внеаудиторными формами обучения требует пристального внимания как в традиционных границах конкретных дисциплин, так и в организации самостоятельной работы студентов в целом.

Поиски эффективных форм учебного процесса с учетом специфики личности обучаемого – основная задача педагогического коллектива.

**Основная часть. Анализ проблемы образования в техническом вузе.** Анализируя причины низкой успеваемости студентов, можно выделить следующие факторы (как существенные):

– наличие пробелов в знаниях, навыках и, как следствие, низкий уровень самостоятельности и неспособность решить поставленную задачу в целом;

– низкий уровень получения обратной связи (контролируется в основном результат, а не процесс обучения);

– несоответствие темпа обучения уровню подготовки конкретного слушателя (ориентация на среднего студента).

Традиционная методология высшего образования, рассчитанная на абстрактного «среднего» студента, представляется недостаточной гибкой для эффективного ведения учебного процесса с учетом личности обучаемого, его способностей, начального уровня образования (в том или ином предмете) и т. п.

Четкое разграничение материала по уровням трудности и выделение обязательного поля знаний по предмету является мощным стимулом и дополнительной мотивацией к обучению не только для хорошо успевающих студентов, но и для тех, кому трудно (особенно на первом курсе) усвоить достаточно абстрактный материал высшей математики.

В изменившейся социально-экономической обстановке в Беларуси востребованными качествами для специалиста являются самостоятельность, инициативность, предприимчивость, деловитость, способность быстро и оперативно приспособиться к изменяющейся конъюнктуре рынка. Именно эти профессионально значимые и социально важные качества, столь необходимые теперь профессионалу, должны быть развиты в процессе обучения в вузе и, в том числе, в ходе внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Курс на повышение роли самостоятельной работы связан с объективной необходимостью перехода к системе непрерывного образования.

Программа курса «Высшая математика» достаточно обширна и строится в основном на базе материала, изученного в предшествующие периоды обучения. Поэтому пробелы «этого периода» в знаниях, умениях и навыках студен-

тов приводят к тому, что успешное продолжение обучения становится затруднительным. В результате возникает серьезная проблема адаптации студентов к обучению, активизации познавательной деятельности и организации самостоятельной работы, восстановления утраченных знаний и навыков.

**Целью** педагогического коллектива является создание условий для включения каждого студента в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития, обеспечение условий для самостоятельного (и (или) под контролем преподавателя) усвоения программного материала в том размере и с той глубиной, которую позволяют индивидуальные особенности обучаемого, что, в свою очередь, способствует формированию математической культуры студента как части его культуры в целом и развитию:

– умственной деятельности;

– умения творчески мыслить;

– ситуативной деятельности;

– демократического типа общения;

– компетенции в работе с информацией;

– научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, учение – это целенаправленный и мотивированный процесс и задача педагога состоит в том, чтобы включить каждого студента в деятельность, обеспечивающую формирование и развитие познавательных потребностей. Преподаватель переходит с позиции носителя знаний на позицию организатора успешной учебной деятельности студента, в полной мере применяя педагогику сотрудничества.

**Задачей** в организации учебного процесса является: пробуждение у студентов интереса к приобретению знаний; помощь студенту в преодолении трудностей; ускорении процесса адаптации для студентов первых курсов в условиях обучения в вузе; обеспечение организации самостоятельной работы студентов.

**Методы активизации.** Курс высшей математики в вузе базируется на программе курса математики общеобразовательной средней школы. Педагог высшей школы должен сохранить то лучшее, что было заложено в обучаемых в школьные годы, развить уровень математической культуры, который был приобретен учащимися в школе, и обеспечить возможность роста личности в сфере математической деятельности как тех студентов, которые имеют высокий уровень школьной подготовки, так и более слабо подготовленных студентов. Несомненно, здесь необходим индивидуальный, дифференцированный подход к обучению, учитывающий уровень подготовки, способности студентов, их психологические различия. Кроме того, изучение высшей математики как учебного предмета отличается рядом особенностей,

предполагает усвоение материала различных уровней абстракции и является трудоемким даже для студентов с хорошей школьной подготовкой. Но ведь среди обучающихся достаточно много студентов с низким уровнем познавательной мотивации и слабой математической подготовкой, очевиден широкий разброс в уровне подготовки первокурсников. Поэтому становится актуальной необходимостью организации процесса обучения в соответствии с личностно направленной технологией, активизирующей учебную и познавательную деятельность студента, способствующей формированию его математической культуры.

**Формы организации.** Основные формы организации внеаудиторной и самостоятельной работы студентов в высших учебных заведениях определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Исходя из этих параметров могут быть предложены следующие формы организации внеаудиторной и самостоятельной работы студентов:

- математические диспуты и тематические вечера;
- дополнительные задания по определенным темам;
- семестровые задания;
- творческие и исследовательские проекты;
- олимпиады;
- конкурсы и конференции.

**Ресурсы.** Для решения сформулированной задачи и решения вытекающих проблем требуется:

- коллектив высоко квалифицированных преподавателей;
- наличие специальной учебно-методической литературы, причем наряду с конспектами лекций, сборниками задач и другими традиционными материалами, необходимы их электронные версии;
- высокая обеспеченность компьютерной и множительной техникой, доступной для преподавателей и студентов;
- усиление консультационно-методической роли преподавателя;
- возможность свободного общения между студентами, между студентами и преподавателем;
- перестройка традиционных форм учебных занятий, освобождение их от школярских приемов обучения.

**Практическая реализация.** Для ликвидации пробелов в знаниях по математике на первом занятии проводится анкетирование студентов и тестирование уровня их подготовки. Затем организовываются консультации, дополнительные

занятия, штатное репетиторство. Студентам выдаются индивидуальные задания для самостоятельной работы. С целью более глубокого усвоения студентами материала основных разделов им выдаются типовые расчеты по ключевым разделам математики. Лучшие студенты привлекаются к исследовательской работе. С ними продолжается индивидуальная работа над предложенной тематикой докладов на студенческую конференцию. Лучшие работы рекомендуются для публикации и к участию в конкурсе студенческих работ.

Для повышения общего уровня подготовки студентов проводятся занятия в кружках.

Среди студентов 1-го и 2-го курсов проводятся олимпиады по математике. Предварительно проводятся занятия в кружках. Лучшие студенты продолжают подготовку к республиканской и международным олимпиадам.

Одним из способов активизации познавательной деятельности студентов является проведение в апреле тематического вечера «Математический аукцион» для студентов 1-го курса. На аукционе предлагаются специально подобранные задачи по различным разделам математики. За решение каждой задачи студент может заработать определенное количество условных математических единиц – у. м. е. На аукцион выставляется по 2–3 лота для потока: дополнительный балл на экзамене, зачет, защита курсовой работы или типового расчета, защита лабораторной работы, право повторно перетянуть билет на экзамене. Победившим в аукционе в обмен на заработанные у. м. е. выдается сертификат кафедры высшей математики за подписями председателя жюри и заведующего кафедрой, где указывается лот и его стоимость.

**Заключение.** Эффективно организованная внеаудиторная и самостоятельная работа активизирует учебную и познавательную деятельность студента, способствует формированию его математической культуры, представляется чрезвычайно актуальной. Она ориентирована на выполнение важнейшей задачи высшей школы – подготовку специалистов, способных творчески мыслить и самостоятельно работать, определять проблемы и находить пути их решения – и позволяет направить процесс учебно-познавательной деятельности не только на усвоение информации, но и на формирование самостоятельности студентов, на раскрытие их личностного потенциала, на повышение их внутренней мотивации, готовности к самообразованию, способствует развитию творческих навыков. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения и развитием способностей обучаемого к дальнейшему самостоятельному образованию. Преподавателю в этом процессе

отводится роль, хотя и очень важная, но все-таки второго плана – помочь, во всяком случае – не навредить. На переднем плане, таким образом, в процессе обучения оказывается самостоятельная работа самого обучаемого как важнейшее условие качества (эффективности) обучения.

Критериями эффективности самостоятельной работы могут служить следующие факторы:  
– снижение пропусков;  
– повышение успеваемости;  
– победы на конкурсах и олимпиадах;  
– заинтересованность в результатах учебы.

### Литература

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года / Нац. комис. по устойчивому развитию Респ. Беларусь; редкол.: Л. М. Александрович [и др.]. Минск: Юнипак, 2004. 202 с.
2. Кодекс Республики Беларусь об образовании: принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г.: одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г. Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2011. 400 с.
3. Асмыкович И. К., Волк А. М. Об опыте работы по математике с хорошо успевающими студентами технических университетов // Инновационный опыт идеологической, воспитательной и информационной работы в вузе: материалы, III междунар. науч.-практ. конф. Гомель, 26–27 марта 2013 г. / Белорус. гос. ун-т транспорта. Гомель, 2013. С. 16–18.

### References

1. *Natsional'naya strategiya ustoychivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na period do 2020 goda* [National Strategy for Sustainable Socio-Economic Development of the Republic of Belarus for the period till 2020]. Minsk, Yunipak Publ., 2004. 202 p.
2. *Kodeks Respubliki Belarus' ob obrazovanii* [Code of the Republic of Belarus on Education]. Minsk, National'nyy tsentr pravovoy informatsii Publ., 2011. 400 p.
3. Asmykovich I. K., Volk A. M. On the experience of work in mathematics with a well-performing students of technical universities. *Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Innovatsionnyy opyt ideologicheskoy, vospitatel'noy i informatsionnoy raboty v vuze"* [Proceedings of the III International scientific-practical conf. "Innovative experience of the ideological, educational and informational work in high school"]. Gomel, 2013, pp. 16–18 (In Russian).

### Информация об авторах

**Волк Анатолий Матвеевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: volk@belstu.by

**Терешко Елена Владимировна** – магистр физико-математических наук, ассистент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: tereshko@belstu.by

### Information about the authors

**Volk Anatoliy Matveevich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: volk@belstu.by

**Tereshko Elena Vladimirovna** – Master of Physical and Mathematical Sciences, assistant lecturer, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tereshko@belstu.by

Поступила 12.02.2016



УДК 331.1

**В. В. Игнатенко**

Белорусский государственный технологический университет

**УПРАВЛЯЕМАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНКРЕТНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Необходимость фундаментальности высшего технического образования требует обратить особое внимание на преподавание и использование математики в технических вузах. Цель курса высшей математики состоит в том, чтобы студенты могли изучить и хорошо понять основные математические методы, необходимые для исследования и решения производственных задач, научились самостоятельно составлять математические модели таких задач, решать их математическими методами и анализировать полученные решения. По словам академика В. И. Арнольда, «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования». Следует отметить, что в последние годы, в связи с реформой образования, произошло значительное сокращение часов по высшей математике в учебных планах, исключены лабораторные занятия, а также сильно снизился уровень подготовки по математике в средней школе. В то же время требования к современному инженеру значительно возросли.

Статья посвящена вопросам построения учебных программ и преподавания высшей математики в технических вузах на современном этапе развития высшей школы. Рассмотрены вопросы организации самостоятельной управляемой работы студентов по высшей математике с учетом специфики специальности. Показано, как решается этот вопрос для специальности «Лесоинженерное дело» и «Технология деревообрабатывающих производств» в БГТУ.

**Ключевые слова:** высшая математика в технических вузах, управляемая самостоятельная работа студентов, расчетно-графическая работа.

**V. V. Ignatenko**

Belarusian State Technological University

**GUIDED STUDENT INDEPENDENT WORK IN HIGHER MATHEMATICS, DEPENDING ON SPECIFIC SPECIALITY**

The need for fundamental higher technical education needs to focus on teaching and the use of mathematics in technical colleges. The purpose of the higher mathematics course is to allow students to learn and a good understanding of basic mathematical techniques needed to study and solve production problems, to learn how to make mathematical models of such problems, solve them, and mathematical methods to analyze the obtained solution. As noted by Academician VI Arnold, "the ability to make adequate mathematical models of real situations should be an integral part of mathematics education". It should be noted that in recent years, due to the reform of education, there was a significant reduction in hours at the higher mathematics in the curriculum, laboratory classes are excluded, as well as greatly reduced the level of preparation in math in high school. At the same time the requirements for modern engineers have increased significantly. The article is devoted to the construction of curricula and teaching higher mathematics in engineering universities at the present stage of development of the higher school. The problems of organization of independent controllable work of students in higher mathematics, taking into account the specifics of the specialty. It is shown it is done for the specialty "Forest Engineering" and "Technology of woodworking" in BSTU.

**Key words:** higher mathematics at technical universities, guided self-study students, computational and graphics performance.

**Введение.** Современный инженер в своей работе все чаще сталкивается с задачами, требующими, кроме профессиональной подготовки, знания методов обработки результатов наблюдений, планирования эксперимента, математических методов моделирования и оптимизации. Все это требует фундаментального математического образования инженеров с учетом специфики специальности.

**Основная часть.** Следует отметить, что в последние годы произошло значительное сокращение часов по высшей математике в учебных планах, исключены лабораторные занятия, а также сильно снизился уровень подготовки по математике в средней школе. В то же время требования к современному инженеру значительно возросли. Естественно, возникает вопрос: как достичь поставленной цели при

сложившихся условиях? Одним из ответов на этот вопрос является перераспределение материала по видам учебных занятий, усиление роли самостоятельной работы студентов, составление рабочих программ с учетом потребностей выпускающих и специальных инженерных кафедр.

Следует отметить, что понятие «самостоятельная работа студента» весьма расплывчато. Это и чтение лекций, и решение домашних заданий, и чтение специальной литературы, и пользование интернетом, и т. д. К сожалению, самостоятельно разобраться и правильно делать вышеуказанное студенту достаточно сложно. В последнее время в студенческой среде стало очень модно пользоваться интернетом. Чуть что не так, и тут же палочка-выручалочка – интернет. Ответ готов. Анализ и осмысление полученной информации не нужны. Иногда это приводит до абсурда. Приведем пример. На лекции по математической статистике перед студентами была поставлена задача: к следующей лекции самостоятельно разобраться с темой «Статистические моменты». В результате при опросе два студента вместо статистических моментов стали рассказывать про статистические моменты из теоретической механики, при этом упорно утверждая, что так написано в интернете. Поэтому самостоятельная работа студентов должна быть управляемой, проходить под руководством преподавателя.

Покажем, как это делается для специальностей «Лесоинженерное дело» и «Технология деревообрабатывающих производств» в Белорусском государственном технологическом университете. Начнем с рабочей программы. Типовая программа для указанных специальностей достаточно широка и содержит три уровня глубины изучения. Часов, выделенных учебным планом, недостаточно для ее полного освоения. С учетом этого составлена рабочая программа.

Если раньше рабочая программа по высшей математике состояла из набора классических разделов, то сейчас она строго ориентирована под конкретные специальности, поскольку высшая математика является «обслуживающей» дисциплиной для других дисциплин.

Для этого лектор, составлявший рабочую программу по математике, совместно с преподавателями кафедр лесных дорог и организации вывозки древесины, технологии и техники лесной промышленности и других выпускающих, а также специальных инженерных кафедр рассмотрели производственные и технические задачи, которые должен решать с помощью математических методов инженер данной специальности [1–2]. На основании этого были определены разделы, которые следует вклю-

чить в программу, глубина их изучения. Произведено распределение разделов по видам занятий: какие из них изучаются на лекциях и практических занятиях, а какие выносятся в самостоятельную работу, также определены виды контроля. Большая часть материала отведена на управляемую самостоятельную работу студентов.

Кроме этого, основной упор был сделан на реальные производственные задачи, решаемые с использованием математических моделей, а также математические методы их решения. В результате определился следующий перечень задач: получение эмпирических зависимостей; обработка и анализ результатов наблюдений; оптимальное расположение погрузочных пунктов при разработке лесосек нетрадиционной формы; оптимальное использование ресурсов; оптимальная загрузка оборудования; оптимизация парка автопоездов для вывоза древесины; оптимизация грузопотоков древесины (транспортная задача) и ряд других [2].

С учетом этих требований была разработана новая рабочая программа по высшей математике, где в отличие от предыдущей программы произошло перераспределение материала по видам учебных занятий. Из новых учебных планов исключены лабораторные занятия по высшей математике, хотя вопросы, рассматриваемые в лабораторных работах, в программе остались, и они крайне необходимы для выпускающих кафедр. Но есть такие темы, которые каждый студент должен отработать индивидуально. Поэтому эти темы были распределены между другими видами занятий. Так, задача оптимального расположения погрузочных пунктов при разработке лесосек нетрадиционной формы включена в качестве примера в тему «Определенный интеграл и его приложения». Такие важные для инженера задачи, как получение эмпирических зависимостей, обработка и анализ результатов наблюдений, вынесены в расчетно-графическую работу в первом семестре второго курса и изучаются студентами самостоятельно. Каждому из студентов выдается индивидуальное задание, которое он должен выполнить самостоятельно и затем его защитить преподавателю.

При получении эмпирических зависимостей изучаются метод наименьших квадратов и метод выравнивания, а также получение эмпирических зависимостей с помощью компьютера. Показывается, как с помощью метода выравнивания проверяется правильность выбора эмпирической зависимости.

При статистической обработке результатов наблюдений дается реальная выборка (результаты измерений длин хлыстов хвойных

или других пород деревьев, длины деловой части хлыстов, величины фанерной зоны хлыстов березы и т. д.), исходя из которой студент должен:

1) определить тип случайной величины (СВ) с учетом физических соображений;

2) составить статистический ряд (интервальный – для непрерывной СВ, вариационный – для дискретной СВ);

3) построить гистограмму относительных частот для непрерывных СВ;

4) найти числовые характеристики выборки: выборочное среднее, выборочную несмещенную дисперсию;

5) по виду гистограммы или из физических соображений выдвинуть гипотезу о виде закона распределения, найти точечные оценки параметров закона и написать закон распределения;

6) используя критерий Пирсона, проверить гипотезу о виде закона распределения при заданном уровне значимости;

7) найти доверительный интервал для математического ожидания в случае нормально рас-

пределенной СВ при заданной доверительной вероятности.

Фактически, каждый студент самостоятельно прорабатывает все основные задачи математической статистики.

При защите расчетно-графической работы студент должен предъявить работу в письменном виде, объяснить, как он ее делал, истолковать полученные результаты и только после этого ответить на теоретические вопросы.

Для самостоятельного выполнения такой расчетно-графической работы разработан лабораторный практикум [3], где имеется как теоретическая часть, так и примеры решения конкретных задач. Кроме того, преподавателем регулярно проводятся консультации и ведется контроль выполнения задания.

**Заключение.** Управляемая самостоятельная работа студентов является одним из основных видов обучения в вузе. Правильная ее организация дает хорошие результаты для усвоения изучаемого материала и дальнейшего его использования.

### Литература

1. Бавбель Е. И., Игнатенко В. В. Использование межпредметных связей при преподавании высшей математики. Труды БГТУ. 2012. № 8: Учеб.-метод. работа. С. 85–86.

2. Игнатенко В. В., Турлай И. В., Федоренчик А. С. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: учеб. пособие для студентов специальности «Лесоинженерное дело». Минск: БГТУ, 2004. 180 с.

3. Игнатенко В. В., Пыжкова О. Н., Яроцкая Л. Д. Высшая математика. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов специальностей лесотехн. профиля. Минск: БГТУ, 2006. 124 с.

### References

1. Bavbel E. I., Ignatenko V. V. Using interdisciplinary connections in the teaching of Mathematics. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 8: Academic and Educational Work, pp. 85–86 (In Russian).

2. Ignatenko V. V., Turlay I. V., Fedorovchik A. S. *Modelirovaniye i optimizatsiya protsessov lesozagotovok: uchebnoe posobitse dlya studentov spetsial'nosti "Lesoinzhenernoye delo"* [Modelling and optimization of processes of harvesting: Textbook for students of the specialty "Forest Engineering"]. Minsk, BGTU Publ., 2004. 180 p.

3. Ignatenko V. V., Pyzhkova O. N., Yarotskayy L. D. *Vysshaya matematika. Matematicheskiye metody i modeli v raschetah na EVM. Laboratornyy praktikum: ucheb. posobie dlya studentov spetsial'nostey lesotekhnicheskogo profilya* [Higher Mathematics. Mathematical methods and models in computer calculations. Laboratory workshop: Textbook. for students of specialties Forestry Profile]. Minsk, BGTU Publ., 2006. 124 p.

### Информация об авторе

**Игнатенко Василий Васильевич** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [ihnatsenko@tut.by](mailto:ihnatsenko@tut.by)

### Information about the author

**Ignatenko Vasiliy Vasil'evich** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistan Professor, the Department of Higer Mathematics. Belarusian State Technological University (Sverdlova str., 13a, 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [ihnatsenko@tut.by](mailto:ihnatsenko@tut.by)

Поступила 03.03.2016

УДК 628.162

**И. И. Курило, Л. Н. Новикова, А. А. Черник, В. А. Ашуйко**  
Белорусский государственный технологический университет

### **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

В статье рассмотрены основные формы организации самостоятельной работы на кафедре общей и неорганической химии, кафедре химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники Белорусского государственного технологического университета при изучении химических дисциплин: индивидуальные и групповые консультации, тестирование, лабораторный практикум, информационные средства обучения. Приведены дидактические принципы осуществления самостоятельной работы, виды и формы контроля ее выполнения.

**Ключевые слова:** химия, самостоятельная работа, организация, формы, методы.

**I. I. Kurilo, L. N. Novikova, A. A. Chernik, V. A. Ashuiko**  
Belorussian State Technological University

### **SELF-INSTRUCTION ORGANIZATION AT CHEMICAL DISCIPLINES STUDYING**

The article describes the basic forms of organizing self-instruction at studying chemical disciplines at Department of General and Inorganic Chemistry and Department of Chemistry, Electrochemical Production Technology and Materials for Electronic Equipment in Belorussian State Technological University: individual and group tutorials, testing, laboratory practical work, creating multimedia presentations, carrying out projects. This article outlines main didactical principles on which self-instruction is based, as well as ways of its supervising.

**Key words:** chemistry, self-instruction, organizing, forms, methods.

**Введение.** В Белорусском государственном технологическом университете проводится активная работа по вхождению в европейские образовательные процессы. Одним из основных элементов Болонской системы является разработка новых образовательных технологий, направленных на активизацию самостоятельной работы студентов. Без организации эффективной самостоятельной работы невозможна подготовка высококвалифицированных специалистов, способных четко ориентироваться в сложной ситуации и рационально выстраивать свою профессиональную деятельность. Поэтому в настоящее время приоритетным направлением совершенствования университетского образования является развитие у студентов навыков самостоятельной постановки и решения задач, поиска необходимой для учебы информации, ее усвоения, самоконтроля уровня подготовленности по изучаемым дисциплинам.

Эффективная организация аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы особенно актуальна для студентов первого курса, большая часть которых недостаточно подготовлена к усвоению материала высшей школы, не умеет слушать и записывать лекции, прорабатывать теоретический материал, решать расчетные задачи для выполнения экспериментальной работы, выполнять простейший химический эксперимент.

Целью представленной работы является анализ форм и методов организации самостоятельной работы студентов химико-технологических и инженерно-технических специальностей при изучении химических дисциплин на кафедрах ОиНХ и Х,ТЭХПиМЭТ, ее содержание, методическое обеспечение, а также виды контроля над ее осуществлением.

**Основная часть.** Для повышения качества образовательного процесса первой ступени высшего образования студентов по химическим дисциплинам на кафедрах ОиНХ и Х,ТЭХПиМЭТ на основании Положения о самостоятельной работе студентов БГТУ разработан комплекс мероприятий по организации самостоятельной работы, ее методического обеспечения и контроля.

Для рациональной организации и индивидуализации самостоятельной работы студентов первого курса в начале первого семестра проводят диагностику знаний студентов по химии. На кафедрах ОиНХ и Х,ТЭХПиМЭТ формой первичного контроля знаний студентов служит вводная индивидуальная письменная контрольная работа, которая включает в себя простейшие задания по важнейшим разделам школьной программы. Анализ ее результатов позволяет преподавателю не только получить ориентировочную информацию об исходном уровне химической подготовки первокурсников, но и скорректировать процесс обучения с учетом этого уровня.

Для студентов, не справившихся с заданиями вводной контрольной работы, организуются групповые и индивидуальные консультации, а также дополнительные занятия на платной основе для желающих повысить уровень знаний по дисциплинам. Последние проводят наиболее опытные преподаватели в студенческих группах из 6–8 человек. На консультациях и дополнительных занятиях под контролем преподавателя ликвидируются пробелы школьного образования студентов, прорабатывается текущий теоретический материал, выполняются домашние задания.

Базовым принципом организации самостоятельной работы на дополнительных занятиях и консультациях является индивидуальная направленность и дифференциация. Для студентов первого курса с точки зрения дидактики преобладающее значение имеет репродуктивный (воспроизводящий) характер самостоятельной работы, включающий выполнение действий по образцу, воспроизведение и усвоение того, что было пройдено на лекционных и практических занятиях. Знания и опыт приобретаются путем разъяснений, указаний, показа извне. Репродуктивный метод обогащает студентов знаниями, умениями, навыками, формирует основные мыслительные операции: анализ, синтез, сравнение. Выбор методов, приемов и темпов самостоятельной работы учитывает особенности и возможности обучаемого, уровень его подготовки. Для этого по основным разделам дисциплин «Теоретические основы химии», «Общая химия» и «Неорганическая химия» разработаны учебно-методический материал, включающий контрольные задания и тесты различного уровня сложности [1, 2, 3]. При составлении заданий для самостоятельной работы предусмотрено возрастание их сложности. Для студентов с низкой подготовкой предлагаются наиболее простые задания, формирующие знания по изучаемому материалу на уровне распознавания основных понятий и законов химии. Подготовленные студенты выполняют более сложные задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения и применения полученных знаний. Успешное выполнение этих заданий свидетельствует о том, что студент умеет обобщать, систематизировать теоретический материал и применять его при решении конкретных практических задач. К окончанию учебного года студенты, регулярно посещающие дополнительные занятия и консультации, приобретают объем знаний и навыков самостоятельной работы, достаточный для успешного обучения на старших курсах.

Большую роль в формировании навыков самостоятельной работы играет лабораторный

практикум по химии. В отличие от других видов учебной деятельности он в большей степени способствует усилению практической направленности обучения, развивает научное мышление. В ходе выполнения лабораторного практикума преподаватели имеют возможность не только формировать и оценивать экспериментальные навыки студентов, но и осуществлять текущий контроль теоретических знаний при допуске и защите работы.

Лабораторный практикум по химическим дисциплинам для студентов первого курса включает работы по основным разделам общей и неорганической химии, которые можно подразделить на две категории. Первая из них содержит работы, иллюстрирующие теоретические основы химии, знакомит студентов с основными химическими свойствами важнейших классов неорганических соединений и закономерностями протекания химических процессов. Эти работы выполняются фронтальным способом малыми группами по 2–3 человека и преследуют цель привить студентам навыки обращения с химическими веществами и освоить простейшие приемы проведения химического эксперимента: взвешивание, измерение объема и плотности растворов, фильтрование, титрование, способы хранения химических веществ. Каждая группа для совместного выполнения лабораторных работ формируется с учетом данных диагностики начальных знаний по химии и включает как хорошо, так и слабо подготовленных студентов. Это не только способствует формированию у первокурсников социально-личностных компетенций и решению психологической проблемы их адаптации к студенческому коллективу, но и позволяет активизировать учебную работу, вовлекая в процесс обучения отстающих студентов.

После того как у студентов появятся определенные экспериментальные навыки и культура экспериментирования, им предлагается выполнить лабораторные работы более высокой степени сложности – синтез индивидуальных неорганических веществ по известным методикам. При подготовке к этим лабораторным работам студенты должны самостоятельно изучить теоретический материал по данной теме и оформить протокол, в котором содержатся описание возможных способов получения синтезируемого вещества, экологическое и экономическое обоснование выбранной методики синтеза, анализ условий протекания химического процесса, приведены необходимые расчеты и основные стадии синтеза. Несмотря на то, что лабораторные работы выполняются группами по 2–3 человека, каждый студент должен самостоятельно вести свой лаборатор-

ный журнал, объяснять результаты, формулировать выводы и защищать выполненную работу. Это позволяет преподавателю в большей мере, чем на практических занятиях, индивидуализировать процесс обучения, контролировать качество усвоения материала, уровень сформированности компетенций и, главное, оценивать способность самостоятельно приобретать необходимые теоретические знания и практические навыки, а также умение применять их на практике.

Наряду с традиционными методами организации и контроля самостоятельной работы в последнее время в систему высшего образования активно внедряются электронные образовательные технологии. Современное образование невозможно представить без технологии мультимедиа, которая включает в себя совокупность компьютерных технологий, одновременно использующих несколько информационных сред: графику, текст, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты [4]. Мультимедиа презентации облегчают показ трехмерной графики, схем, иллюстраций, дают возможность демонстрировать динамические процессы. Это делает данные презентации сильным аудиовизуальным средством обучения инженерно-техническим дисциплинам. Презентации, выполненные в пакете PowerPoint, активно используются на кафедре Х,ТЭХПиМЭТ при защите лабораторных работ и курсовых проектов. Здесь проявляется продуктивный (творческий) характер самостоятельной работы, который означает деятельность в нестандартной ситуации, творческий поиск нужных знаний, новых способов деятельности, приобретение субъективного нового, умение мыслить самостоятельно, логично, научно.

По дисциплине «Технология изготовления печатных плат» каждый студент получает задание подготовить мультимедиа презентацию по способу изготовления печатных плат. Выполнение задания включает обоснование метода изготовления, выбор материалов, исходя из предъявляемых к устройству требований и характера его эксплуатации. Оценивается надежность платы, ее стоимость, разрабатывается технологический маршрут изготовления.

Студенты специальности ТЭХП создают презентацию по дисциплине «Нанотехнологии

в электрохимии», в которой дают краткие обзоры последних достижений нанотехнологий в области электрохимии, например: применение нанотрубок при создании химических источников тока, нанесении гальванических покрытий, наноструктурирование поверхности металлов и сплавов.

Защита курсовых проектов по дисциплинам «Гальванотехника» и «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» проходит в форме доклада с использованием презентаций, которые включают анализ нанесения конкретного гальванического покрытия; предлагаются инженерные решения, приводятся технологические схемы и циклограммы работы автооператора гальванической линии.

По дисциплинам «Теоретические основы химии» и «Неорганическая химия» на базе электронно-ориентированной динамической учебной среды Moodle начата разработка и внедрение справочно-информационных и контрольно-диагностических модулей электронных учебно-методических комплексов в виде электронных текстов лекций, учебно-методических пособий, электронных тренажеров, тестов, контрольных работ. Это позволяет студентам первого курса в интерактивном режиме самостоятельно осваивать учебный материал и, проходя тестирование по той или иной теме, осуществлять самоконтроль знаний. Использование электронных образовательных ресурсов обеспечивает хорошо организованную обратную связь преподавателей и студентов, быстрый двусторонний обмен информацией между ними и, соответственно, методическое руководство со стороны преподавателя самостоятельной работой студентов.

**Заключение.** Как показал опыт обучения химическим дисциплинам студентов химико-технологических и инженерно-технических специальностей, на кафедрах ОиНХ и Х,ТЭХПиМЭТ эффективно организованная самостоятельная работа с использованием как традиционных методов и приемов обучения, так и современных электронных образовательных технологий способствует повышению качества образования и формированию у них профессиональных, академических и социально-личностных компетенций.

### Литература

1. Бычек И. В., Новикова Л. Н., Гвоздева Н. А. Контрольные задания двухуровневой сложности по дисциплине «Общая, неорганическая и физическая химия». Минск: БГТУ, 2014. 81 с.
2. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов: задания многоуровневой сложности / сост. И. И. Курило [и др.]. Минск: БГТУ, 2005. 60 с.
3. Общая химия. Тесты для студентов нехимических специальностей / И. М. Жарский [и др.]. Минск: БГТУ, 2009. 74 с.
4. Руэ Д. Искусство презентации / пер. с англ. М.: Гранд-Фаир, 2006. 384 с.

### References

1. Bychek I. V., Novikova L. N., Gvozdeva N. A. *Kontrol'nyye zadaniya dvukhurovnevoy slozhnosti po distsipline "Obshchaya, neorganicheskaya i fizicheskaya khimiya": uchebno-metodicheskoye posobiye* [Two-level control tasks on "General, inorganic and physical chemistry": training handbook]. Minsk, BGTU Publ., 2014. 83 p.
2. Kurilo I. I., Malashonok I. Ye., Orehova S. Ye. *Ionnye ravnovesiya i obmennye reaktsii v rastvorakh elektrolitov: zadaniya mnogourovnevoy slozhnosti* [Ionic balance and metathesis in electrolyte solutions: multilevel complexity tasks]. Minsk, BGTU Publ., 2005. 60 p.
3. Zharsky I. M., Belousova V. V., Matys V. G., Novikova L. N., Gvozdeva N. A. *Obshchaya khimiya. Testy dlya studentov nekhimicheskikh spetsial'nostey* [General chemistry. Tests for students of non-chemical specialties]. Minsk BGTU Publ., 2009. 74 p.
4. Rue D. *Iskusstvo prezentatsii* [Art of presentation]. Moskow, Grand-Fair Publ., 2006. 384 p.

### Информация об авторах

**Курило Ирина Иосифовна** – кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой общей и неорганической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Kurilo@belstu.by

**Новикова Лариса Николаевна** – кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Novikova@belstu.by

**Черник Александр Александрович** – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: AlecsAChernik@belstu.by

**Ашуйко Валерий Аркадьевич** – кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей и неорганической химии. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Ashyiko@belstu.by

### Information about the authors

**Kurilo Irina Iosifovna** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Head of the Department of General and Inorganic Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Kurilo@belstu.by

**Novikova Larisa Nikolaevna** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Chemistry, Electrochemical Production Technology and Materials for Electronic Equipment. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Novikova@belstu.by

**Chernik Alexander Alexandrovich** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Head of the Department of Chemistry, Electrochemical Production Technology and Materials for Electronic Equipment. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: AlecsAChernik@belstu.by

**Ashyiko Valeriy Arcad'yevich** – PhD (Chemistry), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of General and Inorganic Chemistry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Ashyiko@belstu.by

Поступила 14.04.2016

УДК 378.147.88:519.25

**Е. И. Ловенецкая**

Белорусский государственный технологический университет

**О МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ЭКСПЕРИМЕНТА»**

В статье обсуждаются основные формы организации самостоятельной работы студентов и методическое обеспечение преподавания курса «Планирование и организация эксперимента», который читается автором для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» и является первым знакомством обучаемых с задачами статистического анализа экспериментальных данных. Отмечаются особенности преподавания прикладной статистики, требующие рассмотрения примеров применения изучаемых методов в практических задачах. Акцентируется внимание на необходимости понимания границ применимости статистических методов и грамотной интерпретации результатов статистического анализа. Описываются методические разработки автора, направленные на создание целостной системы учебных материалов и обеспечение эффективной самостоятельной работы студентов по изучению курса в соответствии с действующей учебной программой. Подчеркивается актуальность создания электронных учебных материалов и учебно-методических комплексов.

Описаны основные способы организации самостоятельной работы студентов, применяемые в учебном процессе по дисциплине «Планирование и организация эксперимента». Отмечается положительная роль индивидуальных расчетных заданий, позволяющих студентам провести небольшое собственное статистическое исследование. Указываются возможные пути расширения представления студентов о существующих статистических методах.

**Ключевые слова:** методическое обеспечение дисциплины, самостоятельная работа студентов, прикладная статистика, планирование эксперимента.

**E. I. Lovenetskaya**

Belarusian State Technological University

**ON THE METHODOICAL SUPPORT OF THE STUDENTS' INDEPENDENT WORK  
WHEN STUDYING THE DISCIPLINE "DESIGN AND ORGANIZATION  
OF EXPERIMENT"**

The main forms of organization of students' independent work and methodical support of teaching the course "Design and Organization of Experiment" are discussed in the article. The author lectures this course for the students of specialty 1-54 03 01 Physical-Chemical Methods and Devices for Goods Quality Control. This is the first acquaintance of the students with the methods of the statistical analysis of experimental data. The author notes the features of applied statistics teaching requiring consideration of examples of the studied methods' application in practical tasks. The author emphasizes the need to understand the limits of statistical methods' applicability and correct interpretation of the statistical analysis results. The article describes the author's methodical elaborations aimed at creating an integrated system of training materials and ensure effective students' independent work when studying the course in accordance with the current curriculum. The relevance both of electronic training material creation and educational and methodical complexes is also emphasized.

The basic methods of students' independent work organization when studying the discipline "Design and Organization of Experiment" are described. The positive role of the individual calculation tasks which allow students to conduct small own statistical research is noted. The possible ways of expansion of students' knowledge concerning existing statistical methods are also described.

**Key words:** the methodical support of the discipline, students' individual work, the applied statistics, the design of experiments.

**Введение.** Основная цель высшей школы заключается в создании такой системы обучения, которая обеспечивала бы и развивала образовательные способности каждого студента, ориентированные на формирование профессиональной культуры. Важнейшую роль в этом

играет рациональная организация самостоятельной работы студентов. Внедрение образовательных стандартов нового поколения привело к увеличению объема самостоятельной работы в структуре учебных планов и программ. Постепенно акцент в образовательном процессе



высшей школы нашей страны смещается с пассивного обучения через передачу знаний на лекционных и практических занятиях на активную самостоятельную работу обучаемых, позволяющую им не только узнавать новые факты, но и приобретать способность к самообразованию, навыки критического анализа информации.

В статье описываются основные формы организации самостоятельной работы студентов и методическое обеспечение преподавания курса «Планирование и организация эксперимента», читаемого автором в течение ряда лет для специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции».

**Основная часть.** Целью преподавания дисциплины «Планирование и организация эксперимента» является формирование у студентов представления о месте методов математической статистики и теории планирования эксперимента в современных научных и технологических исследованиях, а также о принципах и методах планирования и оптимизации эксперимента. В то же время данный курс является, по сути, первым знакомством студентов с прикладными статистическими задачами и методами их решения, в силу чего необходимо построить изложение так, чтобы студент видел практическую направленность рассматриваемых задач и понимал, каковы границы применимости используемых процедур.

Содержание курса составляет изучение основ статистического анализа экспериментальных данных, элементов регрессионного и корреляционного анализов, способов получения эмпирических зависимостей, а также математических методов планирования регрессионных и экстремальных экспериментов.

Специфика преподавания методов статистического анализа заключается в необходимости рассмотрения прикладных задач, достаточно сложных и объемных по своей сути. При решении таких задач на лекциях или практических занятиях большинство студентов, как правило, выступают в роли пассивных наблюдателей, их внимание концентрируется на технических деталях, расчетах, в то время как самое важное – понять, почему для решения поставленной задачи используются те или иные статистические процедуры, и научиться правильно интерпретировать результаты проведенного статистического анализа. Поэтому для успешного преподавания прикладной статистики необходимо активизировать самостоятельную работу обучаемых, в том числе привлекать студентов к решению заданий, имеющих характер небольшого статистического исследования.

Отметим также, что определенную сложность для преподавания прикладной статистики

создает отсутствие в имеющейся на данный момент учебной литературе унифицированных обозначений и разнообразие подходов к изложению основных статистических методов, в связи с чем автором ведется непрерывная работа по совершенствованию методического обеспечения читаемого курса. В частности, для руководства самостоятельной работой студентов при выполнении индивидуальных расчетных заданий издан практикум [1], включающий краткие справочные сведения по работе с пакетом Excel и примеры выполнения заданий по статистической обработке экспериментальных данных с использованием Excel; для самостоятельного изучения дисциплины студентами заочной формы обучения издано учебно-методическое пособие [2], содержащее основные теоретические сведения по курсу, примеры решения задач и задания для самостоятельного решения. Кроме того, подготовлены и используются в учебном процессе тексты лекций в электронном виде, сборник задач, типовой расчет и система индивидуальных заданий.

В условиях глобальной компьютеризации всех сфер жизни общества теряют привлекательность традиционные учебные пособия в печатном виде, больший интерес вызывают методические материалы, созданные на основе современных информационных технологий. Востребованность электронных учебных материалов, стремительное увеличение в Интернете объема информации разного рода по любой тематике порождают потребность в создании учебно-методических комплексов, необходимых и достаточных для проектирования и качественной реализации образовательного процесса в рамках времени, отведенного на изучение дисциплины. Подготовленный автором электронный учебно-методический комплекс по курсу «Планирование и организация эксперимента» включает основные учебные материалы, позволяющие студенту самостоятельно освоить содержание дисциплины в соответствии с действующей программой либо закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях.

Основные виды учебной деятельности студентов, предусмотренные при классической организации учебного процесса в университете, – это работа по освоению теоретического материала, излагаемого на лекциях, практические занятия с обсуждением наиболее важных вопросов и решением задач, выполнение текущих домашних работ и индивидуальных заданий в рамках типовых расчетов.

Кроме того, при преподавании курса «Планирование и организация эксперимента» автором применяется система индивидуальных заданий, тематика которых охватывает основные

разделы дисциплины, а содержание дает представление о задачах, которые могут возникнуть в практике химика-технолога и инженера по сертификации. Например, при оценке соответствия некоторого показателя качества номинальному значению, при оценке эффективности новой технологии производства, при сравнении двух методов обработки, результатов действия двух лекарств и т. д. возникают статистические задачи сравнения средних (математических ожиданий); при сравнении точности двух приборов или двух методов измерения рассматривается задача анализа выборочных дисперсий. Многие практические задачи сводятся к определению функциональной зависимости некоторого параметра от одного или нескольких факторов. Так, в пособии [2] приводится взятый из реальной практики пример построения уравнения однофакторной линейной регрессии, которое используется при контроле качества пищевых продуктов для последующего определения концентрации определенных веществ в них.

Для выполнения этих индивидуальных заданий требуется не только провести расчеты, но и дать содержательные пояснения полученных результатов. При этом студенты получают возможность провести собственное небольшое исследование, решают не абстрактно сформу-

лированные, а имеющие прикладное содержание задачи, понимая при этом востребованность полученных знаний и умений в будущей профессиональной деятельности, что мотивирует их к активному изучению дисциплины.

Другое направление, которое используется нами в организации самостоятельной работы студентов, – подготовка докладов по вопросам, выходящим за рамки основной программы курса. Зачастую к изучению предложенных им тем студенты подходят творчески, качественно разбираются в материале, находят применение рассматриваемых методов для обработки реальных статистических данных. Выступления с такими докладами всегда с интересом воспринимаются студенческой аудиторией. Такая форма работы дает докладчикам ценный опыт самостоятельного планирования небольшого статистического исследования и позволяет расширить кругозор обучаемых в области прикладной статистики.

**Заключение.** На наш взгляд, представленная стратегия организации самостоятельной работы студентов в рамках дисциплины «Планирование и организация эксперимента» позволяет активизировать познавательную деятельность обучаемых и способствует развитию у них навыков самообразования.

### Литература

1. Блинова Е. И. Планирование и организация эксперимента: практикум по выполнению расчетных заданий с использованием ЭВМ для студентов II курса специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Минск: БГТУ, 2004. 90 с.
2. Блинова Е. И. Планирование и организация эксперимента: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Минск: БГТУ, 2010. 130 с.

### References

1. Blinova E. I. *Planirovaniye i organizatsiya eksperimenta: praktikum po vpolneniyu raschetnykh zadaniy s ispol'zovaniyem EVM dlya studentov II kursa spetsial'nosti 1-54 01 03 "Fiziko-khimicheskie metody i pribory kontrolya kachestva produktsii"* [Design and Organization of Experiment: manual on computational tasks fulfilment using computers for second-year students of specialty 1-54 03 01 Physical-Chemical Methods and Devices for Goods Quality Control]. Minsk, BGTU Publ., 2004. 90 p.
2. Blinova E. I. *Planirovaniye i organizatsiya eksperimenta: uchebno-metodicheskoye posobiye dlya studentov spetsial'nosti 1-54 01 03 "Fiziko-khimicheskie metody i pribory kontrolya kachestva produktsii"* [Design and Organization of Experiment: methodical textbook for students of specialty 1 - 54 03 01 Physical-Chemical Methods and Devices for Goods Quality Control]. Minsk, BGTU Publ., 2010. 130 p.

### Информация об авторе

**Ловенецкая Елена Ивановна** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ei\_blinova@mail.ru

### Information about the author

**Lovenetskaya Elena Ivanovna** – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ei\_blinova@mail.ru

Поступила 09.03.2016

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ И КОМПАРАТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.....</b>	<b>5</b>
Босак В. Н. Высшая школа Германии: опыт Университета Хоэнхайм .....	5
Дубоделова Е. В., Волобуев В. С., Горжанов В. В. Рекомендации по проведению контроля учебного процесса .....	9
Хмылко Л. И. Непрерывное химическое образование в системе «школа – вуз» .....	14
<b>ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....</b>	<b>19</b>
Бобрович В. А., Бобровский С. Э., Гиль В. И., Войтеховский Б. В., Исаченков В. С. Использование дисциплины «Инженерная графика» в процессе воспитания студентов в высшей школе .....	19
Крючек П. С., Сергеева Е. М. Некоторые аспекты гражданского воспитания учащейся молодежи на современном этапе .....	23
Райчѐнок А. А. Социально-культурный аспект патриотического воспитания студентов .....	27
Семенчик Н. Е. Революционная тематика в идеологическом воспитании студентов .....	31
Шарко И. А. Современные технологии: пути повышения эффективности воспитательной работы в учреждении высшего образования .....	35
<b>СОДЕРЖАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....</b>	<b>40</b>
Ветохин С. С. Повышение эффективности проблемного подхода в обучении с применением морфологического анализа .....	40
Ким Ю. А., Войтеховский Б. В., Ращупкин С. В. Специфика графической подготовки в учреждениях высшего образования в современных условиях .....	44
Марченко И. В. Научно-техническое творчество как развитие профессионального воспитания в образовательном процессе .....	47
Неверов А. В., Равино А. В., Водопьянова Т. П. О структуризации дисциплины «Экономика природопользования» в контексте интересов «зеленой» экономики .....	51
<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>57</b>
Боровик А. А., Вилькоцкий А. И., Протасов С. К. Оценки допущений при проведении расчетов по процессам и аппаратам химической технологии .....	57
Долгова Т. А., Доморад А. А. Академическая адаптация студентов первого курса факультета издательского дела и полиграфии .....	63
Жарков Н. И., Гиль В. И., Красковский С. В., Войтеховский Б. В., Исаченков В. С. Графический иллюстративный материал как средство интенсификации учебного процесса при изучении дисциплины «Инженерная и машинная графика» .....	66
Касперов Г. И., Калтыгин А. Л., Ращупкин С. В. Оценка эффективности методов 3D-моделирования при изучении начертательной геометрии .....	70
Марченко В. М., Борковская И. М., Пыжкова О. Н. Об эффективности системного подхода в преподавании математических дисциплин .....	73
Острога В. М. Использование игровых методик обучения в формировании политико-правовой культуры студентов (деловая игра) .....	78
Русанович Е. Л. Использование социальных сетей в реализации мировоззренческих проектов для студентов технических учреждений высшего образования .....	82
Соловьева И. Ф. К вопросу преподавания математики студентам специальности «Машины и оборудование лесного комплекса» .....	86
Шуляк И. В., Малашонок И. Е. Разработка учебно-методических материалов на иностранном языке для изучения химических дисциплин иностранными студентами на подготовительном отделении .....	89

<b>ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>93</b>
<b>Кишкурно Т. В., Брусенцова Т. П.</b> Использование современных тенденций проектирования интерфейсов пользователя при подготовке студентов ИТ-специальностей .....	93
<b>Кобайло А. С.</b> Теория синтеза вычислительных систем реального времени как платформа для освоения методик проектирования информационных систем на двух уровнях .....	97
<b>Кобайло А. С., Мионов И. А.</b> Использование инструментальной среды Multisim в учебных курсах.....	102
<b>Мионов И. А., Жук Я. А.</b> Применение «облачных» технологий для методического обеспечения учебного процесса ИТ-специальностей .....	106
<b>Наркевич И. И., Чаевский В. В., Гурин Н. И., Бобрович О. Г., Мисевич А. В., Почтенный А. Е., Тульев В. В.</b> Современный учебный процесс как перманентно совершенствующаяся и динамически развивающаяся образовательная система .....	109
<b>Пустовалова Н. Н., Блинова Е. А.</b> Использование компьютерных средств при организации занятий по инженерным дисциплинам.....	120
<b>Сипайло С. В.</b> Использование информационных технологий для подготовки специалистов полиграфического профиля при изучении дисциплины «Оперативная полиграфия» .....	125
<b>Шмаков М. С., Лисицкий И. А.</b> Разработка мультимедийного руководства по эксплуатации полиграфической машины.....	128
<b>ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ, САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ.....</b>	<b>131</b>
<b>Болвако А. К., Богдан Е. О., Дудчик Г. П.</b> Опыт проведения олимпиады по физической химии с использованием системы дистанционного обучения .....	131
<b>Бочило Н. В., Калиновская Е. В., Ловенецкая Е. И.</b> О проблемах организации самостоятельной работы студентов первого курса при изучении высшей математики .....	136
<b>Волк А. М., Терешко Е. В.</b> Формы внеаудиторной работы студентов по высшей математике .....	140
<b>Игнатенко В. В.</b> Управляемая самостоятельная работа студентов по высшей математике в зависимости от конкретной специальности .....	144
<b>Курило И. И., Новикова Л. Н., Черник А. А., Ащуйко В. А.</b> Организация самостоятельной работы при изучении химических дисциплин .....	147
<b>Ловенецкая Е. И.</b> О методическом обеспечении самостоятельной работы студентов по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» .....	151

# CONTENTS

---

<b>QUALITY MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION AND COMPARATIVE EDUCATION</b>	<b>5</b>
<b>Bosak V. M.</b> Higher school in Germany: experience of the University of Hohenheim.....	5
<b>Dubodelova K. V., Volobuyev V. S., Gorzhanov V. V.</b> Recommendations for the control of the educational process .....	9
<b>Khmylko L. I.</b> Continuous chemical education in the system “school – university” .....	14
<b>IDEOLOGICAL AND EDUCATIONAL WORK.....</b>	<b>19</b>
<b>Bobrovich V. A., Bobrovski S. E., Gil V. I., Voytehovski B. V., Isachenkov V. S.</b> Use of "Engineering graphics" discipline in student education in high school .....	19
<b>Kryuchek P. S., Sergeyeva Ye. M.</b> Some aspects of civic education for young students at the present stage.....	23
<b>Raychonok A. A.</b> The socio-cultural aspect of patriotic student education.....	27
<b>Semenchik N. E.</b> Revolutionary subjects in ideological education of students .....	31
<b>Sharko I. A.</b> Modern techniques: ways of educational work effectiveness increasing in the higher educational institutions .....	35
<b>THE CONTENT OF ENGINEERING EDUCATION.....</b>	<b>40</b>
<b>Vetokhin S. S.</b> The problem teaching technology enhancing by morphological analysis .....	40
<b>Kim Yu. A., Voytehovski B. V., Rashchupkin S. V.</b> The graphic training specificity in modern conditions in institutions of higher education .....	44
<b>Marchenko I. V.</b> Scientific and technical creativity as professional education development in the educational process .....	47
<b>Neverov A. V., Ravino A. V., Vodop'yanova T. P.</b> On the structure of “Nature Management Economics” discipline in the interest context of the “green” economy .....	51
<b>EDUCATIONAL TECHNOLOGIES.....</b>	<b>57</b>
<b>Borovik A. A., Vilkotsky A. I., Protasov S. K.</b> Calculation assumptions' estimation on the processes and devices of chemical technologies .....	57
<b>Dolgoval T. A., Damarad A. A.</b> Academic adaptation of the first-year students of the publishing printing and faculty .....	63
<b>Zharkov N. I., Gil V. I., Kraskovski S. V., Voytehovski B. V., Isachenkov V. S.</b> Illustrative graphic material as a means intensification educational process in the study subjects "Engineering and computer graphics" .....	66
<b>Kasperov G. I., Kaltygin A. L., Rashchupkin S. V.</b> Evaluation of 3D-modeling techniques in the study of descriptive geometry .....	70
<b>Marchenko V. M., Borkovskaya I. M., Pyzhkova O. N.</b> System approach effectiveness in teaching mathematics .....	73
<b>Ostroga V. M.</b> The use of training game methods for the formation of political-legal culture of the students (business game) .....	78
<b>Rusanovich H. L.</b> Social networks using for the implementation students' world view projects in technical higher education institutions.....	82
<b>Solov'yova I. F.</b> The question teaching mathematics students of specialty “Machines and equipment for forestry” .....	86
<b>Shulyak I. V., Malashonok I. E.</b> Development of chemistry teaching and learning materials in a foreign language for foreign students of the Preparatory Department.....	89
<b>INFORMATION AND COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE TEACHING PROCESS .....</b>	<b>93</b>
<b>Kishkurno T. V., Brusentsova T. P.</b> Modern interface design trends for users in teaching students of IT-specialties .....	93

<b>Kobaylo A. S.</b> Theory of real-time computing systems' synthesis as a platform for development designing methods for information systems on two levels .....	97
<b>Kobaylo A. S., Mironov I. A.</b> The use of the multisim tool environment in educational courses .....	102
<b>Mironov I. A., Zhuk Ya. A.</b> The cloud technologies use for IT-specialties educational process methodological support.....	106
<b>Narkevich I. I., Chayuski V. V., Gurin N. I., Bobrovich O. G., Misevich A. V., Pochtenny A. Ye., Tul'yev V. V.</b> Modern educational process as permanent improving and dynamically developing educational system .....	109
<b>Pustovalova N. N., Blinova E. A.</b> The use of computer resources when teaching engineering disciplines .....	120
<b>Sipaila S. U.</b> Information technology use for training of polygraphic profile specialists in the study of discipline "Operative polygraphy" .....	125
<b>Shmakov M. S., Lisitskiy I. A.</b> Development of multimedia operating manual of printing machine.....	128
<b>DISTANCE LEARNING, INDEPENDENT AND SCIENTIFIC-RESEARCH WORK OF STUDENTS</b> .....	<b>131</b>
<b>Bolvako A. K., Bohdan E. O., Dudchik G. P.</b> Physical chemistry contest experience with the use of distance learning system.....	131
<b>Bochilo N. V., Kalinovskaya E. V., Lovenetskaya E. I.</b> On the problems of organizing the first-year students' independent work when studying the higher mathematics .....	136
<b>Volk A. M., Tereshko E. V.</b> Forms of students extracurricular work on higher mathematics.....	140
<b>Ignatenko V. V.</b> Guided students independent work in higher mathematics, depending on specific speciality .....	144
<b>Kurilo I. I., Novikova L. N., Chernik A. A., Ashuiko V. A.</b> Self-instruction organization at chemical disciplines studying .....	147
<b>Lovenetskaya E. I.</b> On the methodical support of the students' independent work when studying the discipline "Design and organization of experiment" .....	151

Редактор *Т. Е. Самсанович*  
Компьютерная верстка *В. В. Терахович*  
Корректор *Т. Е. Самсанович*

Подписано в печать 28.11.2016. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 19,2. Уч.-изд. л. 19,8.  
Тираж 85 экз. Заказ 483.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
УО «Белорусский государственный технологический университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/227 от 20.03.2014.  
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.