

Импакт-фактор РИНЦ = 0,738

Журнал издается с 2003 г.  
12 выпусков в год

Электронная версия журнала [top-technologies.ru/ru](http://top-technologies.ru/ru)  
Правила для авторов: [top-technologies.ru/ru/rules/index](http://top-technologies.ru/ru/rules/index)  
Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 70062

***ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР***  
*Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор*  
*Ответственный секретарь редакции*  
*Бизенкова Мария Николаевна*

***РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ***

Бичурин Мирза Имамович (д.ф.-м.н., профессор)  
Бошенятов Борис Владимирович (д.т.н.)  
Гайсин Ильгизар Тимергалиевич (д.п.н., профессор)  
Гилев Анатолий Владимирович (д.т.н., профессор)  
Гладилина Ирина Петровна (д.п.н., профессор)  
Гоц Александр Николаевич (д.т.н., профессор)  
Грызлов Владимир Сергеевич (д.т.н., профессор)  
Елагина Вера Сергеевна (д.п.н., профессор)  
Завьялов Александр Иванович (д.п.н., профессор)  
Захарченко Владимир Дмитриевич (д.т.н., профессор)  
Ломазов Вадим Александрович (д.ф.-м.н., доцент)  
Лубенцов Валерий Федорович (д.т.н., профессор)  
Лукьянова Маргарита Ивановна (д.п.н., профессор)  
Мадера Александр Георгиевич (д.т.н., профессор)  
Марков Константин Константинович (д.п.н., профессор)  
Микерова Галина Жоршовна (д.п.н., профессор)  
Ольховая Татьяна Александровна (д.п.н., профессор)  
Осипов Юрий Романович (д.т.н., профессор)  
Пачурин Герман Васильевич (д.т.н., профессор)  
Пен Роберт Зусьевич (д.т.н., профессор)  
Пшеничкина Валерия Александровна (д.т.н., профессор)  
Романцов Михаил Григорьевич (д.м.н., к.п.н., профессор)  
Тутолмин Александр Викторович (д.п.н., профессор)  
Ульянова Ирина Валентиновна (д.п.н., доцент)

---

Журнал «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. **Свидетельство – ПИ № 77-15597.**

Все публикации рецензируются. Доступ к журналу бесплатен.

**Импакт-фактор РИНЦ = 0,738**

**Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ**

Учредитель: ИД «Академия Естествознания»

Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Почтовый адрес –

г. Москва, 105037, а/я 47,

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,

редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Ответственный секретарь редакции –

Бизенкова Мария Николаевна

тел. +7 (499) 705-72-30

E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 28.11.2016

Формат 60×90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр Академия Естествознания»

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка

Митронова Л.М.

Корректор

Галенкина Е.С.

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 25

Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2016/11

Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

---

## СОДЕРЖАНИЕ

**Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)**

БЕСКОНТАКТНАЯ ДИАГНОСТИКА ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ФАКЕЛА НА АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОМПЛЕКСЕ <i>Берг И.А., Худяков П.Ю., Чулков А.О.</i> .....	9
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА САМООРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ <i>Волчихин В.И., Бершадский А.М., Бождай А.С., Евсеева Ю.И., Гудков А.А.</i> .....	15
ЭКОАНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БИОПРОДУКЦИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА <i>Востоков В.М., Смирнова В.М., Пачурин Г.В.</i> .....	19
ВЫВОД СЛЕДСТВИЙ В ИСЧИСЛЕНИИ ПРЕДИКАТОВ ИЗ НОВЫХ ФАКТОВ НА ОСНОВЕ НЕ ПОЛНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕННОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ <i>Долженкова М.Л., Страбыкин Д.А.</i> .....	26
ИНТЕРАКТИВНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПОИСКА НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦИФРОВОГО ПИД-РЕГУЛЯТОРА <i>Захарова О.В., Раков В.И.</i> .....	31
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ УДАРНЫМИ МЕТОДАМИ ППД <i>Зык Е.Н.</i> .....	36
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <i>Иванов В.В., Кузнецов Д.М., Гапонов В.Л., Балакай В.И., Арзуманова А.В.</i> .....	41
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОГРЕШНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ <i>Кудаев А.Н., Бондарев В.Г., Бобров В.Н.</i> .....	45
К ВЫБОРУ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ <i>Леухин Р.И., Клюев Р.В., Шайхутдинов Д.В., Наракидзе Н.Д.</i> .....	51
ПОСТРОЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ IT-СПЕЦИАЛИСТА НА ПРИМЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО IT-СТАНДАРТА ПРОГРАММИСТА <i>Найханова Л.В., Бакланова Т.Ю.</i> .....	56
ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА АВТОКЛАВНОГО ПЕНОБЕТОНА <i>Федоров В.И., Абдимежитов М.К., Дьяконов А.А., Попов А.Л., Местников А.Е.</i> .....	61
РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА – ИМИТАТОРА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ – ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА И УГЛЕРОДА В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ В ТРУБЧАТОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ <i>Хафизов А.М., Чурагулов Д.Г., Малышева О.С., Гилязетдинова А.М., Давыдова К.Н., Ладик Е.Ю.</i> .....	66
РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Шеромова И.А., Завзятый В.И., Железняков А.С.</i> .....	71

**Педагогические науки (13.00.00)**

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ СЕТЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА <i>Бурняшов Б.А.</i> .....	76
--	----

ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ <i>Воронина Т.Н., Лукьянов А.С.</i> .....	82
МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ И КУРСАНТОВ ВУЗОВ МВД РОССИИ <i>Галимова А.Г., Скурихина Н.В., Кудрявцев М.Д., Кадач О.В., Гатилов К.В., Усиков А.С.</i> .....	86
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АЛЛЕРГОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ» НА КАФЕДРЕ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ № 2 С КУРСОМ ПО ФГБОУ ВО «КРАСГМУ ИМ. ПРОФ. В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО» МИНЗДРАВА РОССИИ <i>Гордеева Н.В., Соловьева И.А., Крапошина А.Ю., Демко И.В.</i> .....	91
КАТЕГОРИИ «ЦЕННОСТЬ» И «СЕМЕЙНЫЕ ЦЕННОСТИ» В ФИЛОСОФСКИХ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУКАХ <i>Дюльдина Ж.Н., Шустова Л.П.</i> .....	96
ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МУЗЫКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ЛЕГКОЙ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ <i>Евтушенко И.В.</i> .....	100
СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В СВЕТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Елецких И.А., Сафронова Т.М., Черноусова Н.В.</i> .....	105
МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЯМИ ИНТЕЛЛЕКТА <i>Кисляков П.А., Шмелева Е.А.</i> .....	110
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГНИТИВНО-ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОБУЧЕНИИ ВЗРОСЛЫХ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕЛЕС») <i>Корниенко Е.В., Бюндюгова Т.В.</i> .....	115
ФУНКЦИИ НЕСТАНДАРТНОГО УРОКА ПО БИОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ <i>Кырбашова М.Т.</i> .....	119
ПРОБЛЕМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ <i>Лебедева И.П.</i> .....	123
К ВОПРОСУ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ <i>Масленникова В.Ш., Айдаров В.И., Шавалеева А.Р.</i> .....	127
УЧЕБНАЯ КНИГА И ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА <i>Мендубаева З.А.</i> .....	131
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ <i>Микерова Г.Ж., Жук А.С.</i> .....	138
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ В ВУЗЕ <i>Мялкина Е.В., Седых Е.П., Житкова В.А.</i> .....	143
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА ОБУЧЕНИЯ НА АКТУАЛИЗИРОВАННУЮ ВЕРСИЮ ФГОС ВО НА ПРИМЕРЕ СТАНДАРТА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» <i>Наумкин Н.И., Агеев В.А., Пивкин Д.В.</i> .....	148

---

ДИСТАНТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ФОРМА СОЦИАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ <i>Омурканова Ч.Т.</i> .....	153
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ РИСУНОК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО И ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА <i>Полынская И.Н.</i> .....	157
СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Савченкова Н.Н., Максимова Н.А.</i> .....	161
ВОСПРИЯТИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ОБРАЗА МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ <i>Семенова Н.В., Денисов Ю.П., Вяльцин А.С., Василевская Е.С., Авдеев Д.Б.</i> .....	165
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ И МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ КРАСГМУ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕРАПИИ <i>Соловьева И.А., Крапошина А.Ю., Гордеева Н.В., Демко И.В.</i> .....	170
ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОГО СПЕЦИАЛИСТА ЭТНОМУЗЫКАЛЬНОЙ СФЕРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ИСКУССТВА И КУЛЬТУРЫ <i>Сушкова Л.Н., Гращенко А.Г.</i> .....	175
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ КОМАНДИРОВ ВОЗДУШНО-ДЕСАНТНЫХ ВОЙСК ПО УПРАВЛЕНИЮ ЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ <i>Сымов В.П., Кириллова Т.В.</i> .....	180
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ И КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ <i>Третьякова О.В., Попкова А.А., Калинина А.В.</i> .....	185
К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Узлова Н.В., Богданова В.П.</i> .....	191
ГЕНДЕРНАЯ ФРАЗЕОЛОГИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА-СОЦИОЛОГА <i>Федуленкова Т.Н., Грехова М.Ю.</i> .....	196

---

**CONTENTS**
**Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)**

NON-CONTACT DIAGNOSTICS OF PULSATING FLAME IN AUTOMATED ANALYTIC COMPLEX <i>Berg I.A., Khudyakov P.Y., Chulkov A.O.</i> .....	9
DEVELOPMENT OF SELF-ORGANISING ALGORITHM OF INTERACTIVE SOFTWARE COMPONENTS OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT <i>Volchikhin V.I., Bershadskiy A.M., Bozhday A.S., Evseeva Yu.I., Gudkov A.A.</i> .....	15
ECO-ANALYTICAL CONTROL QUALITY BIOPRODUCTION MICROBIOLOGICAL PRODUCTION IN MODERN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM <i>Vostokov V.M., Smirnova V.M., Pachurin G.V.</i> .....	19
OUT OF NEW FACTS SEQUENCES INFERENCE METHOD BASED NOT FULLY DEFINED KNOWLEDGEBASE IN PREDICATE CALCULUS <i>Dolzhenkova M.L., Strabykin D.A.</i> .....	26
INTERACTIVE SOFTWARE TOOLS TO SEARCH FOR TUNING PARAMETERS OF DIGITAL PID CONTROLLER <i>Zakharova O.V., Rakov V.I.</i> .....	31
ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF INCREASING OF LEVEL OF FATIGUE STRENGTH DURING OPERATION THROUGH IMPACT METHODS OF SURFACE PLASTIC DEFORMATION <i>Zyk E.N.</i> .....	36
A USING OF THE ACOUSTIC EMISSION METHOD FOR THE STUDY OF SOME ELECTROCHEMICAL PROCESSES <i>Ivanov V.V., Kuznetsov D.M., Gaponov V.L., Balakaiy V.I., Arzumanova A.V.</i> .....	41
MATHEMATICAL MODEL OF ERRORS OF ELECTRONIC VISION SYSTEM <i>Kudaev A.N., Bondarev V.G., Bobrov V.N.</i> .....	45
TO THE CHOICE OF METHOD FOR ELECTROMAGNETIC FIELD VOLTAGE CONVERTERS MATHEMATICAL MODELING <i>Leukhin R.I., Klyuev R.V., Shaykhutdinov D.V., Narakidze N.D.</i> .....	51
BUILD COMPETENCY MODEL FOR IT PROFESSIONAL IN THE CONTEXT OF PROGRAMMER'S OCCUPATIONAL STANDART <i>Naykhanova L.V., Baklanova T.Yu.</i> .....	56
LIGHT CONCRETE FROM WASTE MANUFACTURE AUTOCLAVED FOAM CONCRETE <i>Fedorov V.I., Abdimezhitov M.K., Dyakonov A.A., Popov A L., Mestnikov A.E.</i> .....	61
THE DEVELOPMENT OF THE VIRTUAL SIMULATOR-IMITATOR OF AN EMERGENCY – THE INCREASE IN THE CONTENT OF OXIDES OF NITROGEN AND CARBON IN THE FLUE GAS IN A TUBULAR HEATING FURNACE <i>Khafizov A.M., Churagulov D.G., Malysheva O.S., Gilyazetdinova A.M., Davydova K.N., Ladik E. Yu.</i> .....	66
DEVELOPMENT PRINCIPLES FOR THE SELECTION OF THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR THE PREPARATORY-CUTTING PRODUCTION <i>Sheromova I.A., Zavzyaty V.I., Zheleznjakov A.S.</i> .....	71

**Pedagogical sciences (13.00.00)**

REALIZATION OF THE PRINCIPLES OF NETWORK ECONOMY IN THE ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATION ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION <i>Burnyashov B.A.</i> .....	76
--	----

FEATURES OF MODERN STUDENT'S EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL MOTIVATION <i>Voronina T.N., Lukyanov A.S.</i> .....	82
MODELLING OF PHYSICAL TRAINING STUDENTS AND CADETS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MIA OF RUSSIA <i>Galimova A.G., Skurikhina N.V., Kudryavtsev M.D., Kadach O.V., Gatilov K.V., Usikov A.S.</i> .....	86
USE OF MODULAR EDUCATION IN EDUCATIONAL PROCESS ON DISCIPLINE «ALLERGOLOGY AND IMMUNOLOGY» ON CHAIR OF INTERNAL DISEASES № 2 WITH THE COURSE OF POSTGRADUATE TO KRASGMU NAMED AFTER PROF. V.F. VOYNO-YASENETSKY RUSSIAN MINISTRY OF HEALTH <i>Gordeeva N.V., Soloveva I.A., Kraposhina A.Yu., Demko I.V.</i> .....	91
CATEGORIES «VALUE» AND «FAMILY VALUES» IN PHILOSOPHICAL, PSYCHOLOGICAL AND SOCIAL AND PEDAGOGICAL SCIENCES <i>Dyuldina Zh.N., Shustova L.P.</i> .....	96
BASIC CONTENT SCHOOL SUBJECT «MUSIC» FOR PUPILS WITH MILD MENTAL RETARDATION <i>Evtushenko I.V.</i> .....	100
BACHELOR MATHEMATICAL TRAINING SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE MODERNIZATION OF HIGHER EDUCATION <i>Eletskikh I.A., Safronova T.M., Chernousova N.V.</i> .....	105
METHODS OF DIAGNOSIS OF SOCIO-PSYCHOLOGICAL SAFETY OF ADOLESCENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES <i>Kislyakov P.A., Shmeleva E.A.</i> .....	110
THE USE OF THE COGNITIVE-EMOTIONAL VISUALIZATION IN ADULT EDUCATION (FOR EXAMPLE EDUCATION CENTER «VELES») <i>Kornienko E.V., Byundyugova T.V.</i> .....	115
FEATURES CUSTOM LESSON IN BIOLOGY IN THE PROCESS OF TRAINING OF SENIOR PUPILS <i>Kyrbashova M.T.</i> .....	119
INTERPERTATION PROBLEM OF THE FACTORIAL ANALYSIS REZULTS IN THE PEDAGOGICAL RESEARCH <i>Lebedeva I.P.</i> .....	123
ON THE ISSUE OF PSYCHOLOGICAL SAFETY OF THE PERSON IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS <i>Maslennikova V.Sh., Aydarov V.I., Shavaleeva A.R.</i> .....	127
EDUCATIONAL BOOK AND INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT <i>Mendubaeva Z.A.</i> .....	131
ALGORITHM OF CREATION OF THE INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORY OF TRAINING <i>Mikerova G.Zh., Zhuk A.S.</i> .....	138
MANAGEMENT SYSTEM OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF SCIENCE TEACHERS AT THE UNIVERSITY <i>Myalkina E.V., Sedykh E.P., Zhitkova V.A.</i> .....	143
FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD UPDATED VERSION OF TRAINING DIRECTION 13.03.02 «POWER ENGINEERING AND ELECTRICAL ENGINEERING» TRANSITION PRACTICE <i>Naumkin N.I., Ageev V.A., Pivkin D.V.</i> .....	148
DISTANCE LEARNING AS A FORM OF SOCIAL LEARNING <i>Omurkanova Ch.T.</i> .....	153

---

PEDAGOGICAL PICTURE IS IN PROFESSIONAL PREPARATION OF TEACHER OF FINE AND DECORATIVELY-APPLIED ART <i>Polynskaya I.N.</i> .....	157
SOCIAL NETWORK SERVICES IN THE EDUCATIONAL PROCESS <i>Savchenkova N.N., Maksimova N.A.</i> .....	161
PERCEPTION CONSUMERS OF EDUCATIONAL SERVICES OF THE IMAGE OF MEDICAL SCHOOL IN INTERNET SPACE <i>Semenova N.V., Denisov Yu.P., Vyaltzin A.S., Vasilevskaya E.S., Avdeev D.B.</i> .....	165
INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS AS THE DEVELOPMENT TOOL OF COGNITIVE INTERESTS AND MOTIVATION AT STUDENTS TO KRASGMU ON THE LESSONS OF THERAPY <i>Soloveva I.A., Kraposhina A.Yu., Gordeeva N.V., Demko I.V.</i> .....	170
WAYS OF FORMATION OF THE COMPETENT EXPERT ETHNOMUSICOLOGY SPHERE IN OBRAZOVATELNYH INSTITUTIONS OF ART AND CULTURE <i>Sushkova L.N., Graschenko A.G.</i> .....	175
PEDAGOGICAL ASPECTS OF THE PROFESSIONAL COMPETENCE FORMING OF THE FUTURE AIRBORNE TROOPS COMMANDERS OF THE PERSONNEL <i>Symov V.P., Kirillova T.V.</i> .....	180
ASSESSMENT OF CONTENT AND QUALITY OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE BACHELOR DEGREE PROGRAM <i>Tretyakova O.V., Popkova A.A., Kalinina A.V.</i> .....	185
TO THE QUESTION ABOUT FORMING OF CULTURE OF SAFETY <i>Uzlova N.V., Bogdanova V.P.</i> .....	191
GENDER PHRASEOLOGY IN SHAPING PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS-SOCIOLOGISTS <i>Fedulenkova T.N., Grekhova M.Yu.</i> .....	196

УДК 53.083.91

## БЕСКОНТАКТНАЯ ДИАГНОСТИКА ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ФАКЕЛА НА АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОМПЛЕКСЕ

<sup>1</sup>Берг И.А., <sup>1,2</sup>Худяков П.Ю., <sup>3</sup>Чулков А.О.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Екатеринбург, e-mail: berg77777@gmail.com;

<sup>2</sup>НОЧОУ ВО «Технический университет УГМК», Верхняя Пышма, lumen\_xp@mail.ru;

<sup>3</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Томск, e-mail: chulkovao@tpu.ru

Пульсационное сжигание топлива является одним из способов подавления оксидов азота. Проведённые ранее исследования доказали целесообразность разработки методик управления пульсационным горением. Автоматизированный измерительный комплекс для изучения пульсационного горения был модернизирован для осуществления бесконтактной диагностики факела посредством тепловизионной камеры. С использованием тепловизора FLIR 7700M, регистрируемый диапазон волн которого составляет 8–10 мкм, проводилась запись тепловизионных последовательностей в разрешении 320×240 точек, с частотой 412 Гц. Исследовалось воздействие на факел регулируемыми пульсациями расхода топлива и воздуха по отдельности, а также совместное воздействие управляющих пульсаций в одной фазе, в противофазе и со сдвигом воздействия по фазе. Проводился фазо-частотный анализ полученных данных с помощью быстрого преобразования Фурье, вейвлет-анализа. Также была разработана методика расчёта фильтра-маски. Полученные результаты исследований будут использованы при разработке системы автоматического управления пульсационным горением.

**Ключевые слова:** автоматизация, пульсационное горение, газовый факел, тепловизор, частотный анализ, быстрое преобразование Фурье, вейвлет-анализ

## NON-CONTACT DIAGNOSTICS OF PULSATING FLAME IN AUTOMATED ANALYTIC COMPLEX

<sup>1</sup>Berg I.A., <sup>1,2</sup>Khudyakov P.Yu., <sup>3</sup>Chulkov A.O.

<sup>1</sup>Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,  
Ekaterinburg, e-mail: berg77777@gmail.com;

<sup>2</sup>UMMC Technical University, Verkhnyaya Pyshma, e-mail: lumen\_xp@mail.ru;

<sup>3</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: chulkovao@tpu.ru

Pulsating combustion is one of reducing NOx emission methods. Carried out previous studies have proved the feasibility of the pulsating combustion control techniques development. Automated analytic complex for the investigation of pulsating combustion has been upgraded, to perform non-contact diagnostics of the flame by thermal imaging camera. Using a thermal imager FLIR 7700M, which detectable a range of waves is 8–10 microns, recording of thermal sequences in resolution of 320×240 pixels, with a frequency of 412 Hz were performed. The effects on flame of adjustable fuel and air consumption pulsations separately, as well as the combined consumption pulsations both in one phase, in antiphase and with the phase shifts were investigated. Phase-frequency analysis of the obtained data using the fast Fourier transform and wavelet – analysis was performed. Also, the method of a filter mask computation has been developed. The results obtained in this investigation will be used in development of automatic control system of pulsating combustion.

**Keywords:** automation, pulsating combustion, gas flame, thermal imager, frequency analysis, Fast Fourier Transform, wavelet transform

Одним из способов снижения выбросов оксидов азота в системах, сжигающих газообразное топливо, является пульсационное сжигание. Предыдущие экспериментальные исследования авторов [1] показали, что существует возможность реализации схемы ступенчатого сжигания [5] в рамках одного горелочного устройства путём совершения циклических прерываний расхода топлива на горелку. По результатам экспериментов была построена кривая зависимости концентрации оксидов азота в продуктах сгорания от частоты накладываемых на расход газа пульсаций. Для различных расходов

газа и коэффициентов избытка воздуха кривая сохраняла свой характер, что позволило сделать вывод о том, что характер зависимости может определяться именно самим горелочным устройством, а также факелом, который оно образует. Однако для дальнейшего исследования пульсационного горения объем информации, получаемой от одной пробоотборной точки, находящейся после завершения процесса горения, является недостаточным, поскольку процесс является многофакторным.

Одним из способов исследования области горения является тепловизионная съем-

ка [2]. Горящее пламя имеет достаточно высокий коэффициент излучения для регистрации тепловизором энергии, исходящей от факела в инфракрасном диапазоне. Очевидно, что в таком случае шкала температур, получаемая с тепловизора, будет условной, и значения поля температур не будут отражать реальные значения температуры в зоне горения. Однако в случае записи последовательностей термограмм факела с определённой частотой тепловизионная камера будет регистрировать изменения температуры в каждой точке сцены (соответствующей пикселю на матрице тепловизора) во времени. Последующая обработка нестационарных температурных полей, целью которой является идентификация структурных образований в факеле, может быть осуществлена различными методами частотного анализа временных рядов. Преимуществом такой методики является то, что тепловизионная съёмка представляет собой бесконтактный метод диагностики области горения, то есть не оказывает физического воздействия на текущие процессы и предоставляет информацию о полях значений исследуемых параметров, а не о их величинах в отдельных точках.

Для исследования частотных характеристик температурных полей факелов при пульсационном сжигании газообразного топлива была проведена модернизация автоматизированного измерительного комплекса, описанного в работе Берга и др. [1]. С целью обеспечить визуальный контроль пульсирующего факела горелочное устройство было размещено в специальном каркасе (рис. 1). Каркас был выполнен в форме куба с длиной ребра 500 мм. Для обеспечения чёрного фона за пламенем, исключения бликов на фоне и устранения влияния свободной конвекции в помещении на процесс горения и геометрию факела, три грани каркаса были обшиты текстолитом, окрашенным в матовый чёрный цвет. Кронштейн для крепления горелочного устройства располагался по центру в нижней части каркаса на расстоянии 100 мм от основания, горелка устанавливалась вертикально.

Дополнительно, с целью изучения возмущений факела не только пульсациями расхода топлива, но и управляемыми пульсациями по расходу воздуха был выполнен подвод воздуха к горелке, осуществляющийся через сопло с внутренним диаметром 0,5 мм и располагающийся соосно с каналом подвода топлива в горелку. В качестве источника воздуха применялся баллон большого объема с низким избыточным давлением, порядка 1 бар, что позволяло устранить колебания давления

и расхода сжатого воздуха из источника, а на линии подвода к горелке, по аналогии с линией подвода газа, были установлены регулирующий и электромагнитный клапаны. Соответственно, была модернизирована и система автоматического управления измерительным комплексом.



*Рис. 1. Фотография работающей эжекционной горелки с закрученными лопатками в модернизированном измерительном комплексе для изучения пульсационного горения*

Таким образом, рабочая область комплекса представляла собой расположенную вертикально эжекционную горелку с подводом воздуха и газового топлива и возможностью записи температурного поля над горелкой до 400 мм в высоту.

При проведении экспериментов использовали тепловизор FLIR 7700M, который регистрирует инфракрасное излучение с длиной волны в диапазоне 8–10 мкм. Съёмка тепловизионных последовательностей велась в оконном режиме, с разрешением 320×240 пикселей, что позволило записывать последовательности с частотой 412 Гц. Дополнительно использовали тепловизор NEC TN9100 (разрешением 320×240 точек, частота съёмки 30 Гц, диапазон длин волн 8–14 мкм).

Методика проведения экспериментов включала розжиг горелки и выход на режим при помощи установки расхода газа и соответствующего коэффициента избытка воздуха в продуктах сгорания равным 2,4. Затем включался в работу автоматический импульсный клапан, накладывающий пульсации на расход газообразного топлива с частотой 10 Гц, и далее проводили запись последовательностей тепловизионных кадров в течение 10 с, что соответствует 4120 записанным кадрам для тепловизора FLIR и 300 кадрам для тепловизора NEC. Затем импульсный клапан переводили в ре-

жим пульсаций с частотой 9 Гц, проводили запись следующей последовательности, и так далее, до 2 Гц. На частотах пульсаций расхода газа ниже 2 Гц факел для данной эжекционной горелки наблюдался срыв факела аналогично ранее проведённым экспериментам с газоанализатором. По той же методике проводили запись последовательностей для факела, возмущённого пульсационным расходом воздуха, при этом диапазон колебаний импульсного клапана по расходу воздуха составил от 10 Гц до 1 Гц. Кроме того, исследовали режим без пульсаций, с максимальным расходом воздуха.

На следующем этапе исследований проводили запись последовательностей тепловизионных кадров при совместном возмущении факела по расходу газообразного топлива и воздуха. Частота колебаний импульсных клапанов находилась в указанном выше диапазоне, а возмущения накладывались сначала в одной фазе, а затем в противоположных фазах.

Последним этапом экспериментов являлась запись последовательностей термограмм при совместном возмущении по расходу газообразного топлива и воздуха, с изменяемым сдвигом фазы возмущений. В этих режимах импульсные клапаны работали с одинаковой частотой, но сигнал на управляющее воздействие подавали со сдвигом по времени, относительно ведущего клапана, сначала на 30 градусов, а затем с шагом в 30 градусов до повторного совпадения в одной фазе. Для достижения предположительно наибольшего эффекта с точки зрения изменения структуры факела частоты работы клапанов, были выбраны исходя из минимумов на полученной ранее зависимости концентрации оксидов азота в продуктах сгорания от частоты колебаний расхода газообразного топлива на горелку.

Также следует отметить, что в качестве горелочного устройства, помимо прямой эжекционной горелки, использовали эжекционную горелку с закрученными лопатками (для всей газозооной смеси) и насадку, представляющую свободный выход газообразного топлива в окружающую среду, без эффекта эжекции и каких-либо стабилизирующих устройств. В общей сложности было записано около 100 последовательностей тепловизионных кадров поля температур факела, возмущённого разными режимами пульсационного воздействия, что представляет собой достаточно объёмную базу исходных данных, подлежащих последующему частотному анализу.

Методика обработки экспериментальных данных включала несколько этапов. При первичной обработке последовательно-

стей выяснилось, что автоматизированный комплекс для изучения пульсационного горения, модернизированный для тепловизионной съёмки, несмотря на принятые меры по исключению попадания окружающей среды в тепловизионное изображение, не позволяет полностью исключить регистрируемые тепловизором периодические блики от задней стенки. Поэтому при проведении частотного анализа выделялись области изображения, в которых температура изменялась с одной частотой, но при этом не все они относились к факелу, поскольку бликующие области от пламени на задней стенке изменялись в соответствии с колебанием самого пламени, иными словами, результат математической обработки оказывался зашумленным.

Для исключения влияния фоновых колебаний на результат обработки необходимо было применить фильтрацию данных. Для решения этой задачи была разработана методика создания фильтрующей маски, содержащей в себе номера тех пикселей, на которых в течение тепловизионной съёмки регистрировался факел, и, соответственно, тех, на которых была записана только задняя стенка (окружающая среда). Фильтр-маску вычисляли на основе среднеквадратического отклонения значения температуры для временного ряда каждого пикселя изображения, которое рассчитывали по формуле

$$STD = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_i - T_{mean})^2},$$

где  $STD$  – стандартное отклонение,  $n$  – количество кадров в тепловизионной последовательности,  $T_i$  – значение температуры выбранной точки в  $i$ -м кадре,  $T_{mean}$  – среднее арифметическое значение температуры для выбранного временного ряда пикселя. При разрешении съёмки  $320 \times 240$  пикселей полученную последовательность можно рассматривать как совокупность 76800 временных рядов, имеющих постоянные индексы, которые определяют положение каждого ряда в каждом кадре изображения. Чувствительность фильтра задавали в качестве пороговой величины при величине стандартного отклонения, ниже которой временной ряд пикселя определяли как принадлежащий только к фоновому изображению. Эта величина задавалась в процентах от значения максимального стандартного отклонения для всех временных рядов каждой конкретной тепловизионной съёмки. В проведённых опытах адекватная работа фильтра достигалась с чувствительностью от 4 до 7%. Результатом расчёта маски-фильтра являлась матрица со значениями, равными

1, в ячейках, соответствующих пикселям, временные ряды которых содержат информацию о факеле, и нулевые значения в ячейках, относящихся только к фоновому изображению (рис. 2).

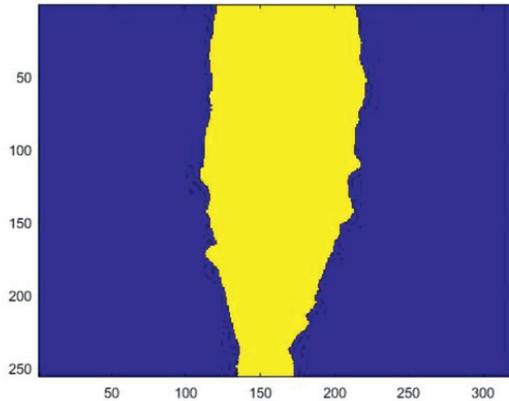


Рис. 2. Изображение расчетной маски-фильтра для одной тепловизионной последовательности (с целью проведения частотного анализа)

После создания фильтра-маски проводили фазочастотный анализ последовательностей тепловизионных изображений с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ). Поскольку для каждой последовательности предварительно создавали фильтр-маску, то обрабатывали лишь временные ряды тех пикселей, которые содержали в себе информацию именно

о факеле. Это позволило сократить время вычислений примерно в 3–3,5 раза по отношению ко времени обработки полного кадра.

Под структурным образованием в турбулентном факеле принималась область, в которой контрольные параметры (в данном случае температура) пульсируют с одинаковой характеристической частотой и в одной фазе [4]. При этом характеристическую частоту определяли как частоту, соответствующую наибольшей спектральной плотности мощности сигнала. Таким образом, визуализируя результат БПФ обработкой закрашиванием структурных образований в соответствии со шкалой цветом [3], получают изображение турбулентных структур факела. Однако, существенным недостатком метода анализа БПФ является отсутствие информации об изменении частоты пульсаций во времени.

Для получения информации не только в частотной области, но и в частотно-временной был выполнен частотный анализ методом непрерывного вейвлет-преобразования. Аналогично проведённому быстрому преобразованию Фурье, для каждого пикселя строился временной ряд, проводилось преобразование и выбирались коэффициенты вейвлет-преобразования, значения при которых вносили наибольший энергетический вклад. Результатом обработки одного временного ряда являлся двумерный массив, содержащий в себе значения амплитуды колебаний и масштаб для каждого кадра (рис. 3).

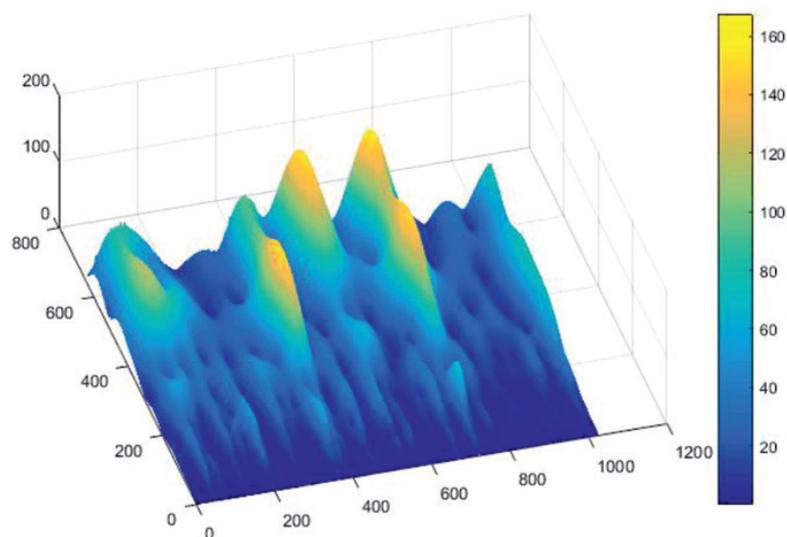


Рис. 3. Результат вейвлет-анализа временного ряда одного пикселя (комплексный вейвлет Морле, масштаб от 1 до 64 с шагом 0,1)

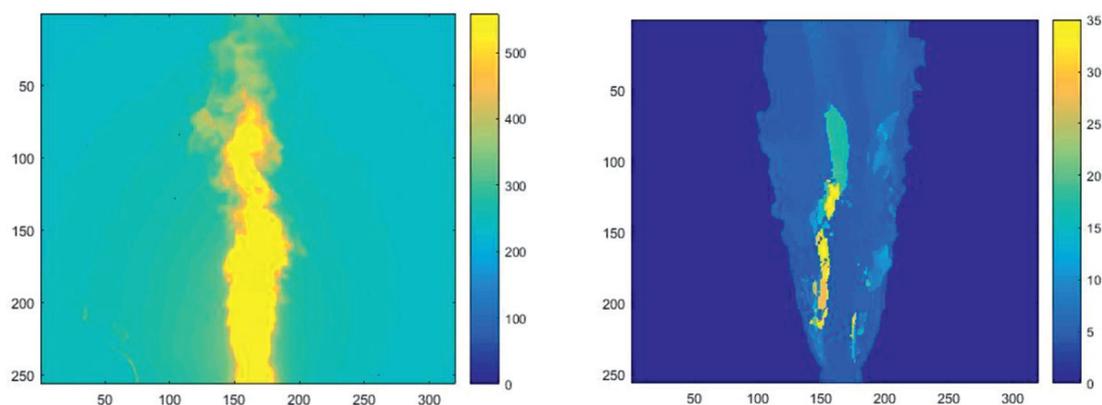


Рис. 4. Исходная термограмма из тепловизионной последовательности и соответствующий ей результат вейвлет-преобразования (комплексный вейвлет Морле, масштаб от 1 до 64 с шагом 0,1)

В качестве базисного вейвлета использовали комплексный вейвлет Морле с масштабом от 1 до 64 с шагом 0,1. Таким образом, вейвлет-преобразование, в отличие от БПФ, позволяет идентифицировать структуры в турбулентном факеле с учётом их изменения во времени, а не как усреднённый за весь временной интервал результат. На рис. 4 показаны кадр исходного тепловизионного изображения и соответствующий ему результат выполнения вейвлет-анализа. Отчётливо видны структурные образования в факеле, идентифицируемые в данный конкретный момент, которые перемещаются, изменяя свою форму, с течением времени. Таким образом, результат вейвлет-преобразования может быть представлен в виде последовательностей кадров, образующих удобный для восприятия «фильм», который иллюстрирует геометрическое расположение и перемещение структурных образований факела по времени и в пространстве.

Данные первоначальной обработки показали, что съёмка тепловизионных последовательностей обладает большим потенциалом для последующего анализа. Проведённые исследования методами быстрого преобразования Фурье, вейвлет-анализа и дисперсионного анализа позволяют идентифицировать структуру факела и турбулентные образования внутри него. Необходимо отметить, что различные методы обработки требуют различных затрат времени на вычисление и, следовательно, соответствующего ресурса мощности вычислительных машин. Кроме того, в зависимости от метода обработки может быть получена более точная информация о фазочастотных характеристиках конкретных структур, а также информация об изменении их ха-

рактеристических параметров во времени. Таким образом, описанные выше методы могут стать источником информации о различных характеристиках самого процесса пульсационного горения.

Метод визуализации с помощью цветовой раскраски изображений в соответствии со шкалой позволяет наглядно идентифицировать различные структуры внутри пульсирующего факела. Однако наиболее точным и универсальным методом является использование алгоритмов компьютерного зрения и применение нейронных сетей для определения положения и размеров структурных образований и управления этими структурами. Дальнейшей задачей исследования пульсационного горения представляется разработка алгоритмов комплексного анализа на основе записанных в ходе проведения экспериментов тепловизионных последовательностей. Планируется как анализ исходных термограмм с применением простейших математических операций, так и анализ результатов применения более сложных преобразований, включая быстрое преобразование Фурье и вейвлет-анализ. Использование различных методов обработки позволяет анализировать и определять как стационарные режимы горения, так и переходные.

Также, если говорить о внедрении пульсационного метода сжигания в промышленность, необходимо разработать автоматическую систему управления пульсационным горением, поскольку наложение пульсаций на расход газового топлива влечёт за собой ухудшение стабильности горения, что может привести к срыву факела. Поэтому для формирования управляющего воздействия необходима обратная связь, сигналом кото-

рой может быть термограмма области факела. Таким образом, разработка методики тепловизионного анализа пульсирующего факела с последующей математической обработкой является приоритетной задачей для исследования пульсационного способа сжигания.

В заключение следует отметить, что тепловизионный метод бесконтактной диагностики потоков и факелов применим на практике в условиях, схожих с реализованными в экспериментальном комплексе. Примерами могут служить установка тепловизоров в холодной воронке паровых котлов, тепловизионных датчиков снаружи отопительных бытовых котлов и в промышленных и металлургических печах. Разработана методика идентификации пламени на фоне, что позволяет значительно экономить вычислительные ресурсы и время на обработку сигналов с тепловизионных камер. Актуальной задачей является разработка программного комплекса, позволяющего идентифицировать структуру пламени, записанного с помощью

тепловизора, анализировать режим горения и, в будущем, генерировать управляющее воздействие на регулирующие органы системы автоматического управления горением.

#### Список литературы

1. Берг И.А., Худяков П.Ю., Ощепкова В.Ю. Автоматизация измерительного комплекса для исследования пульсационного горения // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 6–1. – С. 24–28.
2. О применении видео и тепловизионного контроля для управления топочными процессами в энергетических котлах / Д. Дордж, Н.С. Зайков, Б.И. Зыскин, А.Ю. Кисельников, П.Ю. Худяков // *Электрические станции*. – 2012. – № 10 (975). – С. 34–35.
3. Применение Фурье-анализа и метода анализа главных компонент для обработки данных динамического теплового контроля / В.П. Вавилов, Д.А. Нестерук, В.В. Ширяев, W. Swiderski // *Известия Томского политехнического университета*. – 2008. – Т. 312, № 2 (Приложение). – С. 279–285.
4. Худяков П.Ю. Газодинамика и теплообмен при соударении прямоточных газовых струй: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Екатеринбург, 2013. – 28 с.
5. Шульман В.Л. Методические основы природоохранной деятельности ТЭС / В.Л. Шульман. – Екатеринбург: издательство Уральского Университета, 2000. – 447 с.

УДК 004.94

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА САМООРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

**Волчихин В.И., Бершадский А.М., Бождай А.С., Евсева Ю.И., Гудков А.А.**

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: president@pnzgu.ru*

Современная виртуальная образовательная среда активно использует различные принципы самоорганизации собственных компонентов. Изменчивости в первую очередь подвержены интерактивные компоненты образовательной среды – различные тестирующие приложения, виртуальные тренажеры и т.д. В связи с этим обретает актуальность вопрос разработки эффективной адаптационной стратегии самоорганизации подобных компонентов. Для решения поставленной задачи был применен математический аппарат теории графов и гиперграфов, методы морфологического анализа и синтеза сложных систем, методы моделирования изменчивости программных систем. В результате был разработан алгоритм автоматического ситуационного выбора конфигураций интерактивного компонента виртуальной образовательной среды, обладающего свойством адаптивности. Разработанный в ходе работы алгоритм, в отличие от известных, использует трехконтурную систему обратных связей, регулирующих текущее состояние программы в зависимости от действий пользователя, состояния среды выполнения и доступных аппаратных ресурсов.

**Ключевые слова:** адаптивное обучающее программное обеспечение, теория графов, ориентированный гиперграф, автоматизированное проектирование, моделирование изменчивости, виртуальная образовательная среда

## DEVELOPMENT OF SELF-ORGANISING ALGORITHM OF INTERACTIVE SOFTWARE COMPONENTS OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT

**Volchikhin V.I., Bershadskiy A.M., Bozhday A.S., Evseeva Yu.I., Gudkov A.A.**

*Federal state budgetary educational institution of Higher Education Penza State University, Penza, e-mail: president@pnzgu.ru*

Modern virtual educational environment uses various self-organization principles of its own components. Variability is using by interactive components of the educational environment, such as various test applications, virtual simulators, etc. In this regard, the question of effective adaptation strategies development of these components self-organization is very urgent. To solve this problem the mathematical apparatus of graphs and hypergraphs theory, methods of morphological analysis and synthesis of complex systems and methods of variability modeling of software systems were applied. Algorithm of automatic situational selection of interactive software component configuration in virtual learning environment was developed. Developed algorithm, in contrast to the well-known, uses three-loop feedback system, that regulate the current state of the program, depending on the user's actions, environment state and the status of implementation of available hardware resources.

**Keywords:** adaptive educational software, graph theory, oriented hypergraf, computer-aided design, variability modeling, virtual learning environment

В современной виртуальной образовательной среде большую роль могут играть компоненты, обладающие свойствами адаптивности и интерактивности. К таким компонентам относятся различные обучающие и тестирующие программы, виртуальные тренажеры. По этой причине актуальным является вопрос разработки новых адаптационных стратегий самоорганизации таких компонентов. К числу наиболее существенных вопросов, требующих решения, относится вопрос создания алгоритма, реализующего адаптацию программы на основе многоконтурных обратных связей. Помимо регуляции состояния программного компонента в зависимости от действий пользователя, в ряде случаев может быть необходим учет состояния среды выполнения и доступных аппаратных ресурсов. В данной работе приведено описание алгоритма, учитывающего все обозначенные факторы.

### Структура, математическая модель и способ создания адаптивного программного компонента виртуальной образовательной среды

Создание алгоритма, эффективно реализующего адаптацию по нескольким контурам обратной связи, требует особого способа организации адаптивной программы. Первоочередная задача – разработка математической модели программы, которая позволит описать основные компоненты программы, взаимосвязи между ними, а также процессы, протекающие в программной системе, в структурированной форме, удобной для последующей алгоритмизации.

С целью создания такой модели было решено применить методы морфологического анализа и синтеза [1]. Результатом выполнения этапа морфологического анализа является морфологическое множество, называемое также множеством альтернатив,

содержащим в себе описание всех возможных вариантов системы. В процессе морфологического синтеза осуществляется поиск на морфологическом множестве оптимальной структуры синтезируемого объекта.

Для задания морфологического множества, описывающего структуру адаптивной программы, используются диаграммы характеристик – расширенные И/ИЛИ-деревья [2, 3]. Пример структуры адаптивной программы в формате диаграммы характеристик представлен на рисунке.

Для обеспечения удобства последующей алгоритмизации и обработки было принято решение использовать гиперграфовое представление описания структуры, заданного в форме диаграммы характеристик. При данном преобразовании к основным элементам диаграммы характеристик будут применяться следующие правила [4]:

1. Множество характеристик модели будет отображено на множество вершин соответствующего гиперграфа  $Features \rightarrow V$ .

2. Множество взаимоотношений модели будет отображено на множество гиперребер, соединяющих вершины гиперграфа (характеристики модели)  $Relations \rightarrow E$ .

В данной работе предлагается следующая математическая модель:

$$M = (F, S, X),$$

где  $F$  – представление структуры адаптивной программы в форме ориентированного гиперграфа, полученного на основе диаграммы характеристик;

$S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$  – конечное множество конфигураций диаграммы характеристик, каждая из которых является описанием определенного состояния адаптивной программы (подграфом исходного гиперграфа);

$X$  – матрица переходов между состояниями программы.

Как видно, предложенная математическая модель изменчивости является достаточно наглядным и удобным инструментом синтеза структуры адаптивной программной системы. Элементы данной модели служат для описания пространства возможных состояний программы.

Метод синтеза адаптивного программного компонента, базирующийся на предложенной математической модели, включает в себя следующие этапы:

1. Этап морфологического анализа адаптивного программного компонента. В ходе выполнения этапа разрабатывается структура программы в формате диаграммы характеристик, выполняется определение пространства параметров элементов диаграммы.

2. Этап теоретико-множественного преобразования структуры программного компонента. Результатом выполнения этапа является гиперграфовое представление полученной на предыдущем этапе структуры.

3. Этап генерации состояний адаптивной программной системы. Результатом выполнения этапа является множество конфигураций исходной диаграммы характеристик, описывающей структуру программы. В процессе разработки программной системы пользователем вручную определяются необходимые структурные конфигурации, являющиеся базовыми для синтезируемой структуры программы. В процессе выполнения на основе имеющихся базовых конфигураций формируются производные промежуточные конфигурации. Данный процесс является частью более широкого процесса адаптации в ходе выполнения программной системы.



Структура адаптивной программы в формате диаграммы характеристик

4. Этап верификации системных пользовательских конфигураций. Основное назначение этапа – поиск и исправление ошибок в системных конфигурациях, описывающих отдельные состояния адаптивной программной системы.

5. Этап определения взаимосвязей между состояниями. Результатом выполнения данного этапа является матрица переходов.

Предложенный метод синтеза адаптивных программных компонентов виртуальной образовательной среды, основанный на гиперграфовом подходе к формализации диаграмм характеристик и построению на их основе системных конфигураций, позволяет формализовать сложную математическую процедуру задания изменчивости наглядным, простым и интуитивно понятным образом с использованием средств визуального проектирования.

#### Алгоритм автоматического ситуационного выбора системных конфигураций в процессе выполнения

В общем случае об адаптивности в программной системе можно говорить тогда, когда использование текущей информации в ней приводит к изменению алгоритма функционирования. Адаптивную систему, если структура алгоритма в ней не изменяется, а изменяются только параметры, называют самонастраивающейся. Если изменяется структура системы, то ее называют самоорганизующейся. В такой системе процессы самоорганизации присутствуют на всех последующих этапах жизненного цикла [5, 6, 7].

Специфика функционирования адаптивного программного компонента подразумевает наличие трех контуров обратной связи в программной системе:

1) контур, реализующий адаптацию в зависимости от действий пользователя;

2) контур, реализующий адаптацию в зависимости от состояния среды выполнения;

3) контур, реализующий адаптацию в зависимости от доступных аппаратных ресурсов.

Адаптация в соответствии с доступными аппаратными ресурсами является, по сути, параметрической адаптацией. Данный тип адаптации особенно актуален для программного обеспечения, использующего трехмерную графику (например, виртуальных тренажеров) и подразумевает влияние производительности системы на степень детализации геометрических объектов. Степень геометрической детализации, в свою очередь, является параметром соответствующего элемента модели характери-

стик. Таким образом по данному контуру управления осуществляется процесс самонастройки программы.

Рассмотрим реализацию необходимого алгоритма применительно к программным компонентам, использующим трехмерную графику. Предлагаемый алгоритм ситуационного выбора конфигураций в данном случае включает в себя следующие шаги:

1. Установка номера текущей конфигурации  $i = 1$ .

2. Выбор конфигурации  $S_i$ .

3. Вычисляется показатель  $P$  производительности вычислительной системы

$$P = \begin{cases} \frac{P_R}{P_E}, & \text{если } P_R \leq P_E, \\ 1, & \text{если } P_R > P_E, \end{cases}$$

где  $P_R$  – производительность ЭВМ, на которой запускается программа;

$P_0 = k \cdot P_0$  – производительность эталонной ЭВМ;

$k$  – коэффициент, определяемый автором программы (по умолчанию  $k = 1$ );

$P_0$  – производительность ЭВМ, на которой создавался программный компонент.

4. Первый этап параметрического синтеза программного компонента: на основе полученного коэффициента производительности системы происходит выбор соответствующего уровня детализации трехмерных моделей. На диаграмме характеристик узел, соответствующий трехмерному объекту, может содержать несколько геометрических моделей разной степени детализации. Они упорядочены по возрастанию уровня сложности. Если некоторый объект  $O$  имеет  $n$  уровней детализации ( $O_1, O_2, \dots, O_n$ ), то при визуализации данного объекта будет выбран вариант  $O_i$ , где  $i = \lceil P \cdot n \rceil$ ,  $\lceil x \rceil$  – целое число, ближайшее к  $x$ ,  $\lceil x \rceil \geq x$ .

5. Развертывание поддеревьев моделей, функций и параметров. Ожидание завершения состояния.

6. Осуществляется вычисление показателя качества работы пользователя. При  $d > 0$  формула расчета будет иметь следующий вид:

$$C = \frac{\left( \frac{t_{norm}}{t} + \frac{d_{norm}}{d} \right)}{2},$$

где  $t$  – время пребывания системы в текущем состоянии;

$d$  – количество ошибок, случившихся при выполнении шага;

$t_{norm}$  и  $d_{norm}$  – нормальные значения показателей  $t$  и  $d$ , задаваемые автором приложения

для каждой конфигурации. В случае если  $d = 0$ , формула заменяется на следующую:

$$C = \begin{cases} \left( \frac{t_{norm} + 1}{t} \right), & \text{если } d_{norm} = 0, \\ \infty, & \text{если } d_{norm} > 0. \end{cases}$$

7. Второй этап параметрического синтеза программного компонента: определение значений параметров, используемых в функциях. Параметры могут принадлежать к одному из трех типов – целое число, вещественное число, перечисление. В первых двух случаях автор должен задать пару граничных значений  $(x_{нач}, x_{кон})$ , в пределах которых параметр может принимать свои значения. В последнем случае автор должен перечислить значения  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Для расчета параметров необходимо провести вычисление нормализованного показателя  $C_{норм} \in [0; 1]$ . Для начала нужно отобразить интервал  $[0; \infty]$ , которому принадлежит  $C$ , на интервал  $[0; 1]$ , например, с помощью следующего преобразования:

$$C_{норм} = \begin{cases} \frac{C}{b}, & \text{если } C \leq b, \\ 1, & \text{если } C > b. \end{cases}$$

где  $0 < b < \infty$  – наибольшее значение показателя  $C$ , определенное для текущего состояния. Другой возможный вариант преобразования выглядит следующим образом:

$$C_{норм} = 1 - e^{-kC},$$

где  $k > 0$  – некоторый коэффициент, позволяющий настроить вид преобразования. После того как получено нормированное значение показателя работы пользователя с состоянием, вычисляются значения параметров, используемых в следующем состоянии. В случае если параметр является целым или вещественным числом, для которого заданы граничные значения  $(x_{нач}, x_{кон})$ , то значение параметра находится по формуле

$$x = x_{нач} + C_{норм} \cdot (x_{кон} - x_{нач}).$$

Если параметр является перечислением, то его значение равно  $x = x_i$ , где  $i = \left\lfloor C_{норм} \cdot n \right\rfloor$ ,  $\left\lceil x \right\rceil$  – целое число, ближайшее к  $x$ ,  $\left\lceil x \right\rceil \geq x$ .

8. Если это необходимо, корректировка матрицы переходов с учетом состояния среды выполнения

$$X = E \cdot X_{ст},$$

где  $X_{ст}$  – исходная матрица переходов, задаваемая пользователем для  $E = 1$ ;  $E$  – показатель, определяющий состояние среды выполнения. Данный показатель

вычисляется на основании множества значений показателя  $C$ , характеризующих то, как пользователь работал с несколькими последними состояниями программы. В случае если среда выполнения оказывается слишком сложной для пользователя (значения показателя  $C$  по результатам прохождения нескольких последних состояний являются низкими), то происходит уменьшение значения показателя  $E$  и, соответственно, сужение диапазонов значений, расположенных в ячейках матрицы. При усложнении среды выполнения происходит увеличение значения показателя  $E$ .

9. Если существует такой интервал  $x_{ij}$ , что  $C \in x_{ij}$ , то  $i = j$  и осуществляется переход к пункту 2 алгоритма. Иначе работа программы завершается.

### Заключение

В работе был предложен алгоритм автоматического ситуационного выбора системных конфигураций в процессе выполнения адаптивного программного компонента виртуальной образовательной среды, который, в отличие от известных, использует трехконтурную систему обратных связей. Данные связи регулируют текущее состояние программы в зависимости от действий пользователя, состояния среды выполнения и доступных аппаратных ресурсов.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-07-01553.*

### Список литературы

1. Кумунжиев К.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / К.В. Кумунжиев. – Ульяновск: УлГУ, 2003. – 240 с.
2. Финогеев А.А. Анализ информационных рисков в системах обработки данных на основе туманных вычислений / А.А. Финогеев, А.Г. Финогеев, И.С. Нефедова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2016. – № 2. – С. 5–16.
3. Baresi L. Dynamically evolving the structural variability of dynamic software product lines / L. Baresi, C. Quinton // Proceedings of the 10th International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems. – New York: ACM, 2015. – P. 57–63.
4. Kang K.C. Feature-oriented domain analysis (FODA): feasibility study / K.C. Kang [et al.]. – Pittsburgh: Software Engineering Institute, 1990. – 161 p.
5. Meng A.C. On evaluating self-adaptive software / A.C. Meng // Self-adaptive software / edited by P. Robertson, H. Shrobe, R. Laddaga. – Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001. – P. 65–74.
6. Shen L. Towards feature-oriented variability reconfiguration in dynamic software product lines / L. Shen [et al.] // Top productivity through software reuse / edited by K. Schmid. – Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. – P. 52–68.
7. Sinnema M. Classifying variability modeling techniques / M. Sinnema, S. Deelstra // Information and software technology. – 2007. – № 7. – P. 42–54.

УДК 574. 543.5

## ЭКОАНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БИОПРОДУКЦИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

**Востоков В.М., Смирнова В.М., Пачурин Г.В.**

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,  
Нижегород, e-mail: vmvostokov@mail.ru*

Применение современных методов экоаналитического контроля выпускаемой биопродукции и априорной оценки ее экологического риска по результатам статистических исследований в системе менеджмента качества позволяет решать весьма сложные проблемы количественной оценки экологического риска и техносферной безопасности предприятий биотехнологического профиля. Наряду с определением массовой доли биотоксиканта требуется определять величину его биологической активности, которая в значительной степени зависит от конкретных условий и факторов внешнего воздействия на ту или иную экосистему. Изучены особенности экоаналитического контроля и оценки экологического риска биотехнологических производств, где приоритетны статистические методы исследований и оценок многопараметровых и многофакторных биосистем. Предложена система априорной статистической оценки экологического риска по результатам анализа на содержание истинного белка в кормовых дрожжах, в которой реализованы методики аналитического контроля, адекватные контролируемому процессу.

**Ключевые слова:** система менеджмента качества биопродукции, достоверная оценка качества кормовых дрожжей, массовая доля протеннов, оценка экологического риска

## ECO-ANALYTICAL CONTROL QUALITY BIOPRODUCTION MICROBIOLOGICAL PRODUCTION IN MODERN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

**Vostokov V.M., Smirnova V.M., Pachurin G.V.**

*Nizhny Novgorod State Technical University R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,  
e-mail: vmvostokov@mail.ru*

The use of modern methods of eco-analytical control output bioproduction and its a priori assessment of ecological risk as a result of statistical research into the quality management system allows us to solve very complex problems of quantifying environmental risk and biotechnology companies technospheric safety profile. Along with the determination of the mass fraction biotoksikanta required to determine the value of its biological activity which is largely dependent on the specific conditions and factors of external influence on a particular ecosystem. The features of eco-analytical control and environmental risk assessment of biotech industries, where priority statistical methods for research and evaluation and multifactorial multiparameter Biosystems. The system of a priori statistical evaluation of ecological risk as a result of analysis on the content of true protein in feed yeast, which implements methods of analytical control, adequate controlled process.

**Keywords:** quality management system bioproduction, reliable assessment of the quality of feed yeast, the mass fraction of protein, environmental risk assessment

В условиях рыночных экономических отношений качество промышленной биопродукции является важнейшей экономической категорией, а производство недоброкачественной продукции наносит непоправимый ущерб экономике страны [1]. Генетически модифицированная, недоброкачественная продукция предприятий микробиологического синтеза, попадая в разные природно-климатические зоны, всякий раз оказывает двойное токсическое и генетическое воздействие на объекты биосферы. Поэтому ГМ-биопродукция является потенциальным источником возникновения экологической катастрофы [12].

В конце 1980-х гг. века ряд заводов белково-витаминных концентратов (БВК) и гидролизно-дрожжевых заводов (ГДЗ), составлявших тогда основу отечественной микробиологической промышленности,

были остановлены, по соображениям экологической безопасности, вследствие антропогенного воздействия их продукции на объекты окружающей природной среды (ОПС).

В те годы бурного развития биотехнологий Россия уже входила в когорту ведущих биотехнологических держав мира, выпуская более 5% от мирового объема промышленной биопродукции. Однако ситуация резко изменилась после внезапной остановки крупнейших предприятий Микробиопрома и с/х предприятий агропромышленного комплекса (АПК), вынужденных прекратить свою работу в связи с возникшим дефицитом кормового белка в рационах кормления животных и птицы.

После закрытия крупнотоннажных биопроизводств объем выпуска отечественной биопродукции сократился в 20 раз, до уров-

ня 0,25% от мирового объема биопроизводства. Для сравнения, в США и Канаде сегодня выпускается более чем 40% от мирового объема валовой биопродукции, в странах Евросоюза – около 22%, в Китае – свыше 10% [1].

Несмотря на существенное возрастание объема производимой ГМ-биопродукции, пока не получено точных сведений об угрозе надвигающейся экологической катастрофы, обусловленной влиянием ГМ-продукции на объекты биосферы [12]. Поэтому порой возникают сомнения в отношении легитимности принятого ранее решения о закрытии заводов БВК в связи с угрозой возникновения экологической катастрофы.

Вместе с тем следует отметить, что закрытие заводов БВК привело к возникновению проблемы продовольственной безопасности, особенно в зонах рискованного земледелия, где неоднократно, в неурожайные годы, возникал дефицит растительного белка. Но всякий раз он восполнялся белковой продукцией заводов БВК и ГДЗ. Однако в отсутствие кормовых дрожжей – целевой продукции указанных заводов не удается скомпенсировать белковый дефицит в рационах кормления с/х животных и птицы на многочисленных предприятиях АПК. От этого, безусловно, сокращается объем производимой ими с/х продукции, что уже ведет к дефициту продовольствия.

С целью сохранения и поддержки оказавшихся на грани банкротства крупнейших птицефабрик и животноводческих комплексов, испытывающих крайнюю нужду в полноценных кормах, премиксах и белково-минеральных витаминных добавках (БМВД), потребовались срочные закупки указанных кормовых нутриентов в странах Евросоюза.

Сегодня в связи со значительным сокращением импорта продовольствия и кормовых белково-витаминных добавок требуется срочно решать вопросы импортозамещения и реабилитации технологий микробиологического синтеза кормового белка. А проблемы антропогенного токсического или генетического воздействия недоброкачественной ГМ-продукции на объекты ОПС нужно решать не путем закрытия того или иного биопроизводства, выпускающего порой недоброкачественную биопродукцию, а путем создания эффективно действующей системы менеджмента качества целевой продукции.

Таким образом, на каждом биопроизводстве потребуется создать комплексную систему менеджмента качества (СМК) биопродукции, состоящей как минимум из двух подсистем:

– подсистемы контроля качества биоматериалов, включая априорную оценку их экологического риска;

– подсистемы статистического управления биопроцессом по результатам выборочного контроля.

С целью обеспечения эффективной и синхронной работы указанных подсистем СМК следует оснастить их методами и средствами контроля, адекватных биотехнологическому процессу. Адекватной биопроцессу принято считать ту методику выполнения измерений (МВИ), в которой нашли отражение особенности количественной оценки биологически активных веществ (БАВ), участвующих в биотехнологическом процессе. Включение же в СМК биопроизводства хотя бы одной методики выполнения измерений, неадекватной биопроцессу, ведет к сбою всей СМК, так как при этом возникает значимый источник систематической погрешности результатов контроля качества выпускаемой биопродукции.

В данном случае термин «адекватный биопроцессу» приобретает более глубокий научный смысл, что можно пояснить следующим примером.

В работах [2, 4, 6, 9–11] впервые, на ряде примеров анализа биоматериалов, была доказана необходимость одновременной оценки двух важнейших показателей качества биопродукции – массовой доли биологически активного вещества –  $m_{\text{БАВ}}$  и некой величины биологической (физиологической) активности –  $A_{\text{БАВ}}$ , характеризующей качество выпускаемой биопродукции на месте ее дальнейшего потребления. Указано на то, что величина биологической активности –  $A_{\text{БАВ}}$  зависит не только от массовой доли БАВ, но и от всего комплекса ингредиентов и факторов влияния на ожидаемый биологический эффект, включая биохимический синергизм, природный метаболизм, а также влияние термодинамических факторов внешнего воздействия на равновесный биотехнологический процесс.

Оказалось, что величина  $A_{\text{БАВ}}$  не всегда коррелирует с численным значением массовой доли БАВ –  $m_{\text{БАВ}}$ . Это имеет место лишь в том случае, если обе величины установлены в равных условиях количественного определения, с применением методов исследований, адекватных биотехнологическому процессу. Но если МВИ не адекватна биопроцессу, то контролируемая величина –  $A_{\text{БАВ}}$  уже не соответствует другой контролируемой величине –  $m_{\text{БАВ}}$ , а их численное соотношение не будет константой  $K_{A/m}$ .

$$K_{A/m} = A_{\text{БАВ}}/m_{\text{БАВ}} \quad (1)$$

В работе [4] было предложено использовать численное соотношение величин  $A_{\text{БВ}}$  и  $m_{\text{БВ}}$  в качестве критерия адекватности МВИ биотехнологическому процессу. Показана возможность по критерию адекватности  $K_{\Lambda/m}$  сделать оптимальный выбор метода (или средства) экоаналитического контроля биопроизводства, который будет органично вписываться в систему менеджмента качества промышленной биопродукции, отвечающей как Международным стандартам добровольной сертификации производств, серии *ISO 9000*, в условиях рыночной экономики, так и требованиям Технического регламента Евразийского таможенного Союза.

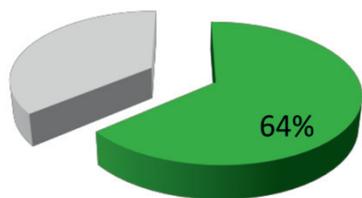
Между тем, несмотря на отмену (в 2003 г.) законодательного действия ГОСТ Р и несмотря на принятое в 2011 г. решение о замене национальной «Системы обязательной сертификации ГОСТ Р» (ГСС) на более гибкую «Систему сертификации ГОСТ Р ИСО 14000», контроль качества и сертификацию биопродукции до сих пор осуществляют по устаревшей схеме обязательной сертификации на соответствие ГОСТ Р, ФС, СанПиН и др. НД, зачастую не отвечающих международным стандартам добровольной сертификации биотехнологических производств.

Из всего этого следует, что перестройка ГСС в указанной сфере экоаналитическо-

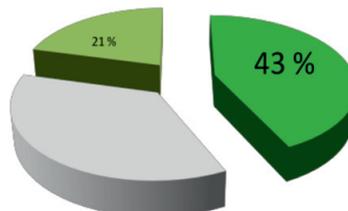
го контроля, сертификации и менеджмента качества биопродукции осуществляется формально, без учета особенностей количественной оценки биологических объектов. К тому же она затянулась. В связи с необходимостью скорейшего решения острых проблем импортозамещения, требуется срочная замена жесткой национальной «Системы сертификации ГОСТ Р» (ГСС), ставшей уже сдерживающим фактором дальнейшего развития отечественных биотехнологий, на иную, более гибкую систему, отвечающую международным стандартам сертификации и менеджмента качества.

Уместно подчеркнуть, что в нормах ГСС не нашли отражения ни научные принципы и критерии количественной оценки биологических объектов, ранее установленных по результатам фундаментальных исследований [4, 6, 9–11], ни особенности анализа многопараметровых биосистем [2, 5, 8], ни научные принципы и особенности статистического управления качеством выпускаемой биопродукции [3].

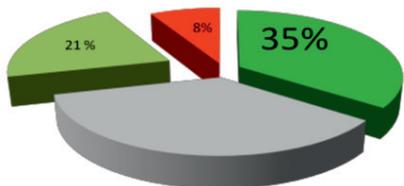
В нормах ГСС даже не предусмотрена численная оценка важнейшего показателя качества биопродукции – величины биологической активности. Но это не позволяет достоверно определить ни качество биопродукции, ни экологический риск указанного предприятия биотехнологического профиля.



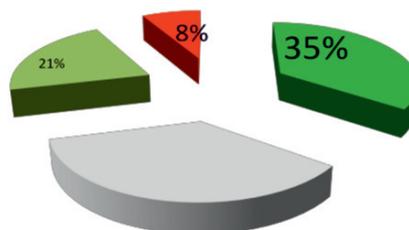
а – «Сырой протеин» по Кьельдалю ( $m_K = 64\%$ )



б – «Истинный белок» по Барништейну ( $m_B = 43\%$ )



в – Протеины – по фотометрической реакции Лоури ( $m_L = 35\%$ )



г – Нуклеотиды – по разности  $m_B$  и  $m_L$  ( $43\% - 35\% = 8\%$ )

Оценка содержания белка в кормовых дрожжах тремя указанными способами. Диаграммы: а – «Сырой протеин» по Кьельдалю; б – «Истинный белок» по Барништейну; в – «Протеины» – фотометрический метод; г – «Нуклеотиды» – гибридный метод по разности  $m_B$  и  $m_L$

В настоящей работе, на характерном примере неправомерной оценки качества и экологического риска кормовых дрожжей по нормам ГСС, выявлены причины и основные источники возникновения систематических ошибок и промахов, ранее допущенных еще в годы становления отечественной микробиологической промышленности в сфере экоаналитического контроля и сертификации промышленных биоматериалов. Так, при анализе кормовых дрожжей на содержание кормового белка на соответствие ГОСТ Р или иному НД, многие годы применяется стандартная МВИ, приемлемая для численной оценки массовой доли белка в кормовых дрожжах, внесенная в ГОСТ Р 51417-99 «Дрожжи кормовые». Последняя характеристика МВИ не позволяет, однако, реализовать ее в современной эффективно действующей СМК биопроизводства.

Согласно ГОСТ Р 51417-99 основным показателем качества кормовых дрожжей является содержание в них (массовая доля) целевого продукта – кормового белка. Под этим подразумевается то, что для достоверной оценки качества кормовых дрожжей достаточно определить лишь массовую долю простых протеинов – хорошо усвояемого аминокислотного белка. Однако в НД представлены две МВИ определения массовой доли белка, не адекватные биопроцессу, – по методу Кьельдаля и по методу Барнштейна. Обе указанные МВИ не отвечают поставленной цели – количественному определению кормового белка хорошо усвояемого с/х животными и птицей.

Из диаграммы *a* на рисунке видно, что массовая доля «сырого протеина» –  $m_{\text{сп}}$ , найденная по методу Кьельдаля, составляет 64%, а результаты анализа на содержание азота, пересчитанные на белок, всегда являются завышенными, так как «сырой протеин», вычисленный по общему азоту, кроме протеиновой фракции, содержит неусвояемую фракцию нуклеотидов, а также «пустую» фракцию мешающих азотсодержащих веществ – примесей небелковой природы [5, 8].

Таким образом, анализ на содержание белка с применением абсолютно не селективного метода Кьельдаля дает недостоверные и систематически завышенные результаты контроля –  $m_{\text{сп}}$ . Более того, определение белка по Кьельдалю позволяет фальсифицировать белок путем добавления к кормовым дрожжам мочевины или других богатых азотом соединений небелковой природы. Поэтому, с целью предупреждения уже имевших место случаев фальсификации белка, в ГОСТ Р 51417-99 был внесен еще один дополнительный показатель

качества кормовых дрожжей – «массовая доля «истинного» белка» –  $m_{\text{б}}$ . Также предложен способ определения белка по Барнштейну [8, 9], который концептуально не отличается от метода Кьельдаля, сохраняя все недостатки своего прототипа, а именно, низкую селективность, длительность и трудоемкость выполнения аналитических операций и т.д. Отличие состоит в дополнительной операции по отделению от фракции белка мешающих азотсодержащих веществ небелковой природы (рисунок, диаграмма *b*).

В данном случае «истинный» белок нельзя считать истинным, так как кроме фракции хорошо усвояемых простых протеинов в нем содержится практически бесполезная фракция нуклеотидного белка, который не участвует в биохимических процессах белково-аминокислотного обмена веществ. Кроме того, при ферментации дрожжей могут образовываться ГМ-нуклеотиды, которые участвуют лишь в процессе нуклеотидного обмена и возникает риск формирования чужеродных нуклеиновых кислот и хромосом. Все это ведет к серьезным последствиям, увеличивающим генетический риск дрожжей.

Истинным белком следует считать лишь аминокислотный белок – протеины, которыми обогащаются рационы кормления с/х животных и птицы. Их массовую долю –  $m_{\text{л}}$  было предложено оценивать по фотометрической реакции Лоури [5], специфической на простые протеины (рисунок, диаграмма *в*).

Применение столь чувствительного и избирательного способа фотометрического определения белка позволяет создать и реализовать в СМК микробиологического производства две оригинальных гибридных МВИ отдельного определения протеиновой и нуклеотидной фракции белка, которые обе адекватны биотехнологическому процессу. Поэтому они могут быть реализованы в СМК данного микробиологического производства.

Массовую долю протеинов ( $m_{\text{л}}$ ) в навеске кормовых дрожжей предложено оценивать по следующей схеме, где экстракцию протеинов из навески дрожжей с дальнейшим переводом в анализируемый раствор осуществляют на стадии пробоподготовки, совмещая процедуру выделения белка с процедурой его отделения от мешающих азотсодержащих примесей, путем осаждения белка сульфатом меди в нерастворимый медно-белковый комплекс. Затем – отделения белка от указанных примесей путем фильтрования на бумажном фильтре, с последующей промывкой водой, до полного удаления всех водорастворимых азотных

соединений. Далее медно-белковый комплекс разрушают избытком раствора комплекса III и удаляют мешающие ионы меди методом декантации. Затем, очищенный белок растворяют в воде, помещают в мерную колбу и доводят до метки дистиллированной водой. Проводят фотометрическую реакцию Лоури, получая окрашенный раствор синего цвета, который фотометрируют и определяют массовую долю протеина в дрожжах –  $m_{л}$  по градуировочному графику.

Подробное описание МВИ фотометрического определения белка дано в работе [5], а описание операции отделения белка от мешающих небелковых примесей дано в «ГОСТ Р 51417-99. Дрожжи кормовые». Дополнения. «Способ количественного определения массовой доли истинного белка в кормовых дрожжах. Метод Барнштейна».

Как указано выше, на следующем этапе фотометрического определения массовой доли протеинов проводят аналитическую реакцию Лоури. Это специфическое селективное взаимодействие реактива Фолина с аминокислотным белком. Для этого к аликвотной доле водного раствора белка, очищенного от мешающих небелковых примесей, добавляют по каплям порцию титрованного раствора реактива Фолина [5, 7]. В мерной колбе получают интенсивно окрашенный раствор синего цвета, который доводят до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают и фотометрируют, используя в качестве нулевого окрашенный «холостой» раствор. Массовую долю протеинов в навеске кормовых дрожжей определяют либо по внешнему стандарту, либо из градуировочного графика по формуле

$$m_{л} = \gamma 0,025 / a (1 - W / 100), \quad (2)$$

где  $\gamma$  – количество белка, найденное по градуировочному графику, мкг; 0,025 – коэффициент разбавления и соотношения размерностей;  $a$  – навеска дрожжей, г;  $W$  – массовая доля влаги в кормовых дрожжах, %.

В качестве внешнего стандарта белка использован сертифицированный препарат

«альбумин бычий сывороточный», дающий линейную зависимость оптической плотности окрашенного раствора от массовой доли истинного белка.

В табл. 1 представлены сравнительные результаты анализа на содержание кормового белка в кормовых дрожжах, выпускаемых Астраханским, Волжским и Кировским ГДЗ (гидролизно-дрожжевыми заводами), где применены различные способы количественного определения массовой доли белка: по Кьельдалю, по Барнштейну и фотометрическим методом, с использованием специфической реакции Лоури.

Сопоставляя результаты сертификационных испытаний по нормам ГСС с диаграммами на рисунке, приходим к однозначному выводу о том, что результаты определения массовой доли белка стандартными методами Кьельдаля и Барнштейна (ГОСТ Р 51417-99) всегда завышены за счет нуклеотидного белка, который не может быть истинным и полезным, а скорее является вредным нутриентом в рационах кормления с/х животных и птицы. Обе указанные МВИ не адекватны биопроцессу, поэтому их нельзя включать в эффективно действующую СМК микробиологического производства.

К тому же при оценке качества и экологического риска биопродукции необходимо учитывать особенности экологического загрязнения окружающей природной среды ГМ-биопродукцией. Так, несомненный интерес представляет априорная оценка генетического воздействия на объекты биосферы кормовых дрожжей, содержащих ГМ-нуклеотиды.

В настоящее время недостаточно научных сведений, дающих однозначный ответ на вопросы вредного воздействия на человека и животных избытка чужеродных нуклеотидов в кормовом белке. Тем не менее нами [6, 8] предложен оригинальный способ априорной оценки эколого-генетического риска по массовой доле нуклеотидного белка непосредственно в заводской лаборатории (ЗЛ) микробиологического производства.

**Таблица 1**

Оценка массовой доли белка в кормовых дрожжах: методом Кьельдаля, методом Барнштейна и фотометрическим методом по реакции Лоури

Заводы, выпускающие кормовые дрожжи	Интервальное значение массовой доли белка, %		
	по Кьельдалю	по Барнштейну	Фотометрическим методом
Астраханский ГДЗ	54,18 ± 0,64	52,54 ± 0,92	48,94 ± 0,57
Волжский ГДЗ	56,93 ± 0,97	33,36 ± 1,84	30,02 ± 1,01
Кировский БХЗ	46,82 ± 0,92	40,40 ± 1,34	35,94 ± 0,90

Таблица 2

Оценка содержания нуклеотидов из разности результатов определения истинного белка, по Бернштейну и по Лоури

Заводы БВК	Средние значения массовой доли белка по Бернштейну по Лоури, %		Относит. доля нуклеотидов (ОДН), %
Астраханский ГДЗ	52,54	48,94	6,8
Волжский ГДЗ	33,36	30,02	10,1
Кировский БХЗ	40,40	35,94	11,0

В предложенном и запатентованном [7] гибридном способе определения массовой доли нуклеотидов в генетически модифицированных кормовых дрожжах сочетаются два указанных выше способа определения массовой доли истинного белка. Первый – абсолютно неселективный метод Барнштейна, по которому находят массовую долю общего белка –  $m_B$  (рисунок, диаграмма б). Второй, наоборот, весьма селективный фотометрический метод, позволяющий избирательно определить массовую долю протеиновой фракции белка –  $m_L$  (рисунок, диаграмма в). Как видно из рисунка, диаграмма з, массовую долю нуклеотидов ( $m_{\text{нкл}}$ ) можно оценить по разности результатов определений массовой доли истинного белка неселективным методом Барнштейна и селективным фотометрическим методом, по реакции Лоури:

$$m_{\text{нкл}} = m_B - m_L \quad (3)$$

Подробное описание указанной МВИ дано в ранее опубликованных работах [5, 8], поэтому обсудим лишь результаты выполненных работ по оценке экологического риска трех вышеуказанных ГДЗ.

В табл. 2 представлены сравнительные результаты априорной оценки экологического риска ГМ-продукции трех действующих ГДЗ по условному показателю генетического риска – величине относительной доли нуклеотидов в кормовом белке – ОДН, %, вычисляемой по результатам мониторинга качества кормовых дрожжей Астраханского, Волжского и Кировского ГДЗ в рамках современной методологии *Prevention Pollution*.

В данном случае предельно допустимым значением относительной доли нуклеотидов в кормовом белке пока условно принята величина ОДН = 10%. Эта величина ОДН, возможно, несколько завышена, так как имеющиеся в настоящее время немногочисленные и сомнительные факты отрицательного воздействия ГМ-продукции на объекты биосферы подвергаются резкой критике сторонников широкого использования в биотехнологиях генетически моди-

фицированных микроорганизмов (ГМО). По мере накопления достоверных сведений и научных знаний в указанной сфере предложенная шкала ОДН будет корректироваться. В любом случае, пользуясь шкалой ОДН, можно дать сравнительную оценку качества кормовых дрожжей, выпускаемых различными предприятиями отрасли.

Судя по результатам в табл. 2, наиболее генетически чистыми дрожжами в указанной условной шкале является продукция Астраханского ГДЗ, а продукция Волжского и Кировского ГДЗ находится на грани допустимого экологического риска.

### Выводы

1. Путем обобщения результатов ранее выполненных работ сформулированы научные принципы и критерии количественной оценки биологических объектов, которые могут быть реализованы в современных комплексных системах менеджмента качества (СМК), отвечающих международным нормам добровольной сертификации, серии *ISO 9000*, и техническому регламенту Таможенного союза.

2. Изучены специфические особенности экоаналитического контроля и оценки экологического риска биотехнологических производств, в рамках современной методологии *Prevention Pollution*, где приоритетны статистические методы исследований и оценок многопараметровых и многофакторных биосистем.

3. В продолжение ранее выполненных работ, касательно статистического управления качеством биопродукции, разработана методология априорной оценки экологического риска и техносферной безопасности предприятий биотехнологического профиля по статистическим критериям  $C_p$  и  $C_{pk}$ .

### Список литературы

1. Васильев Р.Г. Биоэкономика как следующий шаг развития – шанс для России / Р.Г. Васильев / Вестник биотехнологии и физико-химич. биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2010. – № 4. – С. 28–32.
2. Востоков В.М. Хроматографический контроль биохимической активности жирорастворимых витаминов (А, D, Е) в пищевой и кормовой продукции / В.М. Востоков,

В.Р. Карташов // Известия ВУЗОВ. Химия и хим. технология. – 2006. – Т. 49, № 4. – С. 115–118.

3. Востоков В.М. Статистическое управление биопроизводством. / В.М. Востоков, Е.Г. Ивашкин // Стандарты и качество. – 2006. – № 5. – С. 42–44.

4. Востоков В.М. Научные принципы выбора физико-химических методов анализа и их реализация при разработке систем контроля биотехнологических производств / В.М. Востоков, С.А. Плохов // Н. Новгород, Деп. в ВИНТИ 29.12.2006. – № 1640-В. – 2006. – 6 с.

5. Востоков В.М. Аналитический контроль содержания протеинов в продукции предприятий микробиологического синтеза кормового белка / В.М. Востоков, Е.Г. Ивашкин, В.Р. Карташов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2007. – Т. 73, № 3. – С. 21–24.

6. Востоков В.М. Особенности экоаналитического контроля биотехнологий / В.М. Востоков, В.М. Смирнова, А.Н. Глебов // Журнал экологии и промышленной безопасности. – 2010. – № 4.

7. Востоков В.М., Смирнова В.М., Дегтяренко Г.Л. Способ анализа кормовых дрожжей на содержание нуклеотидной фракции белка. – ПАТЕНТ РФ, RU 2 413 942 С1. Заявка 2009131772/15, 21.08.2009, Опубл. в Бюл. Изобретений № 7 – 10.03.2011.

8. Востоков В.М. Оценка экологического риска биопроизводства / В.М. Востоков, В.М. Смирнова, Г.Л. Дегтяренко // Тр. НГТУ им. Р.Е. Алексеева, – 2011. – № 1(86). – С. 243–251.

9. Востоков В.М. Особенности экоаналитического контроля промышленной биопродукции / В.М. Востоков, С.В. Плохов, В.Р. Карташов // Тр. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2012. – Т. 78, № 3 (96). Химия, химические и биотехнологии. – С. 245–256.

10. Востоков В.М., Смирнова В.М., Пачурин Г.В. Особенности экоаналитического контроля качества промышленной биопродукции и оценки экологического риска биопроизводства // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2014. – № 6. – С. 19–19.

11. Востоков В.М., Смирнова В.М., Пачурин Г.В. Особенности экоаналитического контроля качества промышленной биопродукции и оценки экологического риска биопроизводства // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–12. – С. 2616–2625.

12. Тарасов М.Ю. Генетически модифицированные организмы «за» и «против». Существует ли угроза безопасности России? / М.Ю. Тарасов, В.П. Бондарев, В.А. Максимов, Д.Л. Полонский // Химическая и биологическая безопасность. – 2004. – № 3–4. – С. 3–7.

УДК 004.83

## ВЫВОД СЛЕДСТВИЙ В ИСЧИСЛЕНИИ ПРЕДИКАТОВ ИЗ НОВЫХ ФАКТОВ НА ОСНОВЕ НЕ ПОЛНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЕННОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ

Долженкова М.Л., Страбыкин Д.А.

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», Киров, e-mail: maryid@mail.ru*

В работе предложен метод вывода следствий в исчислении предикатов первого порядка из новых фактов, в случае, когда база знаний не полностью определена. Метод позволяет получать ответ на вопрос: «Какие следствия (выводимые факты) могут быть получены при имеющемся наборе исходных посылок в изменившихся обстоятельствах внешней среды, характеризующих новыми поступившими фактами и какие дополнительные факты могут потребоваться для получения этих следствий?» Подобные задачи возникают во многих областях человеческой деятельности: прогнозирование, мониторинг, диагностика, формальная верификация и других. Метод базируется на операции деления дизъюнктов. В статье представлены: формальная постановка задачи вывода следствий на основе не полностью определенной базы знаний, описание процедур частичного и полного деления дизъюнктов, процедуры вывода и метода вывода. Работа метода иллюстрируется на примере.

**Ключевые слова:** вывод следствий, абдуктивные следствия, не полностью определенная база знаний, дополнительные факты, исчисление предикатов, деление дизъюнктов

## OUT OF NEW FACTS SEQUENCES INFERENCE METHOD BASED NOT FULLY DEFINED KNOWLEDGEBASE IN PREDICATE CALCULUS

Dolzhenkova M.L., Strabykin D.A.

*Federal Government Budget Educational Institution of Higher Education Vyatka State University,  
Kirov, e-mail: maryid@mail.ru*

The paper presents the method of sequences inference in predicate calculus of the new facts in the case where the knowledge base is not fully defined. The method allows to obtain an answer to the question: «What are the sequences (deducible facts) can be obtained by having a set of basic assumptions in the changed circumstances of external environment characterized by new facts entered and what additional facts may be required to produce these sequences?». Similar problems arise in many areas of human activity: forecasting, monitoring, diagnostics, formal verification and others. The method is based on the disjuncts division operation. The paper presents: a formal statement of the problem of the sequences inference with not fully defined knowledgebase, the description of the partial and complete disjuncts division procedures, inference procedure and inference method. Working of method are illustrated by example.

**Keywords:** sequences inference, abductive sequences, not fully defined knowledgebase, additional facts, predicate calculus, disjuncts division

В большинстве случаев на практике база знаний интеллектуальной системы строится на основе логической модели [1]. В ней содержатся исходные посылки, которые можно разделить на два класса: первый класс – данные, представляющие факты возникновения тех или иных событий, явлений (признаков, действий и т.д.), и второй класс – правила, задающие связи фактов между собой.

В ходе работы интеллектуальной системы в нее могут поступить новые факты, которые отражают изменение некоторой внешней среды. Определение возможных последствий изменений, представляемых новыми фактами, осуществляется с помощью дедуктивного вывода следствий из новых фактов с использованием базы знаний. При этом возможны случаи, когда на очередном шаге дедуктивного вывода не удастся вывести следствия из-за того, что база знаний не полностью

определена – в ней не хватает некоторых фактов [5].

В таких случаях используется специальный вывод, который дает возможность найти дополнительные факты, обеспечивающие успешный вывод следствий на данном шаге. Такие следствия называются в работе «абдуктивными» следствиями в отличие от «обычных» дедуктивных следствий.

Задачу вывода следствий можно сформулировать следующим образом: при заданной базе исходных посылок для некоторого (нового) набора фактов определить множество следствий (утверждений, которые будут следовать из новых фактов на основе посылок) и множество дополнительных фактов, необходимых для успешного вывода следствий. Причем объединенное множество исходных посылок, новых и дополнительных фактов не должно быть противоречивым.

**Формальная постановка задачи**

Предполагается, что для представления знаний используются логические выражения исчисления предикатов первого порядка. Факты и следствия представляются литералами без инверсий и переменных, а правила базы знаний – дизъюнктами, содержащими два и более литерала, в том числе один литерал без инверсии.

Задачу вывода следствий можно сформулировать следующим образом. Имеются исходные непротиворечивые посылки, заданные в виде множества дизъюнктов  $M^{\wedge} = \{D_1, \dots, D_j\}$ . Множество  $M^{\wedge} = M^F \cup M$  состоит из подмножества однолитеральных дизъюнктов-фактов  $M^F$  и подмножества дизъюнктов-правил  $M$ . Также имеется множество новых фактов  $m^F = \{L_1, \dots, L_p, \dots, L_p\}$ . Требуется определить три семейства множеств: дедуктивных следствий  $E = \{e_0, e_1, \dots, e_p, \dots, e_H\}$ , абдуктивных следствий  $E' = \{e'_1, \dots, e'_p, \dots, e'_H\}$  и дополнительных фактов  $F = \{f_1, \dots, f_{h'}, \dots, f_H\}$ . Множество абдуктивных следствий  $e_h$  формируется на  $h$ -м шаге ( $h = 1, \dots, H$ ) вывода в тех случаях, когда на этом шаге нет дедуктивных следствий ( $e_h = \emptyset$ ).

Множество следствий  $e_0$  состоит из фактов исходных посылок, совпадающих с новыми фактами:  $e_0 = M^F \cap m^F$ .

Множество  $e_1$  содержит дедуктивные следствия, выводимые из множества новых фактов  $m^F$  с помощью множества посылок  $M_1 (M_1 \subseteq M^{\wedge})$ :  $m^F, M_1 \Rightarrow e_1$ . Причем если  $e_1 = \emptyset$ , то определяется множество дополнительных фактов  $f_1$  и множество обеспечиваемых ими абдуктивных следствий:  $m^F, (M_1 \cup f_1) \Rightarrow e'_1$ .

Множество  $e_{h+1}$  ( $h = 1, \dots, H-1$ ) содержит дедуктивные следствия, выводимые из множества новых фактов  $m^F$  и ранее полученных дедуктивных  $s_h = s_{h-1} \cup e_h$  ( $s_0 = e_0$ ) и абдуктивных  $s'_h = s'_{h-1} \cup e'_h$  ( $s'_0 = \emptyset$ ) следствий с помощью множества посылок  $M_{h+1} (M_{h+1} \subseteq M^{\wedge})$  и множества дополнительных фактов  $\Phi_h = \Phi_{h-1} \cup f_h$ :  $m^F, (s_h \cup s'_h), (M_{h+1} \cup \Phi_h) \Rightarrow e_{h+1}$ . Если  $e_{h+1} = \emptyset$ , то определяется множество дополнительных фактов  $f_{h+1}$  и множество обеспечиваемых ими абдуктивных следствий:  $m^F, (s_h \cup s'_h), (M_{h+1} \cup \Phi_{h+1}) \Rightarrow e'_{h+1}$ , здесь  $\Phi_{h+1} = \Phi_h \cup f_{h+1}$ .

При этом множество  $M^{\wedge} \cup m^F \cup M^f$  – должно быть совместно ( $M^f = f_1 \cup \dots \cup f_H$ ).

Вывод следствий из новых фактов с использованием не полностью определенной базы знаний строится на основе процедур частичного и полного деления дизъюнктов [3], а также специальной процедуры вывода.

**Частичное и полное деление дизъюнктов**

Частичное деление дизъюнктов выполняется с помощью специальной процедуры

образования остатков, которая является одной из основных процедур, используемых в методе логического вывода следствий в исчислении предикатов. Процедура предполагает, что посылки и заключение представлены в виде дизъюнктов. Для удобства описания процедуры введем ряд обозначений.  $\omega = \langle b, d, q, n, s \rangle$  – процедура частичного деления, в которой:  $b$  – остаток-делимое (дизъюнкт посылки), используемый для получения остатков;  $d$  – остаток-делитель (дизъюнкт заключения), участвующий в образовании остатков;  $s$  – множество следствий, полученное в процессе выполнения процедуры;  $q$  – частный признак продолжения деления дизъюнктов: «0» – дальнейшее деление возможно; «1» – продолжение деления невозможно;  $n = \{ \langle b_i, d_i \rangle, t = 1, \dots, T \}$  – множество пар, состоящих из нового остатка-делимого  $b_i$  и соответствующего ему остатка-делителя  $d_i$ , сформированных в результате применения процедуры  $\omega$ . Обозначим также через  $n^{\wedge}$  множество новых остатков-делимых:  $n^{\wedge} = \{ b_i, t = 1, \dots, T \}$ .

Полное деление дизъюнктов направлено на получение множества следствий  $S$  из множества новых фактов  $m^F$  и множества  $u$ , включающего ранее полученные следствия  $S^{\circ}$  и дополнительные факты  $f^{\circ}$ , на основании исходного дизъюнкта  $D$ . При отсутствии следствий, в процессе полного деления дизъюнктов вычисляется минимальный конечный остаток  $\sigma$ . Остаток-делимое  $b$  считается конечным остатком, если он содержит меньше литералов, чем исходный дизъюнкт  $D$ , и его дальнейшее частичное деление на остаток-делитель невозможно.

Множество следствий  $S$  находится путем полного деления дизъюнкта  $D$  на дизъюнкт  $d$ . Полное деление дизъюнктов осуществляется с помощью процедуры  $\Omega = \langle D, d, u, Q, S, \sigma \rangle$ , в которой  $Q$  – признак решения, имеющий два значения: «0» – следствия найдены, «1» – дизъюнкт  $d$  не имеет следствий на основании дизъюнкта  $D$ .

Формирование множества следствий  $S$  производится путем многократного применения  $\omega$ -процедур и состоит из ряда шагов. На каждом шаге  $\omega$ -процедуры применяются к имеющимся остаткам-делимым и остаткам-делителям, образуя новые остатки-делимые и новые остатки-делители, которые используются в качестве исходных данных на следующем шаге. Процесс заканчивается, когда на очередном шаге обнаруживается, что во всех  $\omega$ -процедурах данного шага сформированы признаки, свидетельствующие о невозможности продолжения деления дизъюнктов ( $q = 1$ ).

Описание действий, составляющих процедуру, представлено в [3]. Следует учесть,

что в случае получения на подготовительном шаге признака  $q = 1$  принимается  $\sigma = 0$ . Иначе  $\sigma$  выбирается на заключительном шаге из остатков, содержащих наименьшее число литералов.

### Процедура вывода следствий

Процедура вывода следствий формирует дедуктивные и абдуктивные следствия, а также дополнительные факты, необходимые для вывода абдуктивных следствий, в случаях, когда дедуктивные следствия на текущем шаге получить невозможно. При отсутствии дедуктивных следствий в результате выполнения процедур полного деления дизъюнктов может быть сформировано  $N \geq 1$  минимальных конечных остатков. Для продолжения логического вывода достаточно  $n$  ( $1 \leq n \leq N$ ) абдуктивных следствий и соответствующих им дополнительных фактов. Перед выполнением логического вывода задается максимальное число абдуктивных следствий  $n_{max}$ , которые могут быть использованы на шаге вывода. При этом, чем меньше  $n$ , тем меньше логический вывод отличается от дедуктивного. Однако чем больше  $n$ , тем больше следствий будет получено в процессе логического вывода.

Процедура вывода следствий имеет следующий вид:

$$w_h = \langle M, R, o, o', r, p, R_1, e, e', f, n_{max} \rangle,$$

где  $M = \{D_1, D_2, \dots, D_p, \dots, D_l\}$  – множество исходных дизъюнктов;  $D_i = L_1^i \vee L_2^i \vee \dots \vee L_j^i \vee \dots \vee L_n^i$  –  $i$ -й дизъюнкт, состоящий из литералов  $L_j^i$ ;  $R = \{L_1 \vee \dots \vee L_k \vee \dots \vee L_n\}$  – выводимый дизъюнкт, состоящий из инверсий литералов  $L_k$  ранее полученных следствий, а на первом шаге – новых фактов;  $p$  – признак продолжения вывода: «0» – дальнейший вывод возможен; «1» – вывод завершен;  $o = \langle c, C \rangle$  – пара множеств текущих дедуктивных следствий, состоящая из множеств следствий, образованных до выполнения ( $c$ ) и после выполнения ( $C$ ) процедуры;  $e$  – множество дедуктивных следствий для выводимого дизъюнкта ( $C = c \cup e$ );  $o' = \langle c', C' \rangle$  – пара множеств текущих абдуктивных следствий, состоящая из множеств следствий, образованных до выполнения ( $c'$ ) и после выполнения ( $C'$ ) процедуры;  $e'$  – множество абдуктивных следствий для выводимого дизъюнкта ( $C' = c' \cup e'$ );  $r = \langle g, G \rangle$  – пара множеств дополнительных фактов, состоящая из множеств фактов, образованных до выполнения ( $g$ ) и после выполнения ( $G$ ) процедуры;  $f$  – множество дополнительных фактов, полученных для выводимого дизъюнкта после выполнения процедуры ( $G = g \cup f$ );  $n_{max}$  – максимальное

число абдуктивных следствий, используемых на шаге вывода.

Процедура вывода использует в качестве субпроцедуры ранее рассмотренную  $\Omega$ -процедуру полного деления дизъюнктов.

Процедура вывода применима, если  $M \neq \emptyset$  и  $J_i, K \geq 1$  ( $i = 1, \dots, l$ ), иначе сразу устанавливается признак  $p = 1$ ,  $e = e' = f = \emptyset$ ,  $C = c$ ,  $C' = c'$ ,  $G = g$  и производится переход к п. 5. В процедуре выполняются следующие действия.

1. *Выполняется полное деление дизъюнктов:*

1) дизъюнкты исходных секвенций  $D_i$  ( $i = 1, \dots, l$ ) с помощью  $\Omega$ -процедур делятся на выводимый дизъюнкт  $R$ :  $\Omega_i = \Omega = \langle D_i, R, u_i, Q_i, S_i, \sigma_i \rangle$ .

2) анализируются результаты выполненных  $\Omega$ -процедур.

А) Если есть признаки решений  $Q_i$  равные нулю, то выполняется п. 2.

Б) если все признаки решений  $Q_i$  равны единице и есть минимальные конечные остатки  $\sigma_i$ , то принимается  $e = \emptyset$  и производится переход к п. 3.

В) если все признаки решений  $Q_i$  равны единице и нет минимальных конечных остатков, то принимается  $p = 1$ ,  $e = \emptyset$ ,  $e' = \emptyset$ ,  $f = \emptyset$  и производится переход к п. 5.

2. *Формируется множество дедуктивных следствий для выводимого дизъюнкта.* Множество  $e$  образуется путем объединения множеств  $S_i$  дедуктивных следствий, сформированных при выполнении  $\Omega$ -процедур, и исключения следствий  $c \cup c'$ , полученных ранее. Если из множества  $e$  будут исключены не все литералы, то принимается  $e' = \emptyset$ ,  $f = \emptyset$ ,  $p = 0$  и производится переход к п. 4, иначе устанавливается  $e = \emptyset$  и выполняется следующий пункт.

3. *Формируется множество абдуктивных следствий и множество дополнительных фактов для выводимого дизъюнкта.* Множество  $e'$  образуется путем включения в него положительных литералов из  $N$  ( $N \geq 1$ ) конечных остатков  $\sigma_i$ , полученных при выполнении  $\Omega$ -процедур, унифицируемых хотя бы с одним литералом посылок множества  $M$ , и исключения следствий  $c \cup c'$ , полученных ранее. Если из множества  $e'$  будут исключены все литералы, то принимается  $e' = \emptyset$ ,  $f = \emptyset$ ,  $p = 1$  и производится переход к п. 6, иначе устанавливается  $p = 0$ , корректируется множество следствий  $e'$  и формируется множество дополнительных фактов  $f$ .

Коррекция множества  $e'$  выполняется путем исключения следствий, в тех случаях, когда число следствий превышает заданную величину  $n_{max}$ . В результате коррекции сохраняется не более  $n \leq n_{max}$  след-

ствий, соответствующих минимальным конечным остаткам с наименьшим числом литералов.

Элементами множества дополнительных фактов  $f$  являются инверсии отрицательных литералов минимальных конечных остатков  $\sigma_p$ , положительные литералы которых остались, как следствия, во множестве  $e'$  после исключения литералов и коррекции множества. Выполняется следующий пункт.

4. *Формируется новый выводимый дизъюнкт.* Выводимый дизъюнкт  $R_1$  представляет собой дизъюнкцию инверсий литералов множества следствий  $e \cup e'$ .

5. *Формируются новые пары множеств следствий и дополнительных фактов.* В паре множеств текущих дедуктивных следствий  $o = \langle c, C \rangle$  множество  $C$  образуется в результате объединения множества следствий  $s$ , полученного до выполнения процедуры, и множества следствий  $e$ , полученного для выводимого дизъюнкта:  $C = c \cup e$ . Аналогично в паре множеств текущих абдуктивных следствий  $o' = \langle c', C' \rangle$  формируется новое множество  $C' = c' \cup e'$ , а в паре множеств дополнительных фактов  $r = \langle g, G \rangle$  множество  $G = g \cup f$ .

6. *Фиксируются результаты выполнения процедуры.* Если признак  $p = 1$ , то дальнейший вывод следствий невозможен, а если  $p = 0$ , то вывод может быть продолжен. При непустом множестве следствий  $e \cup e'$  в процессе выполнения процедуры будет сформирован новый выводимый дизъюнкт  $R_1$ , а если успешным был абдук-

тивный вывод, то и множество дополнительных фактов  $f$ .

**Метод логического вывода следствий**

Метод вывода следствий основан на процедуре вывода следствий и состоит из ряда шагов, на каждом из которых выполняется процедура вывода  $v$ , причем результаты выполнения процедуры текущего шага становятся исходными данными для процедуры следующего шага. Процесс заканчивается в случае, если дальнейший вывод следствий невозможен (получено значение признака  $P = 1$ ).

Обозначим через  $h$  номер шага вывода, а через  $P$  – общий признак продолжения вывода ( $P = 0$  – продолжение вывода возможно,  $P = 1$  – продолжение вывода невозможно). Тогда описание метода может быть представлено в следующем виде.

1. *Определение начальных значений:*  $h = 1, M \neq \emptyset, m^F \neq \emptyset, n_{max} = \Delta$ . Формирование выводимого дизъюнкта  $R_1$ , состоящего из литералов  $L_k$ , представляющих собой инверсии литералов множества  $m^F$ . Определение начального множества литералов дедуктивных следствий  $e_0$ , представляющих собой новые факты  $m^F$ , совпадающих после применения унифицирующих подстановок с фактами  $M^F$ , имеющимися в исходных посылках:  $e_0 = M^F \cap m^F, s^0 = \{e_0\}, c_1 = e_0$ . Определение начального множества абдуктивных следствий:  $\pi^0 = \emptyset, c'_1 = \emptyset, \varphi^0 = \emptyset$ . Установка начального значения общего признака продолжения вывода:  $P_0 = 0$ .

Результаты выполнения процедур вывода

Делимое	Признак решения	Минимальный конечный остаток	Признак продолжения вывода	Множество следствий	Семейства множеств следствий	Общий признак продолжения вывода
Процедура вывода $w_1 (R_1 = \neg P(a, c) \vee \neg N(b, c))$						
$D_1$	$Q_1 = 1$	$\sigma_1 = F(a, c) \vee \neg Per(a, m)$	$p_1 = 0$	$e'_1 = \{F(a, c)\}$ $f_1 = \{Per(a, m)\}$	$s^1 = \emptyset$ $\pi^1 = \{F(a, c), S(b, c)\},$ $\varphi^1 = \{Per(a, m), P(a, b)\}$	$P_1 = 0$
$D_2$	$Q_2 = 1$					
$D_3$	$Q_3 = 1$	$\sigma_3 = S(b, c) \vee \neg P(a, b)$		$e'_3 = \{S(b, c)\}$ $f_3 = \{P(a, b)\}$		
$D_4$	$Q_4 = 1$	$\sigma_4 = A(b, c) \vee \neg S(b, a)$				
Процедура вывода $w_2 (R_2 = \neg F(a, c) \vee \neg S(b, c))$						
$D_2$	$Q_2 = 0$		$p_2 = 0$	$s_2 = \{GF(a, d)\}$	$s^2 = \{GF(a, d), A(b, d)\}$ $\pi^2 = \{F(a, c), S(b, c)\},$ $\varphi^2 = \{Per(a, m), P(a, b)\}$	$P_2 = 0$
$D_4$	$Q_4 = 0$			$s_4 = \{A(b, d)\}$		
Процедура вывода $w_3 (R_3 = \neg GF(a, d) \vee \neg A(b, d))$						
Ни одно из правил не делится на выводимый дизъюнкт			$p_3 = 0$		$s^3 = \{GF(a, d), A(b, d)\}$ $\pi^3 = \{F(a, c), S(b, c)\},$ $\varphi^3 = \{Per(a, m), P(a, b)\}$	$P_3 = 1$

2. *Выполнение  $h$ -й процедуры вывода:*

$$w_h = \langle M, R_h, o_h, o'_h, r_h, p_h, R_{h+1}, e_h, e'_h, f_h, \Delta \rangle.$$

3. *Формирование семейств следствий и дополнительных фактов, проверка признаков.* Производится пополнение семейств множеств дедуктивных  $s^h = s^{h-1} \cup \{e_h\}$  и абдуктивных  $\pi^h = \pi^{h-1} \cup \{e'_h\}$  следствий, а также семейств дополнительных фактов  $\varphi^h = \varphi^{h-1} \cup \{f_h\}$ . Формируется общий признак продолжения вывода  $P_h = P_{h-1} \vee p_h$ . Если  $P_h = 0$ , то принимается  $c_{h+1} = C_h, c'_{h+1} = C'_h$  и вывод продолжается. Производится увеличение  $h$  на единицу и переход к п. 2, иначе вывод завершается ( $h = H$ ). Полученные дедуктивные следствия содержатся в семействе множеств  $s^H$ , а абдуктивные – в семействе множеств  $\pi^H$ . Общее множество следствий  $M^S$  получается путем объединения множеств семейств  $s^H$  и  $\pi^H$ .

Применение метода вывода следствий рассмотрим на примере о родственных связях, представленном в работе [6]. Исходными данными являются следующие предложения.

Отец ( $F$ ) – это персона ( $Per$ ) мужского пола, являющаяся родителем ( $P$ ). Дед ( $GF$ ) – это отец родителя. Родные братья или сестры ( $S$ ) – это две различных ( $N$ ) персоны, которые имеют общего родителя. Тетя ( $A$ ) – это персона, которая является родной сестрой родителя. Известно, что Владимир ( $c$ ) является родителем Натальи ( $d$ ), и Виктория ( $b$ ) – женщина ( $f$ ). Новыми фактами является то, что Владимир – ребенок Дмитрия ( $a$ ), и Владимир и Виктория – разные люди.

Формальная постановка задачи выглядит следующим образом.

- 1)  $F(x, y) \vee \lceil Per(x, m) \vee \lceil P(x, y);$
- 2)  $GF(x, y) \vee \lceil F(x, z) \vee \lceil P(z, y);$
- 3)  $S(x, y) \vee \lceil P(z, x) \vee \lceil P(z, y) \vee \lceil N(x, y);$
- 4)  $A(x, y) \vee \lceil Per(x, f) \vee \lceil P(z, y) \vee \lceil S(x, z);$
- 5)  $P(c, d);$
- 6)  $Per(b, f);$

*Новые факты:*  $P(a, c), N(b, c)$ .

Логический вывод будет состоять из следующих шагов.

Определение начальных значений:  $h = 1$ ,  $M = \{D_1, D_2, D_3, D_4\}$ ,  $m^F = \{P(a, c), N(b, c)\}$ ,  $n_{max} = 3$ . Формирование выводимого дизъюнкта  $R_1 = \lceil P(a, c) \vee \lceil N(b, c)$ , состоящего из литералов, представляющих собой инверсии литералов множества  $m^F$ . Определение множества следствий  $e_0$ , совпадающих с фактами  $M^F$ , имеющимися в исходных посылках:  $e_0 = M^F \cap m^F = \emptyset$ ,  $s^0 = \{e_0\}$ ,  $c_1 = e_0 = \emptyset$ . Определение начального множества абдуктивных следствий:  $\pi^0 = \emptyset$ ,  $c'_1 = \emptyset$ .  $\varphi^0 = \emptyset$ . Установка начального значения общего признака продолжения вывода:  $P_0 = 0$ .

Результаты выполнения процедур вывода представлены в таблице. Полное описание выполняемых действий содержится в работе [7].

Общее множество следствий получается путем объединения множеств семейства  $s^3 \cup \pi^3$ :  $M^S = \{F(a, c), S(b, c), GF(a, d), A(b, d)\}$ .

Таким образом, в процессе вывода следствий было установлено, что если Дмитрий – мужчина ( $Per(a, m)$ ) и он является родителем Виктории ( $P(a, b)$ ), то Дмитрий является отцом Владимира ( $F(a, c)$ ), Владимир и Виктория – единокровные брат и сестра ( $S(b, c)$ ), у Дмитрия есть внучка Наталья ( $GF(a, d)$ ), а у Натальи – тетя Виктория ( $A(b, d)$ ).

### Заключение

Предложенный метод логического вывода позволяет находить следствия в ситуациях, когда база знаний, представленная формулами исчисления предикатов первого порядка, не полностью определена. При этом осуществляется построение множества дополнительных фактов, наличие которых обеспечивает получение абдуктивных следствий, формирование которых происходит только в том случае, если дедуктивный вывод на очередном шаге завершается безрезультативно. Особенности метода обусловлены его первоначальной ориентацией на задачи логического прогнозирования развития ситуаций [4].

Метод обладает многоуровневым параллелизмом (параллельная унификация пар литералов, одновременное и независимое формирование остатков и одновременное деление дизъюнктов базы знаний на выводимый дизъюнкт), что позволяет эффективно применять его при реализации интеллектуальных систем на современных высокопроизводительных параллельных вычислительных платформах [2, 8].

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-01-02818а).*

### Список литературы

1. Вагин В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В. Н. Вагин, Е.Ю. Головина, А.А. Загорянская, М.В. Фомина. – М.: ФизМатЛит, 2008. – 712 с.
2. Вагин В.Н., Кутепов В.П., Хотимчук К.Ю. Параллельный логический вывод на многоядерном компьютере // Вестник Московского энергетического института. – 2011. – № 3. – С. 82–87.
3. Долженкова М.Л., Мельцов В.Ю., Страбыкин Д.А., Чистяков Г.А. Метод вывода следствий из новых фактов делением дизъюнктов в исчислении предикатов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 9–1. – С. 28–35.
4. Страбыкин Д.А. Логическое прогнозирование развития ситуаций в интеллектуальных системах на основе дедуктивного вывода / Д.А. Страбыкин. – Киров: Изд-во Вят. гос. ун-та, 2014. – 182 с.
5. Страбыкин Д.А. Логический вывод в системах обработки знаний / Д.А. Страбыкин. – СПб.: Издательство СПбГЭТУ, 1998. – 164 с.
6. Чери С. Логическое программирование и базы данных / С. Чери, Г. Готлоб, Л. Танка. – М.: Мир, 1992. – 352 с.
7. Dolgenkova M.L., Chistyakov, G.A. Out of New Facts Sequences Inference Method Based on Not Fully Defined Knowledgebase in Predicate Calculus (Example) [Электронный ресурс] // URL: <https://zenodo.org/record/163473> (дата обращения: 27.10.2016).
8. Meltsov V.Yu. High-Performance Systems of Deductive Inference // Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2014. – 216 p.

УДК 658.012.011.56

## ИНТЕРАКТИВНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПОИСКА НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦИФРОВОГО ПИД-РЕГУЛЯТОРА

**Захарова О.В., Раков В.И.**

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», Орёл,  
e-mail: rakov2010vi@mail.ru, cvaig@mail.ru*

В статье предложена структура программно-инструментальных средств интерактивного поиска настроечных параметров для моделей цифрового пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулятора на основе формул прямоугольника, трапеции и Симпсона с применением методики Зиглера – Николса. Проведена оценка рынка средств настройки регуляторов последнего пятилетия, зарегистрированных в ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», показавшая отсутствие программных продуктов поиска настроечных параметров для дискретных моделей цифрового ПИД-регулятора. Показана технология интерактивного поиска настроечных параметров цифрового ПИД-регулятора посредством изменения моделей регулирования, варьирования настроечных параметров, задания границ изменения выбранных параметров и шага изменения на примере модели цепи регулирования токового контура двигателя постоянного тока, что позволило оперативно корректировать цифровую модель ПИД-регулятора для достижения требуемой динамики регулируемого параметра.

**Ключевые слова:** цифровой ПИД-регулятор, программная система, моделирование, настроечные параметры регулятора

## INTERACTIVE SOFTWARE TOOLS TO SEARCH FOR TUNING PARAMETERS OF DIGITAL PID CONTROLLER

**Zakharova O.V., Rakov V.I.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev», Orel, e-mail: rakov2010vi@mail.ru, cvaig@mail.ru*

The paper proposes a structure of interactive software tools for search tuning parameters for model a digital proportional–integral–derivative (PID) controller based on the formulas of a rectangle, trapezoid and Simpson using the method of Ziegler–Nichols. Implemented the search programs the settings of the regulators over the last five years in the information search system of the Federal State Budgetary Institution «Federal Institute of Industrial Property». The search revealed a lack of programs to search for tuning parameters of a digital PID controller. The article describes the technology of interactive search tuning parameters of a digital PID controller by means of changing models of regulation, changes the tuning parameters of the controller, specify the boundaries modify the selected settings of the controller parameters and the step change. Tools for interactive search tuning parameters of a digital PID controller allow you to adjust the digital model of the PID controller to achieve the desired dynamics of the controlled parameter.

**Keywords:** digital PID controller, program system, simulating, tuning controller parameters

Настроечные параметры пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулятора являются результатом синтеза аналогового регулятора [3, 8]. Но переход к цифровому регулированию с полуженными значениями настроечных параметров сопровождается негативными последствиями регулирования: полученные значения параметров не гарантируют требуемую динамику. Необходима корректировка параметров регулятора по факту реализации в конкретной цифровой схеме, что подчас соизмеримо со сложностями начального синтеза регулятора.

С другой стороны, известны упрощённые методики настройки ПИД-регуляторов, например Ziegler–Nichols (1942) [10], Chien–Hrones–Reswick (1952) [6], Cohen–Coon (1953) [7], Wang–Juang–Chan (1995) [9], несравнимые по своей сложности с полноценным процессом синтеза

регулятора и уже только поэтому крайне полезные в практическом плане. Но и они при переносе значений настроечных параметров на организуемые процессы прямого цифрового регулирования (*Direct Digital Control – DDC*) требуют непосредственной корректировки для обеспечения подходящей динамики регулируемого параметра.

Поэтому потребность решения вопросов настройки цифровых регуляторов, то есть в реальности вопросов формирования подходящей дискретной модели ПИД-регулятора, не ослабевает и до настоящего времени является актуальной.

В работе предлагается система моделирования процессов цифрового регулирования и программные инструментальные средства для использования методики Зиглера – Николса (Ziegler–Nichols) для определения параметров *цифрового ПИД-регулятора* и улучшения динамики регулируемого параметра.

### Оценка рынка средств настройки регуляторов

Анализ программных продуктов последнего пятилетия, зарегистрированных в ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» [5], показал наличие около полусотни программ настройки регуляторов, среди которых по эффективности, по-видимому, можно выделить следующие: «Нейросетевая надстройка над ПИД-регулятором для адаптации его параметров (Нейросетевой оптимизатор)» (Ю.И. Ерёменко, Д.А. Полещенко, А.И. Глущенко; ФГАОУ ВПО «МИСиС»; Свидетельство о гос. регистрации № 2013614835, 2013), позволяющая подобрать подходящие настроечные параметры ПИД-регулятора на основе пятнадцати параметров о ситуации на объекте регулирования с помощью нейронной сети и базы производственных правил, существенным ограничением которой являются субъективные экспертные знания, обуславливающие весь процесс вывода; «Программа расчета коэффициентов пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора с нечеткой адаптацией с четкими термножествами» (А.В. Богданов; ФГБОУ ВПО ОГУ; Свидетельство о гос. регистрации № 2016612060, 2016), настраивающая ПИД-регулятор с нечеткой адаптацией и строящая структуру системы производственных правил нечеткого регулятора с адаптацией коэффициентов ПИД-регуляторов, использующих четкие термножества. Существенным ограничением используемой методики, реализованной в программе, по нашему мнению, также является ориентация на специфические экспертные процедуры; «Исследование свойств пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора» (А.А. Павленко; ФГБОУ ВПО «АлтГТУ им. И.И. Ползунова»; Свидетельство о гос. регистрации № 2015617749, 2015), позволяющая рассчитать оптимальные параметры *аналогового регулятора* по методу Зиглера – Николса и получить динамическую модель поведения объекта управления, что не совсем приемлемо для использования в структурах прямого цифрового управления; «Система регистрации и отображения параметров состояния и формирования команд управления и регулирования объектом» (ООО «Компания СК-Инжиниринг», Свидетельство о гос. регистрации № 2013619409, 2013), направленная на настройку *аналоговых* ПИД-регуляторов для обеспечения необходимого качества регулирования, что также недостаточно подходит для использования в *DDC*; «Параметрическая оптимизация системы с ПИД-регулятором по различным

критериям качества при помощи генетического алгоритма» (Н.Н. Куцкий, Н.Д. Лукьянов; ФГБОУ ВПО ИрГТУ; Свидетельство о гос. регистрации № 2014611433, 2014). Программа реализует параметрическую оптимизацию на базе генетического алгоритма за счет предварительного задания границ изменения настраиваемых параметров, критериев качества и параметров генетического алгоритма. Результаты работы программы представлены в текстовом и графическом виде. Существенным ограничением используемой методики, реализованной в программе, по-видимому, является ориентация на настройку *аналоговых регуляторов*; «Исследование процесса настройки параметров типовых регуляторов с использованием непараметрической модели» (А.В. Банникова, Н.А. Сергеева; ФГАОУ ВПО СФУ; Свидетельство о гос. регистрации № 2014616687, 2014). В программе можно задавать закон регулирования (пропорциональный, пропорционально-интегральный, ПИД), параметры управления, тип задающего воздействия и просматривать результаты моделирования в графической форме для *аналоговых регуляторов*; «Гибридный нейросетевой ПИД-регулятор системы управления квадрокоптера» (А.А. Евгенов; ФГБОУ ВПО ЮРГПУ (НПИ); Свидетельство о гос. регистрации № 2013661953, 2013). Программное средство позволяет вычислять оптимальные параметры *ПИД-регулятора* квадрокоптера без привязки к особенностям цифрового ПИД-регулятора; «Digital control system with PID Controller (DPC)» (В.П. Кривошеев, Б.А. Кан; ФГБОУ ВПО ВГУЭС; Свидетельство о гос. регистрации № 2014611772, 2014). Программная система позволяет рассчитать настроечные параметры цифровой одноконтурной системы управления с *аналоговым ПИД-регулятором* методом Гаусса – Зейделя; «Программный комплекс для автоматизации испытаний синхронных неавтономных электрических машин (SMTTest.exe)» (Д.А. Исцелемов, Э.В. Любимов; ФГБОУ ВПО ПНИПУ; Свидетельство о гос. регистрации № 2015660820, 2015), позволяющий осуществить поиск оптимальных параметров *аналогового ПИД-регулятора* с обратной связью по току возбуждения машины; «Программа имитационного моделирования управления центром тяжести крыла в боковом движении» (О.В. Куприянова, Б.Н. Лелянов; ФГБОУ ВПО ТОГУ; Свидетельство о гос. регистрации № 2015615032, 2015). Программная система позволяет задавать постоянные коэффициенты *аналогового ПИД-регулятора* и просматривать результаты моделирования системы управления.

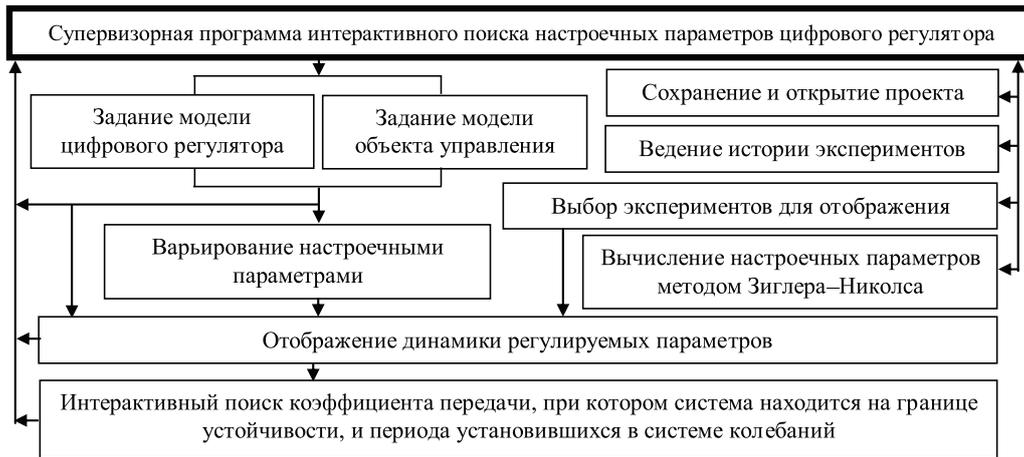


Рис. 1. Структура программного инструментария интерактивного поиска настроечных параметров цифрового ПИД-регулятора

Таким образом, оценивая рынок средств настройки регуляторов, можно говорить о том, что в последних отмеченных достижениях программных продуктов, как и ранее, не учитывают два основных качества функционирования цифрового ПИД-регулятора: во-первых, то, что управляющее воздействие вычисляется и формируется в процессоре регулирования по дискретным вариантам непрерывной модели регулятора, для каждого варианта из которых могут быть эффективными (подходящими) разные наборы настроечных параметров и, во-вторых, что все параметры дискретных моделей, включая и время дискретизации (время опроса датчиков, задержки реакции объекта регулирования и пр.), участвуют в формировании особенностей динамики регулируемых параметров.

**Программный инструментарий интерактивного поиска настроечных параметров цифрового регулятора**

Предлагаемая структура программного инструментария обусловлена двумя системными положениями: 1) процесс цифрового регулирования – это единство моделей регулятора и объекта регулирования и 2) каждый компонент цепи регулирования влияет на качество регулируемого параметра. Поэтому в предлагаемой структуре программного инструментария (рис. 1) реализовано: задание моделей цифрового ПИД-регулятора с различным представлением интеграла в непрерывной модели (по формулам прямоугольника, трапеции и Симпсона [4]):

$$U(t) = k_{\text{п}} \cdot \Delta x(t) + k_{\text{и}} \cdot \int_{\tau=0}^{\tau=t} \Delta x(\tau) d\tau + k_{\text{д}} \cdot \frac{d\Delta x(t)}{dt}, \tag{1}$$

где  $U(t)$  – управляющее воздействие в момент времени  $t$ ;  $k_{\text{п}}$ ,  $k_{\text{и}}$  и  $k_{\text{д}}$  – настроечные параметры;  $\Delta x(t)$  – рассогласование в момент  $t$  ( $t = n \cdot T$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$ ;  $T$  – время опроса); задание модели объекта регулирования (ОУ) в виде токового контура двигателя постоянного тока:

$$x(nT) = \frac{x((n-1) \cdot T)}{1 + (T \cdot R) / L} + \frac{U((n-1) \cdot T) \cdot B \cdot T}{L + R \cdot T} + \frac{E \cdot B \cdot T}{L + R \cdot T}, \tag{2}$$

где  $R$  – сопротивление обмотки якоря;  $L$  – индуктивность цепи якоря;  $B$  – коэффициент передачи датчика тока;  $E$  – ЭДС самоиндукции; интерактивный поиск для пропорционального регулятора коэффициента передачи  $k_{\text{п}}$ , при котором система находится на границе устойчивости, и периода установившихся в системе колебаний  $\hat{T}$  для расчета настроечных параметров методом Зиглера – Николса; вычисление настроечных параметров по Зиглеру – Николсу [10]:

$$k_{\text{п}} = 0,6 \cdot \hat{k}_{\text{п}}, k_{\text{и}} = \frac{1,2 \cdot \hat{k}_{\text{п}}}{\hat{T}}, k_{\text{д}} = 0,075 \cdot \hat{k}_{\text{п}} \cdot \hat{T};$$

одновременное отображение динамики регулируемого параметра выбранных моделей автоматического регулирования с цифровым регулятором для выбора модели с требуемой динамикой регулируемого параметра; ведение истории экспериментов для сохранения моделей цифрового регулирования; изменение и выбор моделей для отображения динамики регулирования; варьирование с шагом настроечными параметрами ( $k_{\text{п}}$ ,  $k_{\text{и}}$ ,  $k_{\text{д}}$ ) цифрового регулятора.

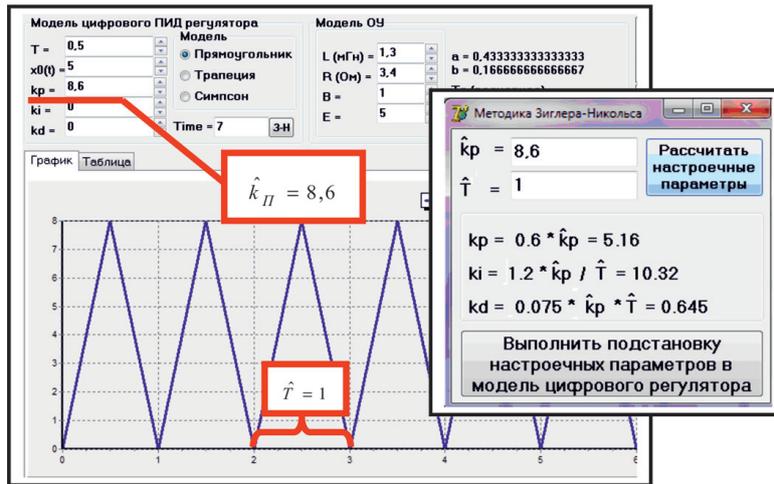


Рис. 2. Интерактивное определение  $\hat{k}_p = 8,6$ ,  $\hat{T} = 1$  (для пропорционального регулятора  $U(nT) = k_p \cdot \Delta x(nT) = 5 \cdot \Delta x(nT)$  и модели (2) с параметрами  $L = 1,3$ ;  $R = 3,4$ ;  $B = 1$ ;  $E = 5$ ) и вычисление настроечных параметров по методике Зиглера – Николса

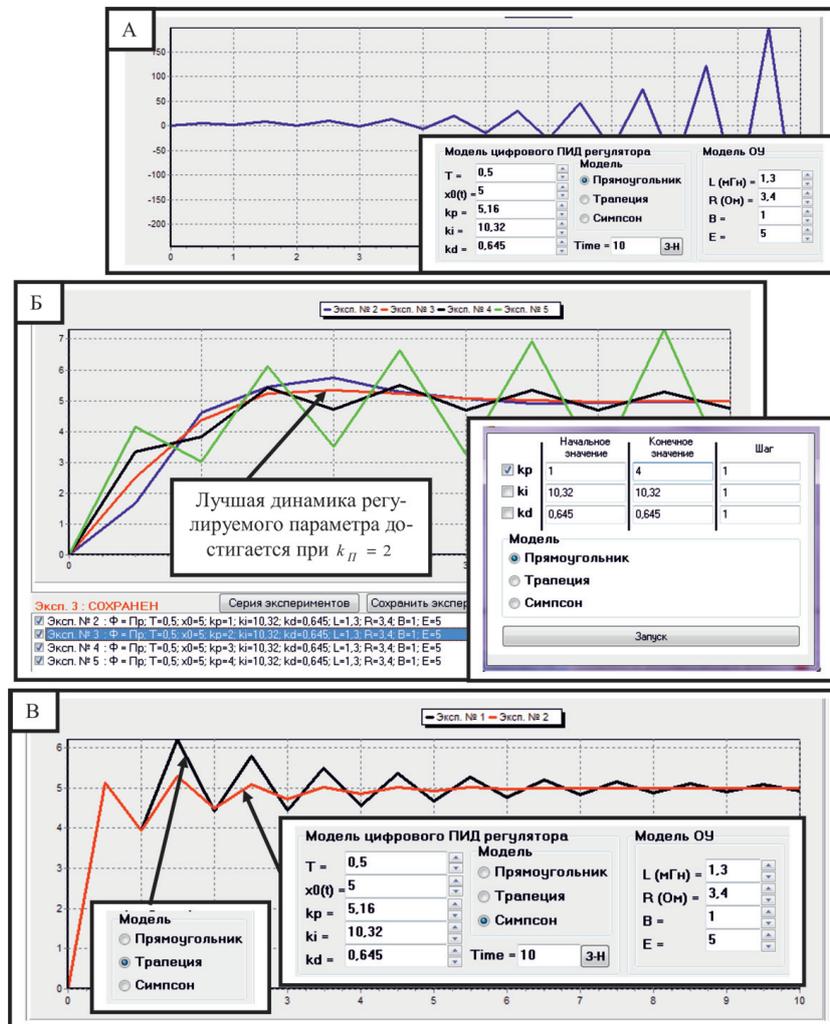


Рис. 3. Пример моделирования динамики регулируемого параметра, где: А) применена цифровая модель регулятора по формуле прямоугольника; В) варьирование настроечного параметра  $k_p$  для корректировки модели рис. 3, А; В) применены цифровые модели регулятора по формулам трапеции и Симпсона

### Интерактивный программный поиск настроечных параметров

Структура предложенного программного инструментария апробирована [1, 2] и показала возможности интерактивного подбора коэффициента передачи  $k_{\Pi}$  и дискретности  $T$  для пропорционального регулятора и вычисления настроечных параметров по методике Зиглера – Николса (рис. 2).

Моделирование системы регулирования, например, по формуле прямоугольника с полученными данными (рис. 2) показало неустойчивую динамику регулирования (рис. 3 А), которую можно подкорректировать предложенным инструментарием варьирования настроечных параметров (рис. 3 Б), а использование моделей цифрового ПИД-регулятора по методам трапеции и Симпсона в большинстве случаев дает положительные результаты (рис. 3 В).

### Выводы

Предложена структура программных инструментальных средств интерактивного поиска настроечных параметров цифрового ПИД-регулятора, основанная на системном представлении контура регулирования, отличающаяся применением методики Зиглера – Николса для различных дискретных моделей цифрового регулятора по формулам прямоугольника, трапеции и Симпсона.

*Исследование выполнено при поддержке «ОГУ имени И.С. Тургенева» по теме «Разработка программной системы поддержки*

*процесса управления в предаварийных состояниях для восстановления нормальной работы», приказ № 7-н/26 от 23.10.2013 г.*

### Список литературы

1. Захарова О.В., Солдатов С.С., Самойлов Д.А., Раков В.И. Программный инструментарий ПИД-регулирования на базе арифметико-логического устройства непосредственного формирования // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013611762, 2012.
2. Захарова О.В., Потлова Т.А., Королев П.Б., Раков В.И. Программа для организации управления цифровым контурным регулятором в предаварийных состояниях // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015612412, 2015.
3. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. – М.: Физматлит, 2007. – 312 с.
4. Раков В.И. Моделирование цифровых регуляторов: монография / В.И. Раков, О.В. Захарова. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2014. – 128 с.
5. ФГБУ «Федеральный Институт промышленной собственности». Информационно-поисковая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru) (дата обращения: 10.08.16).
6. Chien K.L. On automatic control of generalized passive systems / K.L. Chien, J.A. Hrones, J.B. Reswick // Transactions of the ASME. – 1952. – Vol. 74. – P. 175-185.
7. Cohen G.H. Theoretical considerations of retarded control / G.H. Cohen, G.A. Coon // Transactions of the ASME. – 1953. – Vol. 75. – P. 827-834.
8. Satya S. New techniques of PID controller tuning of a DC motor—development of a toolbox / S. Satya, O. Gupta // MIT International Journal of Electrical and Instrumentation Engineering. – 2012. – Vol. 2. – P. 65-69.
9. Wang F.S. Optimal tuning of PID controllers for single and cascade control loops / F.S. Wang, W.S. Juang, C.T. Chan // Chemical Engineering Communications. – 1995. – P. 15-34.
10. Ziegler J.G. Optimum settings for automatic controllers / J.G. Ziegler, N.B. Nichols // Transactions of the ASME. – 1942. – Vol. 64. – P. 759-768.

УДК 621.7.09

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ УДАРНЫМИ МЕТОДАМИ ППД

**Зык Е.Н.***ООО ПФ «Логос», Москва, e-mail: zyk.eugene@gmail.com*

Настоящая статья посвящена исследованию возможности повышения уровня усталостной прочности деталей из высокопрочных сталей в период эксплуатации посредством упрочняющей обработки дробью. Объектом исследования являются детали, изготовленные из высокопрочной конструкционной стали марки 30ХГСН2А, не упрочнённые при производстве. Исследование процессов формирования величины усталостной прочности деталей в зависимости от наработки выполнялось путём проведения многофакторных экспериментов. В качестве инструмента исследования использовались неразрушающие методы контроля. Обработка результатов экспериментов проводилась при помощи методов регрессионного анализа. Обработка полученных в ходе исследования данных позволила сделать вывод об эффективности упрочняющей обработки дробью в процессе эксплуатации для деталей из высокопрочных сталей. Установлено, что упрочнение в начальный и средний период наработки позволяет практически в 2 раза увеличить эффективный технический ресурс изделий.

**Ключевые слова:** усталостная прочность, обработка дробью, неразрушающие методы контроля, эксплуатация, наработка

## ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF INCREASING OF LEVEL OF FATIGUE STRENGTH DURING OPERATION THROUGH IMPACT METHODS OF SURFACE PLASTIC DEFORMATION

**Zyk E.N.***ООО PF «Logos», Moscow, e-mail: zyk.eugene@gmail.com*

The present article is devoted to research of the ability to improve the fatigue strength of high strength steel parts during exploitation through hardening shot blasting. The object of study are details, made of high-strength structural steel 30HGSN2A, which are not subjected to hardening in the production. Research of formation process of value of fatigue strength of parts depending on the operating time was performed by realization of multivariate experiments. As a tool of research was used methods of non-destructive testing. Research findings were processed by methods of regressive analysis. Processing of research's led to the conclusion about the effectiveness of hardening shot blasting during exploitation for high strength steel parts. It was found that hardening at the initial and average operating time periods of details permit to increase the effective operating life of parts almost doubled.

**Keywords:** fatigue strength, hardening shot blasting, non-destructive testing, exploitation, operating time

В настоящее время в конструкциях транспортных средств большое применение нашли детали, выполненные из высокопрочных сталей типа 30ХГСН2А, 30ХГСА и подобных [2]. Большинство таких деталей работают в условиях циклических знакопеременных нагрузок, однако при этом некоторые из них по тем или иным причинам не подвергаются процессам упрочнения при производстве в принципе, либо отделочно-упрочняющая обработка не даёт должного уровня усталостной прочности деталей. В качестве примера такой детали можно привести поводок гасителя колебаний, использующийся в конструкциях колёсных тележек вагонов метрополитена, различные силовые балки и опорные элементы рамных конструкций грузовых автомобилей и т.д.

### Цели исследования

В процессе интенсивной эксплуатации высоконагруженные детали из высоко-

прочных сталей зачастую выходят из строя, не отработав назначенного ресурса, и, согласно статистике (рис. 1), причиной большого количества отказов является трещины, свидетельствующие об усталостном характере разрушений [1]. К примеру, в ходе эксплуатационных испытаний, усталостные разрушения в виде трещин появляются на кронштейнах и косынках крепления рамных конструкций (рис. 2). Отказ подобных ответственных деталей в узлах и механизмах транспортной техники может повлечь за собой аварии и катастрофы, применительно к технике сезонного назначения – значительные экономические издержки по причине срыва работ и простоя техники.

В настоящее время в машиностроении большое распространение получили методы обработки деталей посредством поверхностного пластического деформирования (ППД). К методам поверхностного пластического деформирования относят

такие виды обработки, как упрочнение дробью, обкатывание роликами, алмазное выглаживание и др. К преимуществам ППД в первую очередь следует отнести возникновение благоприятных сжимающих напряжений в поверхностном слое деталей после обработки, плавное и стабильное повышение микротвёрдости поверхности, отсутствие термических дефектов и др. [6].

Из всего многообразия методов наиболее эффективным в условиях поставленной задачи видится упрочнение деталей дробью, по причине относительной мобильно-

сти метода и возможности его использования применительно к деталям с различным профилем поверхности (в случае упрочнения пневмодинамическими устройствами пистолетного типа).

Таким образом, большой интерес представляет оценка изменения усталостной прочности деталей в случае упрочнения методами ППД в период эксплуатации и возможность их дальнейшей работы.

Анализ литературы, посвящённой данной тематике, показал, что данная тема на сегодняшний день практически не изучена и нуждается в детальном рассмотрении.

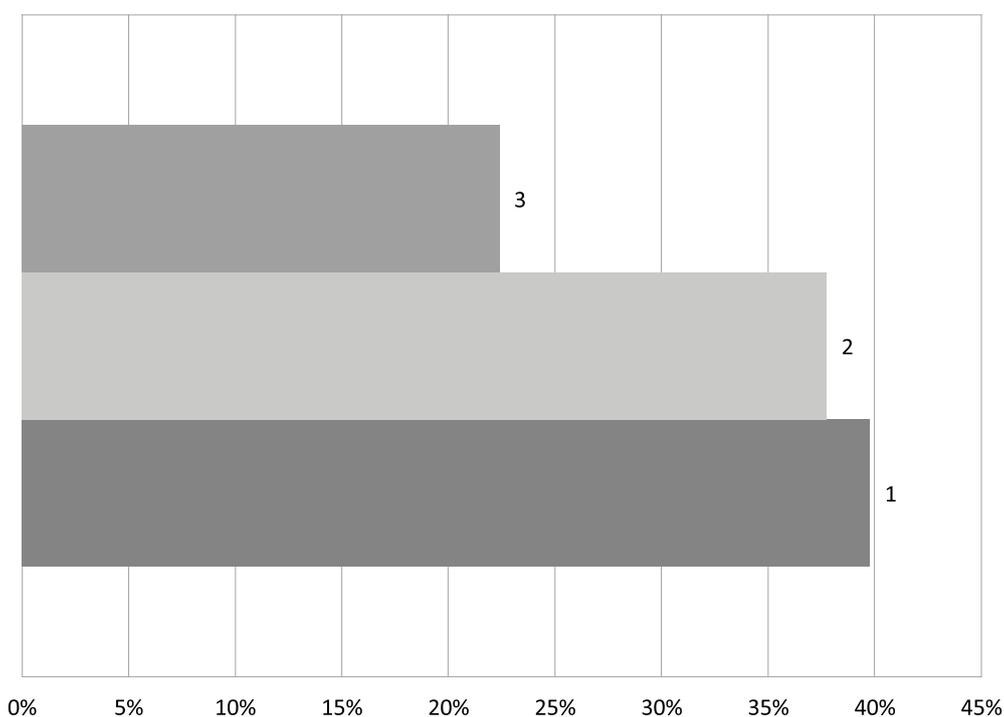


Рис. 1. Диаграмма распределения типов неисправностей систем транспортной техники:  
1 – наличие трещин, 2 – износ, 3 – задиры



Рис. 2. Характер разрушения кронштейна рессоры моста грузового автомобиля КАМАЗ

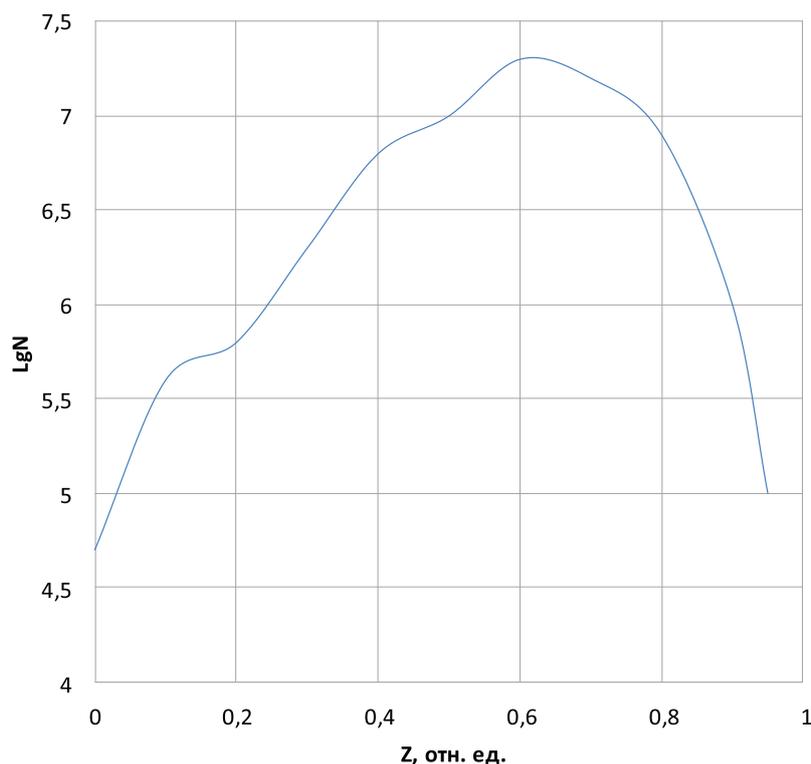


Рис. 3. Зависимость параметра усталостной прочности деталей из высокопрочных сталей от уровня относительной наработки

### Определение эффективности обработки дробью деталей из высокопрочных сталей в процессе эксплуатации

Определение эффективности обработки дробью в процессе эксплуатации является достаточно новой задачей, ранее практически не исследованной, и по этой причине в данном случае первичное значение имеет эксперимент.

С целью определения эффективности повышения уровня усталостной прочности деталей из высокопрочных сталей проведены экспериментальные исследования. В качестве аппаратуры упрочнения использовалось пневмодинамическое устройство пистолетного типа. Принцип работы устройства заключается в создании посредством давления воздуха циркулирующего замкнутого потока дроби, который и упрочняет поверхность обрабатываемой детали. Испытания на выносливость проводились на машине ГМС-2. Стандартные образцы (цилиндрические Ø18 мм с шейкой Ø8 мм) из стали 30ХГСН2А подвергались испытанию на растяжение при пульсирующей нагрузке (режим нагружения  $\sigma_{исп.} = 130 \text{ кг} \cdot \text{с}/\text{мм}^2 = 1,3 \text{ ГПа}$ ), упрочняющей обработкой дробью (режим обработки

$P = 0,3 \text{ МПа}$ ,  $T = 1 \text{ мин}$ ,  $D = 2 \text{ мм}$ ) и дальнейшим нагружением до разрушения. Показателем усталостной прочности является количество циклов нагружения  $N$ , для удобства представлено в логарифмических координатах  $LgN$ . По результатам эксперимента была получена регрессионная модель (1) зависимости показателя усталостной прочности  $LgN$  от уровня относительной наработки  $Z$ :

$$LgN = -3,788 + 26,02 \cdot Z - 14,47 \cdot Z^2. \quad (1)$$

Графическое представление модели представлено на рис. 3.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, согласно которому обработка деталей в процессе эксплуатации благотворно влияет на величину их усталостной прочности. В результате упрочнения деталей по прошествии некоторой наработки, уровень усталостной прочности повышается до значений, характерных для упрочнённых при производстве деталей.

### Применение неразрушающих методов контроля в процессе исследований

В настоящее время для определения качества обработки производимых деталей, а так-

же для исследования деталей, поступающих в ремонт, большое распространение получили методы, основанные на использовании возможностей различных физических процессов и явлений, позволяющие проводить контроль без разрушения подконтрольных образцов, то есть контроль, после проведения которого детали и объект контроля в целом остаются пригодными для дальнейшего применения по прямому назначению [4].

Наиболее эффективным и подходящим для достижения целей текущей работы способом неразрушающего контроля видится магнитошумовой метод, основанный на эффекте скачков Баркгаузена. Преимущества данного метода контроля заключаются в возможности исследовать объект контроля на уровне его микроструктуры, а также одновременной обработки нескольких параметров, а именно:

- числа скачков за интервал времени;
- продолжительности временных интервалов между скачками;
- формы и длительности скачков;
- и др. [4].

Для оценки эффективности процесса упрочнения за основу был взят параметр остаточных напряжений  $\sigma_{ост}$ , поскольку именно он влияет на величину усталостной прочности деталей [3, 5].

Частотный показатель магнитошумового сигнала  $N$  связан с показателем остаточных

напряжений гиперболической зависимостью, полученной экспериментальным путём:

$$\sigma_{ост.} = 0,01 + \frac{1,06}{N_{отн.}} \quad (2)$$

### Определение уровня наработки для эффективного упрочнения деталей в ходе эксплуатации

Под воздействием знакопеременных нагрузок в поверхностном слое детали происходят усталостные процессы, неблагоприятно влияющие на прочностные характеристики. Соответственно, величина наработки прямо влияет на качество поверхностного слоя деталей. В связи с этим вопрос определения уровня наработки, при котором возможно эффективное упрочнение деталей, позволяющее повысить уровень усталостной прочности и увеличить эффективный технический ресурс, становится особо актуальным.

С целью определения уровня наработки, необходимого для эффективного упрочнения деталей ударными методами ППД во время эксплуатации, были проведены экспериментальные исследования, в ходе которых образцы из стали 30ХГСН2А подвергались испытанию на изгиб с вращением с амплитудным напряжением  $\sigma_a = 0,9$  ГПа и последующему упрочнению посредством обработки дробью ( $P = 0,2$  МПа,  $T = 1$  мин,  $D = 2$  мм). Результаты исследования представлены на рис. 4.

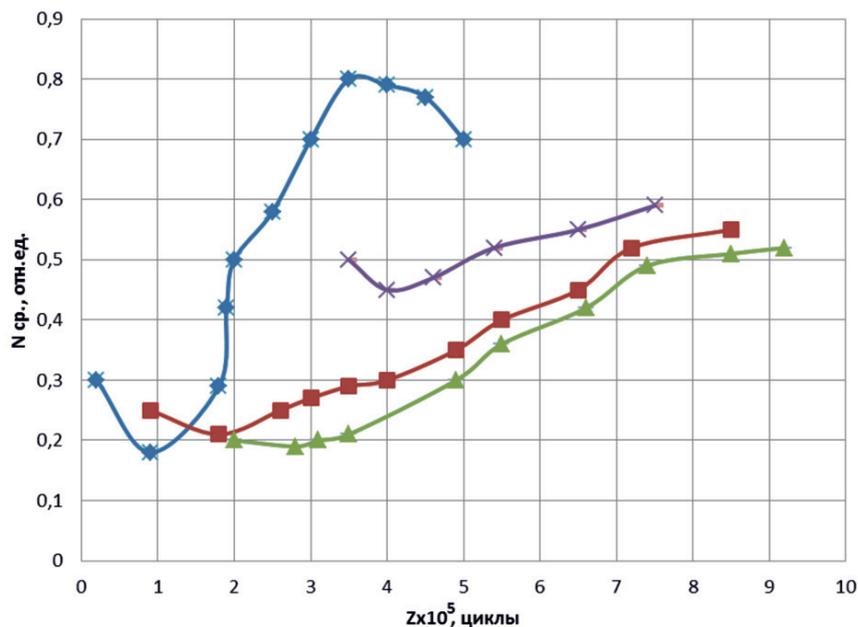


Рис. 4. Зависимость относительного частотного параметра магнитошумового контроля деталей без предварительного упрочнения от обработки посредством ППД при различных степенях наработки: 1 – без упрочнения; 2, 3 и 4 – упрочнение при различных степенях предварительной наработки

Анализ полученной зависимости показывает, что на небольшом уровне наработки при начальной стадии обработки частотный параметр ЭДС от СБ изменяется неоднозначно, что можно объяснить неустановившейся структурой поверхностного слоя материала – пластическая деформация в данном случае может быть неоднородной по степени влияния. Все кривые имеют характерный изгиб в начальной фазе, свидетельствующий о свойствах циклической упрочняемости материала. Распределение кривых позволяет судить о степени влияния наработки на эффективность проводимой обработки – кривые 2 и 3, соответствующие относительно небольшому уровню наработки, значительно увеличивают ресурс изделий. Однако, слишком большая степень предварительной наработки уже не позволяет оценивать проводимые процедуры упрочнения как эффективные.

Также стоит отметить, что количество разрушенных образцов на различных диапазонах наработки остаётся практически неизменным в относительном исчислении, что позволяет говорить о повышении вероятности безотказной работы изделий вследствие повторного упрочнения во время эксплуатации.

### Выводы

В ходе исследований было установлено, что для деталей из высокопрочных сталей применение упрочняющей обработки дробью в процессе эксплуатации является эффективной мерой по повышению уровня усталостной прочности. Экспериментальным образом при помощи неразрушающих методов контроля было установлено, что упрочнение в начальный и средний период наработки (относительно наработки на отказ) позволяет практически в 2 раза увеличить эффективный технический ресурс изделий. Помимо этого, возрастает вероятность безотказной работы изделий. Данный факт имеет большое значение в практи-

ческой сфере – можно сделать вывод, что упрочнение в процессе эксплуатации (к примеру, во время прохождения планового технического либо сезонного обслуживания) снижает вероятность отказа техники в период интенсивной работы, что благоприятно сказывается на экономической эффективности работы предприятия в целом. По предварительным подсчётам, включение процедур упрочнения в график ТО или СО незначительно увеличивает их стоимость. Выход же из строя техники в сезон интенсивной эксплуатации предполагает существенные затраты на ремонт и сопутствующие расходы на простой техники и срыв работ – более чем в 2 раза относительно увеличения стоимости среднего единичного ТО. Оценочный экономический расчёт производился на примере грузового автомобиля КАМАЗ, как наиболее часто эксплуатирующегося в нашей стране.

### Список литературы

1. Контроль технической исправности самолетов и вертолетов: Справочник / В.Г. Александров, Ю.А. Глазков, А.Г. Александров, П.Н. Сидоркин; Под общ. ред. В.Г. Александрова. – М.: Транспорт, 1976. – 360 с.
2. Конструкционные материалы: Справочник / Б.Н. Арзамасов и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 687 с.
3. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхности пластическим деформированием / Д.Д. Папшев. – М.: Машиностроение, 1978. – 152 с.
4. Романов И.О. Физические основы неразрушающих методов контроля: учеб. пособие / И.О. Романов, Д.В. Строителей, В.М. Макиенко. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. – 108 с.
5. Серебряков В.И., Плешаков В.В. Упрочнение деталей транспортной техники поверхностным пластическим деформированием: Учебное пособие / В.И. Серебряков, В.В. Плешаков. Сер. «Технология производства и технической эксплуатации специальных автомобилей и бортовых информационно-управляющих систем». – М.: МГУПИ, 2006. – 124 с.
6. Тамаркин М.А., Тищенко Э.Э. Исследование параметров качества поверхностного слоя при отделочно-упрочняющей центробежно-ротационной обработке. / Вестник машиностроения. – М.: Машиностроение, 2005. – № 12. – С. 36–40.
7. Толмачев И.И. Магнитные методы контроля и диагностики / И.И. Толмачев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 216 с.

УДК 623.357.7

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

<sup>1</sup>Иванов В.В., <sup>1</sup>Кузнецов Д.М., <sup>2</sup>Гапонов В.Л., <sup>1</sup>Балакай В.И., <sup>1</sup>Арзуманова А.В.

<sup>1</sup>Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова, Новочеркасск;

<sup>2</sup>Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,

e-mail: balakaivi@rambler.ru

Рассмотрена возможность использования метода акустической эмиссии для изучения электрохимических процессов, протекающих в водных растворах различных солей, в частности как метода контроля скорости процесса электролиза. Экспериментально показано, что в процессе электролиза в гальванической ячейке индуцируются сигналы акустической эмиссии в ультразвуковом диапазоне частот. Активность и динамика сигналов акустической эмиссии зависит от количества электроосажденного материала. Связь параметров акустической эмиссии (суммарный счет, амплитуда импульсов) носит сложный характер, тем не менее данный подход является перспективным ввиду высокой чувствительности метода акустической эмиссии и возможности работы в реальном масштабе времени. Полученные данные позволяют спрогнозировать сферу применения метода акустической эмиссии в качестве дистанционного метода контроля толщины покрытий в процессе электролиза.

**Ключевые слова:** электрохимический процесс, электролиз, электролит, резонаторы, метод акустической эмиссии, электролитические покрытия, толщина покрытия

## A USING OF THE ACOUSTIC EMISSION METHOD FOR THE STUDY OF SOME ELECTROCHEMICAL PROCESSES

<sup>1</sup>Ivanov V.V., <sup>1</sup>Kuznetsov D.M., <sup>2</sup>Gaponov V.L., <sup>1</sup>Balakaiv V.I., <sup>1</sup>Arzumanova A.V.

<sup>1</sup>Platov South-Russian state polytechnic university (NPI), Novocherkassk;

<sup>2</sup>Don state technical university, Rostov-on-Don, e-mail: balakaivi@rambler.ru

The possibility of using of the acoustic emission method for the study of electrochemical processes in aqueous solutions of various salts, in particular as to the method of speed control of the electrolysis process was analyzed. Experiments show that during electrolysis into galvanic cell the acoustic emission signals in the ultrasonic frequency range were induced. Activity and dynamics of acoustic emission signal was depended on the number of electroplated material. Relationship of parameters of acoustic emission (the total expense, the pulse amplitude) is complex, however, this approach is promising in view of the high sensitivity of the method of acoustic emission and work opportunities in real time. The obtained data are allows to predict the scope of the acoustic emission method as the remote control method of the coating thickness in process of electrolysis.

**Keywords:** electrochemical process, electrolysis, electrolyte, resonators, method of acoustic emission, electroplated coatings, coating thickness

В настоящее время процесс электролиза относится к числу наиболее изученных технологических процессов, однако управление процессом ведется исключительно по электрическим составляющим, таким как плотность тока, расходная мощность, падение напряжения в ячейке и т.д. [1, 2, 5–10, 14]. Определение количества электроосажденного материала (металла) другим способом затруднено вследствие сложности доступа к поверхности катода, необходимости остановки процесса, непрозрачности раствора и т.д.

В то же время установлено и описано явление акустической эмиссии при протекании различных химических реакций в жидкости. Причем это явление наблюдается не только в случае гетерогенных процессов (таких как сольватация твердых веществ или кристаллообразование) [3, 12], но и в случае гомогенных химических реак-

ций в жидкости [4, 5]. Отражение процесса сольватации и роста кристаллов в сигналах акустической эмиссии является свидетельством экзотермического или эндотермического характера процесса кристаллизации и растворения. Действительно, выделение (поглощение) энергии кристаллизации при фазовых переходах первого рода в жидкости может быть достаточно существенным. Изменение температуры приповерхностного слоя жидкости вызывает возмущения плотности и, как следствие, – генерацию акустических волн, представляющую собой возмущение среды, распространяющееся в этой среде и несущее с собой энергию.

В случае электролиза на границе металл – раствор протекают электрохимические процессы: электронная проводимость меняется на ионную. Такое изменение вида проводимости осуществляется с помощью реакций, протекающих на электродах. На

катоде электроны восстанавливают частицы раствора. На аноде такое же количество электронов освобождается при окислении частиц, содержащихся в растворе, или при переходе вещества анода в виде катионов в раствор.

Априори сложно дать однозначную трактовку причине инициирования акустических сигналов, которые сопровождают процесс электролиза. Однако очевидно, что все электрохимические процессы в жидких средах также приводят к возмущению плотности среды, как в межэлектродном пространстве, так и непосредственно возле анода и катода. Изменение температуры и возмущения плотности среды происходят как вследствие изменения энергии Гиббса системы в процессе образования целевых продуктов, так и частичного рассеивания подведенной энергии в виде теплоты при преодолении омических сопротивлений в электролизёре.

### Материалы и методы исследования

Схема установки с двумя резонаторами для определения акустической эмиссии показана на рис. 1.

Анод и катод помещались в индивидуальные ячейки, которые были соединены соляным мостиком. Ячейки также представляли собой резонаторы,

имеющие форму воронки диаметром 210 мм и высотой 115 мм. Длина соляного мостика подбиралась в первую очередь из соображений акустики: сигналы акустической эмиссии, сопровождающие анодный/катодный процесс, затухали, не достигая пьезодатчика на дне воронки-резонатора катодного/анодного процесса. Таким образом, при регистрации электролиза в чистом виде регистрировалась акустическая эмиссия анодного процесса и, независимо от нее, акустическая эмиссия катодного процесса.

Используя установку с двумя резонаторами, можно определить скорость осаждения покрытий на катоде или скорость растворения анода.

Концентрация раствора, площадь поверхности электродов, состояние поверхности электродов, протяженность во времени, значения токовой нагрузки, напряжения и температуры были максимально возможно равными во всех экспериментах. Для исключения влияния газовой фазы на прием и регистрацию сигналов акустической эмиссии в первоначальной стадии экспериментов катод и анод были изготовлены из меди, они погружались в 0,2 рН раствор  $\text{CuSO}_4$ . В этом случае на аноде происходит растворение меди ( $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-$ ), а на катоде – электроосаждение меди ( $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$ ). Поскольку ход и кинетика электродных реакций зависят не только от состава, концентрации электролита и материала электрода, а также от электродного потенциала, температуры и ряда других факторов, то методика экспериментов осуществлялась таким образом, чтобы полностью исключить выделение газовой фазы.

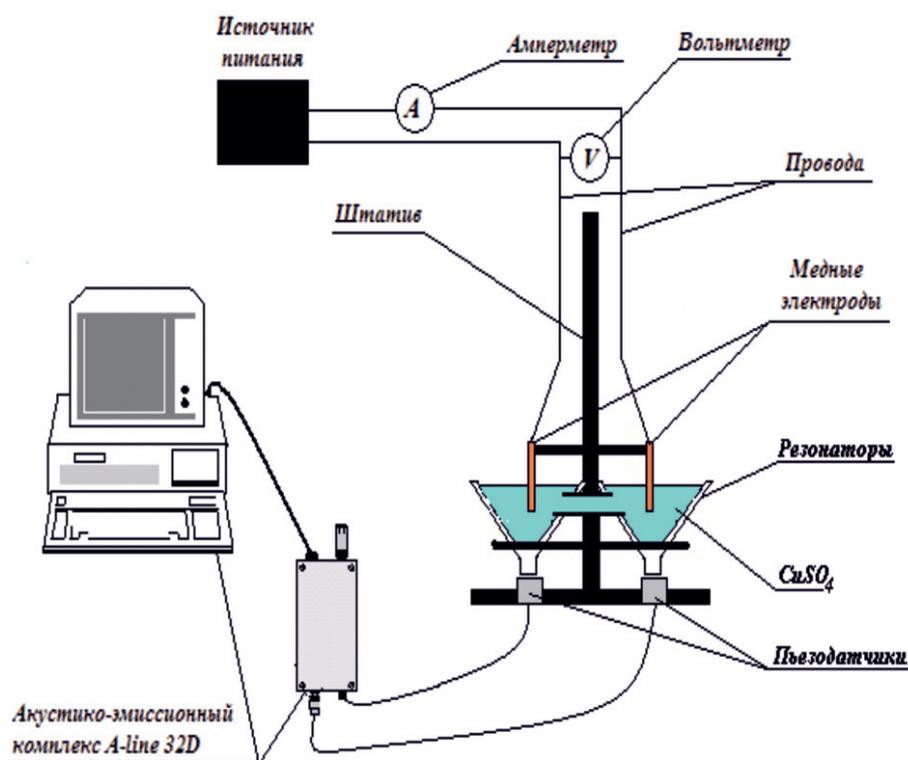


Рис. 1. Установка с двумя резонаторами для определения скорости осаждения покрытий на катоде или скорости растворения анода

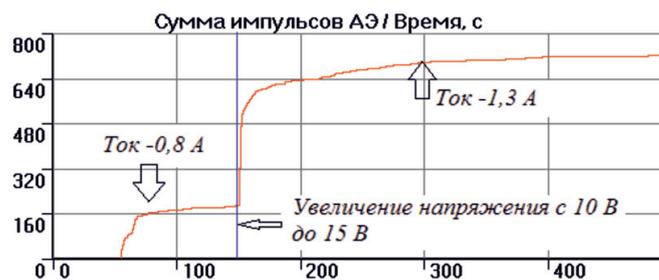


Рис. 2. Изменение суммы импульсов акустической эмиссии в период токовой нагрузки 0,8 и 1,3 А

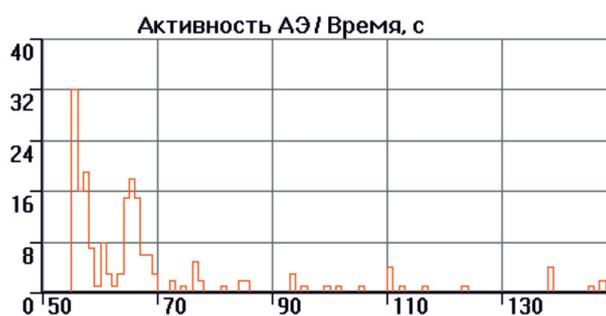


Рис. 3. Изменение активности акустической эмиссии в период токовой нагрузки 0,8 А



Рис. 4. Изменение активности акустической эмиссии в период токовой нагрузки 1,3 А

### Результаты исследования и их обсуждение

С момента начала процесса электролиза наблюдается достаточно интенсивная акустическая эмиссия. В то же время первые проведенные эксперименты показали, что по мере продолжения процесса электролиза в целом наблюдается снижение активности сигналов акустической эмиссии.

Так, изменение суммы импульсов акустической эмиссии в период токовой нагрузки 0,8 и 1,3 А показано на рис. 2, а изменения активности акустической эмиссии в период токовой нагрузки 0,8 и 1,3 А приведены на рис. 3 и 4 соответственно.

Из рис. 3 видно постепенное снижение активности акустической эмиссии как при 0,8, так и при 1,3 А. Максимальное значение активности при 0,8 А составляет 32 имп/сек, а при 1,3 А – 80 имп/сек, т.е. при увеличении постоянного тока с 0,8 до 1,3 А параметры акустической эмиссии заметно меняются.

Таким образом, использование метода анализа акустической эмиссии возможно для контролирования электрохимических процессов, протекающих в жидкой среде. Так, в частности, показано, что в процессе электролиза в гальванической ячейке индуцируются сигналы акустической эмиссии в ультразвуковом диапазоне частот. Активность и динамика сигналов акустической

эмиссии зависит от количества электроосажденного материала. Полученные данные позволяют спрогнозировать сферу применения метода акустической эмиссии в качестве дистанционного метода контроля толщины покрытий в процессе электролиза.

Отметим, что ранее исследовали возможность для использования метода анализа активности акустической эмиссии как инструментального метода изучения некоторых физико-химических процессов.

В частности, в [12] изучали процессы растворения серной и уксусной кислот в воде методом акустической эмиссии. Установлено, что параметры акустической эмиссии в гомогенной жидкой среде существенно зависят от природы веществ и отличаются на несколько порядков. Метод позволяет выявить тонкие различия в характере взаимодействия и исследовать кинетику физико-химических процессов.

В [3–5] описаны параметры акустической эмиссии, генерируемой в процессе роста и растворения кристаллов, изучена динамика изменения этих параметров. Экспериментально установлена температурная зависимость постоянной времени растворения кристаллов [4]. Показана принципиальная возможность оценки кинетики процессов кристаллизации, растворения и плавления по данным акустико-эмиссионных исследований [3]. Предложен метод определения постоянной времени и оценки динамики процесса растворения кристаллов по данным акустико-эмиссионных измерений [4].

В [11] изучено применение метода акустической эмиссии для контроля процесса сольватации, в частности рассмотрена динамика изменения параметров сигналов акустической эмиссии в процессе растворения кристаллов хлорида натрия. Показано, что различные стадии растворения достаточно надежно регистрируются предлагаемым методом в частотном диапазоне до 400 кГц, а параметры метода достаточно информативно отражают кинетику процесса растворения. Данный метод позволяет также регистрировать и изучать особенности фазовых превращений в водных растворах [13].

Представленные в настоящей работе результаты применения акустико-эмиссионного метода для изучения и контроля некоторых электрохимических процессов, протекающих в растворах электролитов, существенно дополняют спектр инструментальных возможностей анализируемого метода.

### Выводы

Использование метода акустической эмиссии при электрохимическом осаждении металла показало перспективность

данного направления в первую очередь как альтернативного метода контроля скорости процесса электролиза. Потенциальное направление дальнейшего изучения явления акустической эмиссии при электролизе может быть направлено на получение корреляционной связи суммарного счета сигналов акустической эмиссии и толщины осажденного металла. Связь параметров акустической эмиссии (суммарный счет, амплитуда импульсов) носит сложный характер, тем не менее данный подход является перспективным ввиду высокой чувствительности метода акустической эмиссии и возможности работы в реальном масштабе времени.

### Список литературы

1. Балакай В.И., Иванов В.В., Арзуманова А.В., и др. Влияние образующихся в электролите труднорастворимых соединений электроосаждаемого металла на свойства никелевых покрытий // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 11–1. – С. 15–19.
2. Балакай В.И., Иванов В.В., Арзуманова А.В., Старунов А.В. Механизм электроосаждения никеля из хлоридного электролита // Наука и современность. – 2016. – № 1 (7). – С. 188–194.
3. Буйло С.И., Кузнецов Д.М. Акустико-эмиссионный контроль и диагностика кинетики физико-химических процессов в жидких средах // Дефектоскопия. – 2010. – № 9. – С. 74–80.
4. Буйло С.И., Кузнецов Д.М., Гапонов В.Л., Трепачев В.В. Акустико-эмиссионный контроль и диагностика кинетики растворения кристаллических веществ // Дефектоскопия. – 2012. – № 10. – С. 53–56.
5. Гапонов В.Л., Буйло С.И., Кузнецов Д.М., Трепачев В.В., Азимова Н.Н. О достоверности метода акустической эмиссии для оценки кинетики сольватации // Вестник развития науки и образования. – 2010. – № 5. – С. 42–51.
6. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. Анализ фазовой разупорядоченности в электролитических покрытиях никель-бор // Журн. прикладной химии. – 2009. – Т. 82, Вып. 5. – С. 797–802.
7. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. Анализ синергетического эффекта в композиционных электролитических покрытиях никель-бор-фторопласт // Журн. прикладной химии. – 2006. – Т. 79, Вып. 4. – С. 619–621.
8. Иванов В.В., Балакай В.И., Арзуманова А.В. Механизм электроосаждения никеля из хлоридного электролита // Междунар. журнал экспериментального образования. – 2016. – № 3–2. – С. 279–283.
9. Иванов В.В., Балакай В.И., Щербаков И.Н. и др. Получение и свойства композиционного покрытия на основе никеля // Успехи соврем. естествознания. – 2015. – № 1–8. – С. 1335–1338.
10. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. Анализ синергетического эффекта в композиционных электролитических покрытиях никель-фторопласт // Журн. прикладной химии. – 2008. – Т. 81. – Вып. 12. – С. 2059–2061.
11. Кузнецов Д.М., Буйло С.И., Козаченко П.Н., Дубовсков В.В. Акустико-эмиссионные исследования растворения кристаллов хлорида натрия // Фундаментальные исследования, 2012. – № 9–2. – С. 188–192.
12. Кузнецов Д.М., Гапонов В.Л., Смирнов А.Н. К вопросу о возможности исследования кинетики химических реакций в жидкой среде с помощью метода акустической эмиссии // Инженерная физика. – 2008. – № 1. – С. 16–21.
13. Кузнецов Д.М., Смирнов А.Н., Сыроешкин А.В. Акустическая эмиссия при фазовых превращениях в водной среде // Российский Химический журнал, 2008. – Т. LII, № 1. – С. 114–121.
14. Balakai V.I., Ivanov V.V., Shcherbakov I. N. Wear resistance of composite galvanic coating of nickel-cobalt-Silicon oxide system precipitated from chloride electrolyte // American Scientific Journal, 2016. – V. 6. – № 6. – P. 27–29.

УДК 681.586.57

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОГРЕШНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

<sup>1</sup>Кудаев А.Н., <sup>1</sup>Бондарев В.Г., <sup>2</sup>Бобров В.Н.

<sup>1</sup>ФГВКОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина Министерства обороны Российской Федерации», Воронеж, e-mail: major\_75@list.ru;

<sup>2</sup>ФКОУ ВО «Воронежский институт ФСИН России», Воронеж, e-mail: vifsin@mail.ru

В статье проведен краткий анализ средств измерения параметров пространственного положения точечных объектов посредством системы технического зрения (СТЗ). Они совмещают в себе уникальную многофункциональность зрения человека и высокие метрологические характеристики технических измерительных систем. Улучшением возможностей СТЗ является совместное использование оптического и инфракрасного диапазонов спектра. При этом система может быть даже эффективней человеческого зрения в условиях недостаточной видимости и в темное время суток. Возникает вопрос о погрешностях СТЗ транспортных средств. В статье предложена математическая модель погрешностей СТЗ, учитывающая несовершенство установки фотокамер относительно друг друга, разнофокусность их объективов, а также дискретизации изображений. Показано, что некоторые виды погрешностей неизменны по мере удаления изображения особенной точки от оси симметрии вдоль вертикальной оси и растут по мере удаления к левой и правой границам фотоматрицы.

**Ключевые слова:** система технического зрения, цифровая фотокамера, фотообъектив, фотоматрица, погрешности измерений

## MATHEMATICAL MODEL OF ERRORS OF ELECTRONIC VISION SYSTEM

<sup>1</sup>Kudaev A.N., <sup>1</sup>Bondarev V.G., <sup>2</sup>Bobrov V.N.

<sup>1</sup>Federal State Official Military Educational Institution of Higher Education «Military Educational and Scientific Center of the Air Forces N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy», Voronezh, e-mail: major\_75@list.ru;

<sup>2</sup>Voronezh Institute of the Russian Federal Penitentiary Service, Voronezh, e-mail: vifsin@mail.ru

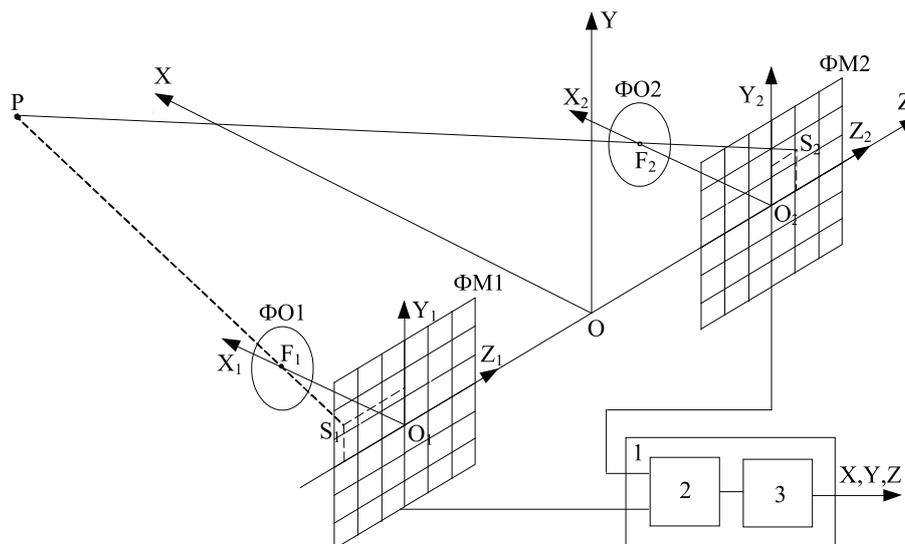
The article gives a brief analysis of the means of measurement parameters of the spatial position of point objects by vision system. They combine the unique versatility of the human and technical high metrological characteristics of measuring systems. Systems of technical sight is improved features combined optical and infrared ranges. The system can even be more effective than human vision in poor visibility conditions and at night. The question arises of errors systems of technical sight vehicles. In the article the mathematical model of systems of technical sight errors, taking into account the imperfection of the installation of cameras relative to each other, *raznofokusnost* their lenses, as well as sample images. It has been shown that certain types of errors are constant with distance from the image point of special symmetry axis along the vertical axis, and grows as the distance to the left and right borders of photomatrix.

**Keywords:** vision system, digital camera, camera lens, photo matrix, measurement error

Анализ информативных и метрологических возможностей датчиков информации современных систем активной безопасности транспортных средств показывает, что они не удовлетворяют требованиям обеспечения безопасности движения. Поэтому актуальна разработка таких датчиков, позволяющих создать многофункциональные системы, совмещающие в себе перечень технических характеристик [3] и экономическую целесообразность [2]. Такими качествами обладают системы технического зрения (СТЗ), совмещающие в себе многофункциональность зрения человека и высокие метрологические характеристики технических измерительных систем. Такая измерительная система представляет собой инструмент как для решения задач мониторинга местоположения, так и авто-

матического управления движением транспортных средств, в различных условиях их применения.

Однако СТЗ, широко используемые в промышленности, для контроля и управления технологическими процессами имеют улучшенные условия применения [5]. Объект контроля, как правило, хорошо освещен и расположен непосредственно перед объективами СТЗ, поэтому вопрос о точности измерений практически не возникал. Применяя СТЗ для обеспечения движения транспортных средств, приходится работать в условиях освещения, меняющегося в широких пределах, значительной скорости и удаленности объектов. Вопрос о погрешностях СТЗ транспортных средств становится чрезвычайно актуальным и требует значительных исследовательских усилий.



СТЗ с параллельными оптическими осями

СТЗ представляет собой оптико-электронную систему на основе нескольких разнесенных фотокамер, связанных с производительным вычислителем, который обеспечивает обработку изображений с целью нахождения особых точек. Такая система в общем случае «видит» объемно, поскольку декартовы координаты всех особых точек определяются с точностью недоступной для радиолокационных датчиков. Важным улучшением возможностей такой системы является совместное использование как оптического, так и инфракрасного диапазонов спектра. В этом случае система может быть даже эффективней человеческого зрения при плохой видимости вследствие факторов ухудшающих видимость. Система контроля за дорожной (воздушной, водной) ситуацией может быть использована для автоматизации управления транспортными средствами в целях повышения безопасности движения, а также снижения психофизической нагрузки на водителя.

На рисунке представлена СТЗ с двумя разнесенными цифровыми фотокамерами.

Здесь  $\Phi M_1$ ,  $\Phi M_2$  – фоточувствительная матрица первой и второй фотокамеры;  $\Phi O_1$ ,  $\Phi O_2$  – фотообъектив первой и второй фотокамеры; 1 – вычислитель; 2 – модуль программной обработки изображений; 3 – модуль вычисления координат точки P ( $x, y, z$ ).

Цифровой вычислитель (1) обеспечивает программную обработку изображений объекта и вычисление координат объекта по координатам изображений точек  $S_1$  и  $S_2$  на фотоматрицах первой и второй фотока-

мер. Программная обработка изображения осуществляется с применением методов использующих оконтуривание изображения и дальнейшее выделение в нем точек излома или срединной точки контура [4].

Для идеальной СТЗ процесс определения координат точечного объекта заключается в расчете по формулам

$$X = F \left( \frac{B}{Z_2 - Z_1} + 1 \right), \quad (1)$$

$$Y = Y_1 \left( \frac{B}{Z_1 - Z_2} \right), \quad (2)$$

$$Z = B / 2 \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2}, \quad (3)$$

где  $Y_1 = Y_2$ ,  $Z_1, Z_2$  – координаты изображений точки на первой и второй фотоматрицах;  $X, Y, Z$  – координаты точечного объекта в системе OXYZ;  $F_1 = F_2 = F$  – фокусное расстояние объективов фотокамер.

#### Математическая модель погрешностей СТЗ

Поскольку идеальную систему создать невозможно, возникает вопрос о связи погрешности измерений с технологическим несовершенством СТЗ. Рассмотрим процесс измерения координат объекта посредством двух разнесенных фотокамер, оптические оси которых незначительно отклонены от идеального положения в пространстве, в отличие от СТЗ с параллельными осями [1].

Соотношения, обеспечивающие измерения для СТЗ, имеющей малые линейные и угловые дефекты установки фотокамер, а также некоторое различие в фокусировке их объективов, имеют следующий вид

$$X = F + F \frac{FB + (r_z - \psi F)F + B(\Delta F + \nu Y_2 - \psi Z_2) + (\Delta F + r_x)Z_2}{F(Z_2 - Z_1 - \psi F + \gamma Y_2) - Z_1(\Delta F + \nu Y_2 - \psi Z_2)}, \quad (4)$$

$$Y = \nu F + r_y + \frac{(X - F)(\gamma Z_2 - \nu F - Y_2) + (\Delta F + r_x)Y_2}{F + \Delta F + \nu Y_2 - \psi Z_2}, \quad (5)$$

$$Z = \frac{2Z_1(F - X) - BF}{2F}, \quad (6)$$

где  $\gamma, \psi, \nu$  – малые углы поворота правой фотокамеры относительно левой вокруг осей  $X, Y, Z$ ;  $r_x, r_y, r_z$  – координаты вектора смещения правой камеры от идеального положения с координатами  $(0, 0, B/2)$ ,  $\Delta F = F_2 - F_1$  – отклонение фокусного расстояния правой фотокамеры от фокусного расстояния левой.

Выражения для определения координат точечного объекта являются функциями координат изображений точки на фотоматрицах  $Y_1, Z_1$ , и  $Y_2, Z_2$ , а также величин,  $\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F$ . Разложим в ряд Маклорена [1] по переменным  $\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F$ , причем учтем члены не выше первого порядка малости.

$$X(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F) \approx X(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) + \frac{\partial X}{\partial \gamma} \gamma + \frac{\partial X}{\partial \psi} \psi + \frac{\partial X}{\partial \nu} \nu + \frac{\partial X}{\partial r_x} r_x + \frac{\partial X}{\partial r_y} r_y + \frac{\partial X}{\partial r_z} r_z + \frac{\partial X}{\partial \Delta F} \Delta F, \quad (7)$$

$$Y(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F) \approx Y(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) + \frac{\partial Y}{\partial \gamma} \gamma + \frac{\partial Y}{\partial \psi} \psi + \frac{\partial Y}{\partial \nu} \nu + \frac{\partial Y}{\partial r_x} r_x + \frac{\partial Y}{\partial r_y} r_y + \frac{\partial Y}{\partial r_z} r_z + \frac{\partial Y}{\partial \Delta F} \Delta F, \quad (8)$$

$$Z(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F) \approx Z(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) + \frac{\partial Z}{\partial \gamma} \gamma + \frac{\partial Z}{\partial \psi} \psi + \frac{\partial Z}{\partial \nu} \nu + \frac{\partial Z}{\partial r_x} r_x + \frac{\partial Z}{\partial r_y} r_y + \frac{\partial Z}{\partial r_z} r_z + \frac{\partial Z}{\partial \Delta F} \Delta F. \quad (9)$$

Перепишем соотношения (7), (8), (9) в более компактной матричной форме

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{pmatrix} + (W) (\gamma \ \psi \ \nu \ r_x \ r_y \ r_z \ \Delta F)^T, \quad (10)$$

где  $X = X(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F)$ ,  $Y = Y(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F)$ ,  $Z = Z(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F)$  – измеряемые координаты точечного объекта; начальные значения координат для СТЗ без дефектов  $X_0 = X(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ ,  $Y_0 = Y(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ ,  $Z_0 = Z(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ ;

$$(W) = \begin{pmatrix} \frac{\partial X}{\partial \gamma} & \frac{\partial X}{\partial \psi} & \frac{\partial X}{\partial \nu} & \frac{\partial X}{\partial r_x} & \frac{\partial X}{\partial r_y} & \frac{\partial X}{\partial r_z} & \frac{\partial X}{\partial \Delta F} \\ \frac{\partial Y}{\partial \gamma} & \frac{\partial Y}{\partial \psi} & \frac{\partial Y}{\partial \nu} & \frac{\partial Y}{\partial r_x} & \frac{\partial Y}{\partial r_y} & \frac{\partial Y}{\partial r_z} & \frac{\partial Y}{\partial \Delta F} \\ \frac{\partial Z}{\partial \gamma} & \frac{\partial Z}{\partial \psi} & \frac{\partial Z}{\partial \nu} & \frac{\partial Z}{\partial r_x} & \frac{\partial Z}{\partial r_y} & \frac{\partial Z}{\partial r_z} & \frac{\partial Z}{\partial \Delta F} \end{pmatrix}. \quad (11)$$

С учетом выражений, полученных для производных, запишем искомые разложения в ряд.

Первые слагаемые представляют собой координаты  $X_0, Y_0, Z_0$ , измеренные идеальной СТЗ. Остальные слагаемые описывают влияние соответствующих дефектов на результат измерения координаты.

$$X(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F) \approx F \left( \frac{B}{Z_2 - Z_1} + 1 \right) - \frac{Y_2 F B}{(Z_2 - Z_1)^2} \gamma + \frac{F^2 (Z_1 - Z_2 + B) - B Z_2^2}{(Z_2 - Z_1)^2} \psi + \\ + \frac{B Y_2 Z_2}{(Z_2 - Z_1)^2} \nu + \frac{Z_2}{Z_2 - Z_1} r_x + \frac{F}{Z_2 - Z_1} r_z + \frac{Z_2 (Z_2 - Z_1 + B)}{(Z_2 - Z_1)^2} \Delta F, \quad (12)$$

$$Y(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F) \approx \frac{Y_1 B}{Z_1 - Z_2} + \left( \frac{Y_2^2 B}{(Z_2 - Z_1)^2} + \frac{B Z_2}{(Z_2 - Z_1)} \right) \gamma + \\ + \left( \frac{B Z_2^2 + F^2 (Z_2 - Z_1 - B)}{F (Z_2 - Z_1)^2} Y_2 - \frac{B Z_2 Y_2}{F (Z_2 - Z_1)} \right) \psi + \left( F - \frac{B Y_2^2 Z_2}{F (Z_2 - Z_1)^2} + \frac{B (Y_2^2 - F^2)}{F (Z_2 - Z_1)} \right) \nu + \\ + \frac{Z_1 Y_2}{F (Z_1 - Z_2)} r_x + r_y + \frac{Y_2}{Z_1 - Z_2} r_z + Y_2 \frac{Z_1 (Z_1 - Z_2) - B Z_1}{F (Z_2 - Z_1)^2} \Delta F, \quad (13)$$

$$Z(\gamma, \psi, \nu, r_x, r_y, r_z, \Delta F) \approx \frac{B (Z_1 + Z_2)}{2 (Z_1 - Z_2)} - \frac{Y_2 Z_1 B}{(Z_2 - Z_1)^2} \gamma - Z_1 \frac{B Z_2^2 + F^2 (Z_2 - Z_1 - B)}{F (Z_2 - Z_1)^2} \psi + \\ + \frac{B Y_2 Z_1 Z_2}{F (Z_2 - Z_1)^2} \nu + \frac{Z_1 Z_2}{F (Z_1 - Z_2)} r_x + \frac{Z_1}{Z_1 - Z_2} r_z + \frac{Z_1 Z_2 (Z_1 - Z_2 - B)}{F (Z_2 - Z_1)^2} \Delta F. \quad (14)$$

Выражения (12), (13), (14) могут быть использованы как для алгоритмической компенсации ошибок измерения, так и для исследования влияния дефектов изготовления СТЗ на ее точностные характеристики.

#### Погрешности СТЗ, обусловленные асинхронной фотоэкспозицией фотокамер

Пусть выполняется асинхронное фотоэкспонирование точечного объекта, а время между экспозициями левой и правой фотокамер обозначим  $\Delta t$ . При пространственном перемещении СТЗ за промежуток времени правая камера совершит следующее перемещение

$$\begin{pmatrix} \gamma & \psi & \nu \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} \omega_x & \omega_y & \omega_z \end{pmatrix}^T \cdot \Delta t, \quad (15)$$

$$\begin{pmatrix} r_x & r_y & r_z \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} V_x & V_y & V_z \end{pmatrix}^T \cdot \Delta t. \quad (16)$$

Тогда к моменту фотоэкспозиции правой камеры вектор, характеризующий несовершенство СТЗ, будет равен

$$\begin{pmatrix} \gamma & \psi & \nu & r_x & r_y & r_z & \Delta F \end{pmatrix}^T = \\ = \begin{pmatrix} \gamma_0 + \omega_x \cdot \Delta t & \psi_0 + \omega_y \cdot \Delta t & \nu_0 + \omega_z \cdot \Delta t & r_{x0} + V_x \cdot \Delta t & r_{y0} + V_y \cdot \Delta t & r_{z0} + V_z \cdot \Delta t & \Delta F \end{pmatrix}^T, \quad (17)$$

а вектор измеренных координат будет равен

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{pmatrix} + (W) \begin{pmatrix} \gamma_0 + \omega_x \cdot \Delta t \\ \psi_0 + \omega_y \cdot \Delta t \\ \nu_0 + \omega_z \cdot \Delta t \\ r_x + V_x \cdot \Delta t \\ r_y + V_y \cdot \Delta t \\ r_z + V_z \cdot \Delta t \\ \Delta F \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{pmatrix} + (W) \begin{pmatrix} \gamma_0 \\ \psi_0 \\ \nu_0 \\ r_{x0} \\ r_{y0} \\ r_{z0} \\ \Delta F \end{pmatrix} + (W) \begin{pmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \\ V_x \\ V_y \\ V_z \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \Delta t, \quad (18)$$

где второе слагаемое обусловлено статическим несовершенством установки правой камеры относительно левой, а третье слагаемое обусловлено асинхронизмом фотоэкспозиции фотокамер и проявляется при угловом и линейном движении СТЗ.

**Погрешности СТЗ, обусловленные дискретностью фотоматрицы**

Для получения соотношений, описывающих эти погрешности, воспользуемся выражениями координат без учета несовершенства установки фотокамеры, то есть  $r_x = r_y = r_z = \psi = \gamma = \nu = D = 0$ .

$$X = F \left( \frac{B}{Z_2 - Z_1} + 1 \right), Y = Y_1 \frac{B}{Z_1 - Z_2}, Z = B / 2 \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2}. \tag{19}$$

Получим выражения для полного дифференциала координат X, Y, Z

$$\Delta X = \frac{\partial X}{\partial Y_1} \Delta Y_1 + \frac{\partial X}{\partial Z_1} \Delta Z_1 + \frac{\partial X}{\partial Z_2} \Delta Z_2 = \frac{F \cdot B}{(Z_2 - Z_1)^2} (\Delta Z_1 - \Delta Z_2), \tag{20}$$

$$\Delta Y = \frac{\partial Y}{\partial Y_1} \Delta Y_1 + \frac{\partial Y}{\partial Z_1} \Delta Z_1 + \frac{\partial Y}{\partial Z_2} \Delta Z_2 = \frac{B}{Z_1 - Z_2} \Delta Y_1 + Y_1 \frac{B}{(Z_1 - Z_2)^2} (\Delta Z_2 - \Delta Z_1), \tag{21}$$

$$\Delta Z = \frac{\partial Z}{\partial Y_1} \Delta Y_1 + \frac{\partial Z}{\partial Z_1} \Delta Z_1 + \frac{\partial Z}{\partial Z_2} \Delta Z_2 = \frac{B}{(Z_1 - Z_2)^2} (Z_1 \Delta Z_2 - Z_2 \Delta Z_1). \tag{22}$$

Вычислим предел абсолютной допускаемой погрешности измерения координат X, Y, Z.

$$\Delta X^* = \frac{F \cdot B}{(Z_1 - Z_2)^2} \sqrt{(\Delta Z_1^*)^2 + (\Delta Z_2^*)^2}, \tag{23}$$

$$\Delta Y^* = \frac{B}{(Z_1 - Z_2)^2} \sqrt{(Z_1 - Z_2)^2 (\Delta Y_1^*)^2 + Y_1^2 (\Delta Z_1^*)^2 + Y_1^2 (\Delta Z_2^*)^2}, \tag{24}$$

$$\Delta Z^* = \frac{B}{(Z_1 - Z_2)^2} \sqrt{(Z_2 \cdot \Delta Z_1^*)^2 + (Z_1 \cdot \Delta Z_2^*)^2}, \tag{25}$$

где пределы абсолютных допускаемых погрешностей измерения координат  $\Delta Y_1^*$ ,  $\Delta Z_1^*$ ,  $\Delta Z_2^*$ .

Погрешности дискретизации измерения координат точечного объекта растут по квадратичному закону с увеличением дальности.

**Погрешности СТЗ, обусловленные шумами фотоматриц**

Оценка таких погрешностей должна производиться с учетом технологии обработки изображения. Рассмотрим подход к обработке изображений, основанный на нахождении центра «тяжести» области изображения.

**Центр яркости изображения особой точки**

Найдем границу изображения особой точки, причем в качестве порогового значения выберем величину близкую к половине наибольшего значения яркости  $R_{\text{пор}} = 130$  ( $\approx 255/2$ ). Пусть средняя часть изображения маяка удовлетворяет условию  $R_{ij} \geq R_{\text{пор}}$  (где  $i$  и  $j$  – номера пикселей в строке и столбце соответственно для области  $K$ ).

Координаты центра яркости изображения особой точки вычислим по формулам

$$X_o = \frac{\sum_{i \in K} \sum_{j \in K} R_{ij} \cdot r \cdot (j-1/2)}{r \cdot R} = \frac{\sum_{i \in K} \sum_{j \in K} R_{ij} \cdot (j-1/2)}{R}, \tag{26}$$

$$Y_o = \frac{\sum_{j \in K} \sum_{i \in K} R_{ij} \cdot r \cdot (i-1/2)}{r \cdot R} = \frac{\sum_{j \in K} \sum_{i \in K} R_{ij} \cdot (i-1/2)}{R}, \tag{27}$$

где  $r$  – размер пиксела,  $R_{ij}$  – яркость красного пиксела в зависимости от номера строки ( $i$ ) и столбца ( $j$ ),  $K$  – область изображения, удовлетворяющая условию  $R_{ij} \geq R_{\text{пор}}$ ,  $R = \sum_{i,j \in K} R_{ij}$  – мощность излучения области  $K$ .

Оценка математического ожидания случайной величины вычисляется по формуле

$$\tilde{m}_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \tag{28}$$

где  $n$  – объем выборки случайной величины.

Так как величина представляет собой сумму  $n$  независимых одинаково распределенных случайных величин  $\xi_i$ , а выборка измерений – совокупность реализаций этих случайных величин, то согласно центральной предельной теореме при достаточно большом  $n$  ее закон распределения близок к нормальному с математическим ожиданием  $m_x$  и среднеквадратическим отклонением  $\sigma_x$ .

$$\sigma_{\bar{m}_x} = \sqrt{\frac{D}{n}} = \frac{\sigma_{\xi}}{\sqrt{n}}, \quad (29)$$

где  $\sigma_{\xi}$  – среднеквадратическое отклонение генеральной совокупности.

Последнее соотношение показывает, что «групповая» обработка изображения, основанная на суммировании (26), (27), уменьшает влияние шумов фотоматрицы на результат определения координат особой точки.

Таким образом, СТЗ является хорошим измерительным средством на малой дистанции от измеряемого объекта.

Погрешности измерений, обусловленные дискретизацией изображения, растут пропорционально квадрату расстояния, поэтому для измерений на больших дистанциях необходима субпиксельная обработка изображений. Аналогичный по-

ложительный эффект дает «групповая» обработка изображения, основанная на определении центра яркости окрестности особой точки.

Математическая модель погрешностей СТЗ, обусловленных технологическим несовершенством установки фотокамер, позволяет не только оценивать погрешности на этапе конструирования СТЗ, но и реализовать алгоритмическую компенсацию ошибок.

### Список литературы

1. Бондарев В.Г. Системы технического зрения транспортных средств: Монография. – Ставрополь: ГОУ ВПО «СТИС», 2010. – 180 с.
2. Гришин В.А. Системы технического зрения в решении задач управления беспилотными летательными аппаратами / В.А. Гришин // Датчики и системы. – 2009. – № 2. – С. 46–52.
3. Визильтер Ю.В. Проблемы технического зрения в современных авиационных системах [Текст] / Ю.В. Визильтер, С.Ю. Желтов // Авиационно-космические приложения систем технического зрения. – Москва: ФГУП «ГосНИИАС», 2008. – С. 1–43.
4. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий [Текст] / Ю.В. Визильтер, С.Ю. Желтов, А.В. Бондаренко и др. – М.: Физматкнига, 2010. – 672 с.
5. Якушников Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов: учебник для ВУЗов [Текст] / Ю. Г. Якушников. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Лотос, 2012. – 568 с.

УДК 519.711.3

## К ВЫБОРУ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

<sup>1</sup>Леухин Р.И., <sup>2</sup>Клюев Р.В., <sup>1</sup>Шайхутдинов Д.В., <sup>1</sup>Наракидзе Н.Д.

<sup>1</sup>Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова, Новочеркасск, e-mail: leukhinroman@gmail.com;

<sup>2</sup>Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), Владикавказ, e-mail: kluev-roman@rambler.ru

Настоящая статья посвящена обзору методов математического моделирования, описанию их особенностей, достоинств и недостатков. Математическое моделирование представляет собой метод замещения реальных объектов математическими формулами или компьютерными моделями для возможности исследования реальных объектов. Замещение реальных объектов моделями является особенно актуальным при исследовании сложных систем, так как не всегда имеется возможность разобрать или изменить реальный объект, либо получить к нему доступ. Данный подход для изучения реального объекта позволяет определить его характеристики и свойства без проведения сложных испытаний. Модель реального объекта дает возможность изменять его составляющие, а также свойства, для определения оптимальных параметров. Наиболее известными методами моделирования являются: метод статистических испытаний, метод конечных разностей, метод конечных элементов, метод граничных элементов.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, модель, объект, сложная система, эксперимент, элемент

## TO THE CHOICE OF METHOD FOR ELECTROMAGNETIC FIELD VOLTAGE CONVERTERS MATHEMATICAL MODELING

<sup>1</sup>Leukhin R.I., <sup>2</sup>Klyuev R.V., <sup>1</sup>Shaykhutdinov D.V., <sup>1</sup>Narakidze N.D.

<sup>1</sup>Platov South-Russian State Polytechnical University (NPI), Novocherkassk,

e-mail: leukhinroman@gmail.com;

<sup>2</sup>North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), Vladikavkaz, e-mail: kluev-roman@rambler.ru

The present article is devoted to the overview of methods of mathematical modeling, the description of their features, merits and demerits. Mathematical modeling represents method of substitution of real objects mathematical formulas or computer models for possibility of research of real objects. Substitution of real objects models is especially actual at research of complex systems as not always there is opportunity to sort or change real object, or to get to it access. This approach for studying of real object allows to define its characteristics and properties without carrying out difficult tests. The model of real object gives the chance to change its components, and also properties, for determination of optimum parameters. The most known methods of modeling are: method of statistical tests, method of final differences, method final element, method of boundary elements.

**Keywords:** mathematical modeling, model, object, complex system, experiment, element

Рассматриваемая система представляет собой объект, излучающий переменное электромагнитное поле, образованное приложенным к нему напряжением в нормальной среде, и объект, на который воздействует переменное электромагнитное поле, т.е. чувствительный элемент, расположенный на некотором расстоянии от излучающего объекта, реагирующий только на электрическую составляющую электромагнитного поля и преобразующий её для дальнейшего использования [4, 5, 10].

Задача определения наличия электрического напряжения, а также в дальнейшем и определения его уровня на излучающем электромагнитное поле объекте, является сложной задачей. Сложность формы переменного электромагнитного поля, его распространение в нормальной среде и преобразование для дальнейшего полу-

чения информации невозможно без предварительных исследований на математической модели, которая в достаточной мере и с необходимой точностью отображает его свойства и вид.

Для упрощения сложных объектов и понимания происходящих процессов в системах, используют математическое моделирование. Также необходимо создание схожей с оригиналом модели.

Методом моделирования называется замена объекта – оригинала объектом-заместителем, обладающим определенным сходством с оригиналом, с целью получения новой информации об оригинале. Моделью называется объект-заместитель объекта-оригинала, предназначенный для получения информации об оригинале.

Моделирование применяется в тех случаях, когда проведение реального экспери-

мента сопряжено с опасностью, высокими экономическими и временными затратами или эксперимент неудобен в масштабе пространства и времени.

**Цель работы:** анализ существующих методов математического моделирования и выбор наиболее оптимального.

**Материал и методы исследования:** методы математического моделирования, теории планирования эксперимента, теории измерений.

### Результаты исследования и их обсуждение

Методами математического моделирования решается широкий круг задач теории электромагнитных полей. Преимущества методов математического моделирования наиболее ярко проявляются при решении задач распространения электромагнитных полей и их преобразования. Критериями для преобразования электромагнитного поля могут служить габариты преобразователя, материал из которого он изготовлен, расстояние, на котором находится преобразователь от объекта излучения, его экранирование и т.п. При оптимизации конструкции преобразователя важно выделить параметры, которые существенно влияют на его чувствительность:

- расположение преобразователя в пространстве;
- количество источников электромагнитного излучения, расположенных в непосредственной близости к преобразователю;
- форма электромагнитного поля;
- интенсивность электромагнитного поля;
- форма излучателя электромагнитного поля;
- влияние окружающей среды.

Для успешного решения указанных задач требуется разработка численных методов, их качественная реализация в виде программных средств, обеспечение диалогового общения пользователя с ЭВМ, так как аналитические методы имеют жесткие ограничения по области применения и используются обычно для геометрически простых систем или частей сложной системы, как правило, в линейной постановке. Такая технология исследований с широким применением цифровых моделей и ЭВМ получила название вычислительного эксперимента [1].

Вычислительный эксперимент отличается от натурального объемом и качеством информации. В вычислительном эксперименте объем получаемой информации не ограничивается числом источников излучения, количеством датчиков и их быстродействием. Оказываются возможными вычислительные

эксперименты в очень широком диапазоне конструктивных параметров и режимов работы устройств, включая внештатные ситуации. Изменение физических свойств материалов и геометрических размеров позволяет просмотреть все возможные варианты распространения электромагнитного поля, его формы и неоднородности, а также все возможные варианты преобразователей электромагнитного поля. Важной особенностью вычислительного эксперимента является повторяемость результатов, отсутствие случайной ошибки, связанной с действием неучтенных факторов.

Для составления целостной картины распределения и преобразования электромагнитного поля, а также разработки преобразователя требуется предварительный расчет электромагнитной задачи. При этом необходимо учитывать возможность нагрева чувствительного элемента под действием электромагнитных полей.

В первую очередь основным критерием выбора метода математического моделирования является решение задач расчета и построения сложных электромагнитных полей.

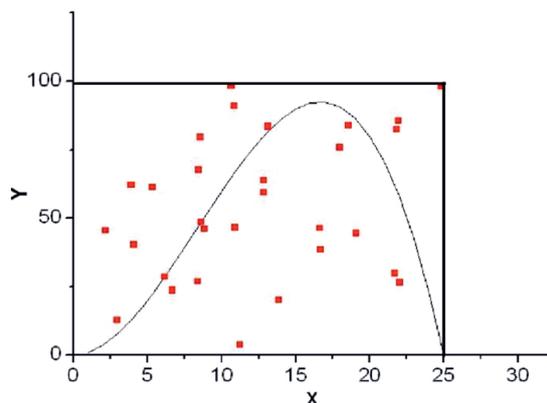


Рис. 1. Численное интегрирование функции методом Монте-Карло

Одним из методов математического моделирования является метод статистических испытаний [2]. К такому методу относится геометрический алгоритм Монте-Карло интегрирования. Для определения площади под графиком функции можно использовать следующий стохастический алгоритм (рис. 1):

- ограничим функцию прямоугольником ( $n$ -мерным параллелепипедом в случае многих измерений), площадь которого  $S_{par}$  можно легко вычислить; любая сторона прямоугольника содержит хотя бы одну точку графика функции, но не пересекает его;

– поместим в этот прямоугольник некоторое количество точек  $N$ , координаты которых будем выбирать случайным образом;  
 – определим число точек  $K$ , которые попадут под график функции;

– площадь области, ограниченной функцией и осями координат,  $S = S_{par}(K/N)$ .

Для малого числа измерений интегрируемой функции производительность Монте-Карло интегрирования гораздо ниже, чем производительность детерминированных методов. Тем не менее в некоторых случаях, когда функция задана неявно, а необходимо определить область, заданную в виде сложных неравенств, стохастический метод может оказаться более предпочтительным. При том же количестве случайных точек точность вычислений можно увеличить, приблизив область, ограничивающую искомую функцию, к самой функции. Для этого необходимо использовать случайные величины с распределением, форма которого максимально близка к форме интегрируемой функции. На этом основан один из методов улучшения сходимости в вычислениях методом Монте-Карло. Недостатком метода статистических испытаний является очень большой объем моделирования.

С развитием математического моделирования были предложены интерполяционный метод и метод Б.Г. Доступова для систем невысокой сложности. Одним из способов представления интерполяционного полинома  $n$ -степени является многочлен в форме Лагранжа. Данный полином представляет собой математическую функцию, позволяющую записать полином  $n$ -степени, который будет соединять все заданные точки из набора значений, полученных опытным путем или методом случайной выборки в различные моменты времени с непостоянным временным шагом измерений. В общем виде интерполяционный многочлен в форме Лагранжа записывается в следующем виде [6]:

$$L(x) = \sum_{i=0}^n y_i l_i(x),$$

где  $n$  – степень полинома  $L(x)$ ;  $l_i(x)$  – базисные полиномы (множитель Лагранжа), которые определяются по формуле

$$l_i(x) = \prod_{j=0, j \neq i}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j} = \frac{x - x_0}{x_i - x_0} \dots \frac{x - x_{j-1}}{x_i - x_{j-1}} \cdot \frac{x - x_{j+1}}{x_i - x_{j+1}} \dots \frac{x - x_n}{x_i - x_n},$$

где  $x_0, x_1, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_n, x_j$  – корни многочлена;  $y_i$  – константа.

Базисные полиномы  $l_i(x)$  обладают следующими свойствами: являются многочленами степени  $n$ ;  $l_i(x_i) = 1$ ; и  $l_i(x_j) = 0$  при  $j \neq i$ .

Недостаток интерполяционного метода – большой объем данных для моделирования. Этот недостаток – следствие того, что метод не полностью использует все априорные сведения о динамике функционирования системы и не учитывает особенностей законов распределения параметров системы. Более полно указанные свойства учитывает метод Б.Г. Доступова, применяемый при анализе точности нелинейных автоматических систем сравнительно невысокой сложности. Этим методом удается достичь такого положения, при котором необходимое число интегрирований исходной системы уравнений линейно зависит от числа параметров, определяющих закон распределения входных случайных параметров и случайных начальных условий. Для сложных систем, когда они описываются сложными математическими конструкциями, преимущества метода резко снижаются. В силу того, что метод статистических испытаний более прост в программном исполнении, область применения метода Доступова, так же как и интерполяционного, является менее обширной.

К другим методам математического моделирования для построения и расчета сложных систем относятся: метод конечных элементов, метод конечных разностей и метод граничных элементов [3]. Широкое использование и развитие численных методов началось с методов конечных разностей (МКР) [9]. Эти методы основаны на замене дифференциальных операторов в уравнениях математической физики конечно-разностными операторами в соответствии с построенной сеткой (пространственная дискретизация области и ее границ заключается в построении сетки, состоящей из узлов и ребер). Путем такой замены дифференциальные уравнения в частных производных преобразуются в систему алгебраических уравнений относительно узловых величин. В случае однородной среды переход к разностным уравнениям осуществляется путем простого применения конечно-разностных операторов. Для уточнения аппроксимации частных производных в состав этих операторов могут включаться конечные разности высших порядков. В случае кусочно-неоднородной среды к узлам, принадлежащим поверхностям раздела сред, вместо обычных разностных операторов применяются условия сопряжения, отражающие скачкообразные изменения частных производных. Аппроксимация

частных производных по обе стороны от границы раздела сред выражается также через конечные разности. Граничные условия Дирихле учитываются простым заданием искомых величин в граничных узлах. Граничные условия Неймана или Коши аппроксимируются с помощью конечно-разностных операторов. Главным недостатком МКР является сложность в анализе непрямолинейных границ.

Основным свойством получаемых систем конечно-разностных уравнений является ленточная или профильная структура матрицы коэффициентов. Ширина ленты или профиля определяется нумерацией узлов, регулярностью сетки, максимальным порядком конечных разностей, используемых для аппроксимации частных производных. Как правило, матрица коэффициентов характеризуется слабой заполненностью внутри ленты или профиля даже при оптимальной нумерации узлов, поэтому для ее хранения в памяти ЭВМ часто применяется технология разреженных матриц. Методы решения систем сеточных уравнений определяются их свойствами. Методы матричной прогонки являются основой для решения систем сеточных уравнений и основываются на гауссовом исключении или факторизации применительно к ленточным матрицам. Другие прямые методы основаны на различных видах разложения на множители применительно к разреженным матрицам. Основным недостатком прямых методов является плохая приспособленность их к компактным схемам хранения разреженных матриц (при факторизации происходит их заполнение). Поэтому приходится использовать итерационные методы, основанные на нахождении по приближенному значению величины следующего приближения. Метод позволяет получить значения корней системы с заданной точностью в виде предела последовательности некоторых векторов.

Помимо конечно-разностных методов решения задач математической физики существуют методы, обладающие свойствами как численных, так и аналитических: методы интегральных уравнений, вариационные и проекционные методы (методы взвешенных невязок и связанные с ними методы конечных (МКЭ) и граничных элементов) [8].

Метод конечных элементов основан на интегральной формулировке граничной задачи. Вместо дифференциальных уравнений с частными производными устанавливаются соответствующие функционалы. Исследуемая область в зависимости от раз-

мерности задачи делится на плоские или объемные элементы, в которых неизвестное распределение поля аппроксимируется полиномами. Использование метода Рэлея – Ритца позволяет затем получить систему линейных алгебраических уравнений. Поскольку некоторые из выделенных элементов включают границы исследуемой области, полученная система уравнений может быть решена для внутренних точек. МКЭ имеет некоторое преимущество перед методом конечных разностей в гибкости, так как с его помощью легко учитываются сложные границы. Порядок аппроксимирующих полиномов дает дополнительную свободу при численном расчете. Недостаток метода – требуются большие объемы памяти ЭВМ и высокая вычислительная мощность. Пример реализации данного метода представлен на рис. 2. В пакете *ANSYS Maxwell* [12] проведено разбиение исследуемой области на конечные элементы, в данном случае – треугольники, моделью для исследования является пропорциональный электромагнит постоянного тока [12].

Метод граничных элементов [7], сочетая достоинства аналитических и численных методов, позволяет легко описать объект любой формы, обладает высокой устойчивостью за счет малой ширины ленты матрицы жесткости, более точно описывает распределение электромагнитного поля при небольшом числе элементов по сравнению с методом конечных разностей. Данный метод обладает следующими недостатками: рассматриваются граничные условия одного типа – либо Дирихле либо Неймана, смешанная задача не рассматривается (не составляет труда записать уравнения смешанной задачи, но они не имеют теории решения); граница должна быть гладкой (полученные при решении задачи Неймана сингулярные интегралы не существуют в угловых точках кусочно-гладкой границы); матрица результирующей системы линейных алгебраических уравнений – полностью заполненная, в отличие от МКЭ, в котором она содержит большое количество нулей.

### Заключение

Исходя из проведенного анализа методов математического моделирования, наиболее оптимальным является МКЭ, так как он позволяет описывать сложную геометрию исследуемых объектов и учитывает существующие нелинейности при анализе полевых задач. Кроме того, данный метод обладает универсальностью формы построения вычислительных алгоритмов.

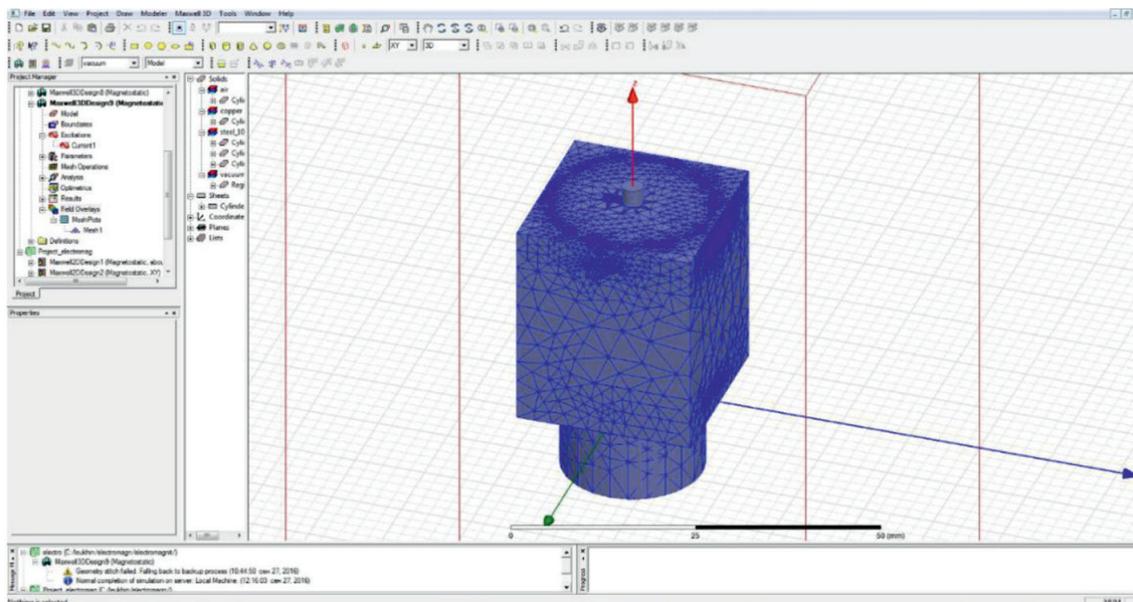


Рис. 2. Применение метода конечных элементов для исследования электромагнита

Результаты работы получены при поддержке гранта РФФИ № 16-38-50278 «Исследование и разработка принципов построения бесконтактного измерителя переменного скалярного потенциала электрического поля, действующего в условиях неоднородного электромагнитного поля». Работы были выполнены с использованием оборудования ЦКП «Диагностика и энергоэффективное электрооборудование» ЮРГПУ(НПИ).

#### Список литературы

1. Армстронг Дж. Р. Моделирование цифровых систем. – М.: Мир, 1992. – 174 с.
2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
3. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
4. Леухин Р.И., Шайхутдинов Д.В. Программное обеспечение устройства контроля наличия напряжения фазных линий подстанций 0,4кВ Научно-техническая конференция и выставка инновационных проектов, выполненных вузами и научными организациями ЮФО в рамках участия в реализации федеральных целевых программ и внепрограммных мероприятий, заказчиком которых является Минобрнауки России : сб. материалов конф., г. Новочеркасск, 14–16 дек. 2014 г. Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т им. М.И. Платова – Новочеркасск: Лик, 2014. – С. 114–116.
5. Леухин Р.И., Шайхутдинов Д.В., Ахмедов Ш.В., Стеценко И.А., Дубров В.И., Широков К.М. Построение математической модели чувствительного элемента датчика для определения наличия напряжения Теория, методы и средства измерений, контроля и диагностики: материалы 15-ой Международ. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 26 сент. 2014 г. Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова – Новочеркасск : ЮРГПУ, 2014. – С. 29–32.
6. Марков А.А. Моделирование информационно-вычислительных процессов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 360 с.
7. Математическое моделирование: Методы, описания и исследования сложных систем под ред. А.А. Самарского. – М.: Наука, 1989. – 128 с.
8. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1985. – 320 с.
9. Фаддеев М.А., Марков К.А. Численные методы: Учебное пособие. – Изд-во ННГУ, 2010. – 40 с.
10. Шайхутдинов Д.В., Широков К.М., Леухин Р.И. Информационно-измерительная система контроля наличия напряжения фазных линий подстанций 0,4 кВ Инновационное будущее технических наук: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., (2 июня 2014 г., г. Уфа) Науч. центр «Аэтерна» – Уфа: Аэтерна, 2014. – С. 19–21.
11. Шайхутдинов Д.В.; Январев С.Г., Широков К.М., Леухин Р.И. Метод технической диагностики межвитковых замыканий в электромагнитных устройствах на базе их вебер-амперных характеристик. Современные наукоемкие технологии – 2014. – № 8. – С. 69–71.
12. ANSYS Maxwell Magnetic Field Formulation, ANSYS, Режим доступа <http://www.ansys.com/products/electronics/ANSYS-Maxwell> (дата обращения: 28.09.2016).

УДК 004.891

## ПОСТРОЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА НА ПРИМЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИТ-СТАНДАРТА ПРОГРАММИСТА

**Найханова Л.В., Бакланова Т.Ю.**

*ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»,  
Улан-Удэ, e-mail: obeka\_nlv@mail.ru, cristianubest@gmail.com*

Данная статья посвящена построению компетентностной модели ИТ-специалиста. Модель строится на основе анализа профессионального стандарта и представляется в виде древовидной структуры. На основе информации профессионального стандарта строится базовая часть дерева, которая состоит из четырех уровней. Первый уровень составляют профессии ИТ-специалиста; второй – квалификационный уровень; третий – трудовые функции, знания и умения; четвертый – трудовые действия, конкретные знания и умения текущего квалификационного уровня. В работе показано построение модели на примере профессионального стандарта программиста. Компетентностная модель в дальнейшем используется в качестве базы фактов экспертной системы, которая предназначена для решения различных задач управления персоналом и в первую очередь задач рекрутинга и аттестации. Предложенный способ построения модели обладает свойством универсальности, так как может использоваться для построения компетентной модели специалистов различных отраслей при наличии профессионального стандарта.

**Ключевые слова:** ИТ-специалист, профессиональный стандарт, компетентностная модель, иерархическая структура показателей, управление персоналом, экспертная система

## BUILD COMPETENCY MODEL FOR IT PROFESSIONAL IN THE CONTEXT OF PROGRAMMER'S OCCUPATIONAL STANDART

**Naykhanova L.V., Baklanova T.Yu.**

*Federal State Educational Institution of Higher Education East-Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, e-mail: obeka\_nlv@mail.ru, cristianubest@gmail.com*

This article is devoted to the construction of competence models of IT-specialist. The model is based on the analysis of the professional standard. It is represented as a tree structure. On the basis of the professional standard of information is built base of the tree. The tree consists of four levels: the profession; qualification level; labor functions, knowledge and skills; labor actions, specific knowledge and skills. The paper shows the construction of the model on the example of a professional standard for programmer. Competence model is then used as the fact base of the expert system. The expert system is designed for a variety of HR management tasks and primarily recruiting tasks and certification. The proposed method of constructing the model has a universal property, as it can be used to build a model of competent specialists in various fields in the presence of a professional standard.

**Keywords:** IT Engineer, occupational standards, competency model, hierarchical data structure, HR-management, expert system

В настоящий момент движущей силой, дающей предприятию конкурентные преимущества, являются знания, информация, инновации, источником которых выступает человек. Работодатели стремятся уделять всё большее внимание управлению персоналом, и, как следствие, происходит смена взглядов на сам персонал. В России около двадцати лет компетентностный подход внедряется в сфере образования. В развитых предприятиях и организациях отечественных отраслей экономики на смену традиционному подходу также приходит компетентностный подход. Этот процесс актуален и для предприятий, занятых интеллектуальным трудом, например в ИТ-компаниях или в ИТ-подразделениях различных организаций.

Для внедрения компетентностного подхода требуются профессиональные стандарты, которые в настоящее время широко разрабатываются и утверждаются. Так, например, к настоящему времени в ИТ-области

уже утверждено двенадцать профессиональных стандартов плюс четыре стандарта находятся на стадии обсуждения [6].

В данной статье предлагается способ построения компетентностной модели ИТ-специалиста на основе профессиональных стандартов.

### Анализ профессиональных ИТ-стандартов

Профессиональный стандарт – это структурированные требования к содержанию и качеству труда в определённой области профессиональной деятельности, определённые в терминах требований к тому, что человек должен знать и уметь делать в определённой области трудовой деятельности [2]. Стандарты для ИТ-специалистов разрабатываются приблизительно с середины второго десятилетия второго тысячелетия под эгидой ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) г. Москвы в рамках федеральной

программы, инициированной Указом Президента РФ № 597 от 7 мая 2012 г.

Профессиональные IT-стандарты имеют следующую структуру:

1. Общие сведения.
  2. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт.
  3. Характеристика обобщенных трудовых функций:
    - Обобщенная трудовая функция: наименование, код, уровень квалификации, происхождение обобщенной трудовой функции, возможные наименования должностей, требования к образованию и обучению, требования к практическому опыту работы, особые условия допуска к работе, дополнительные характеристики.
    - Трудовая функция: наименование, код, уровень квалификации, происхождение трудовой функции, трудовые действия, необходимые умения, необходимые знания, другие характеристики.
  4. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.
- Обобщенная трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых

функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном или бизнес-процессе [4]. Обобщенные трудовые функции очерчивают границы трудовых функций, исполняемых сотрудником, в рамках квалификационного уровня.

В последние годы структура профессиональных стандартов часто меняется, но соответствует методическим рекомендациям по разработке профессионального стандарта министерства труда России.

Трудовые функции – система трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции. Трудовое действие – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определенная задача [4]. Анализ трудовых функций стандарта показал, что среди перечня трудовых действий в рамках трудовых функций квалификационного уровня часто присутствуют множества трудовых действий и/или умений единых для каждой функции квалификационного уровня. Поэтому целесообразно ввести такие понятия, как общие трудовые действия и общие умения для функции.

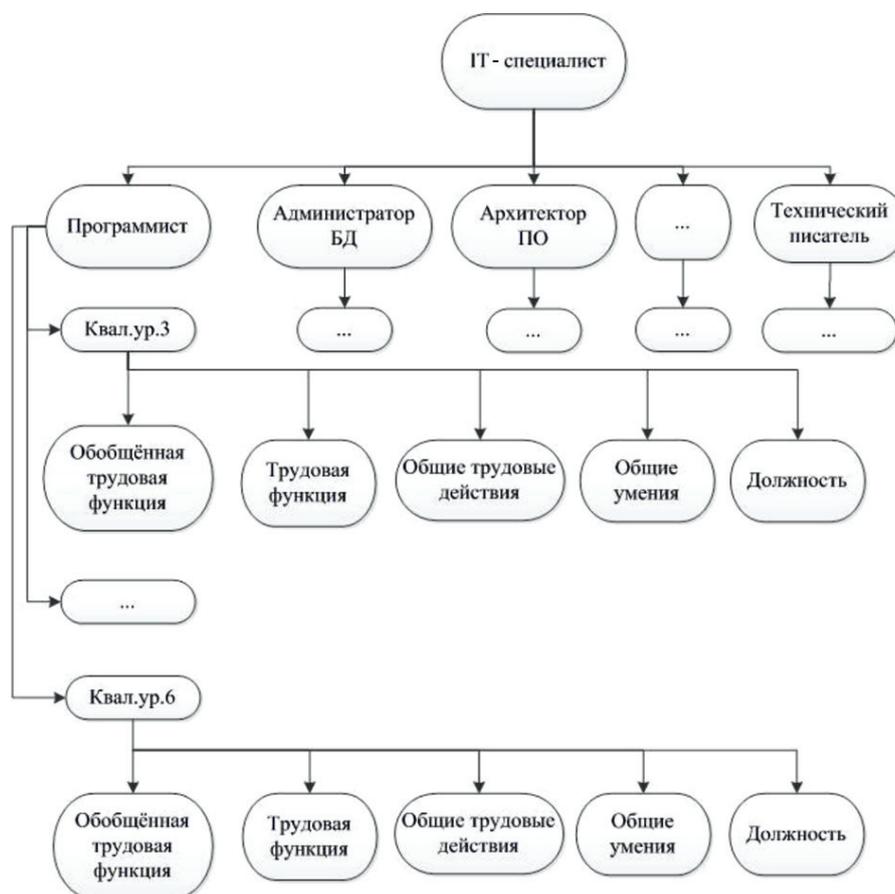


Рис. 1. Обобщенная структура компетентностной модели

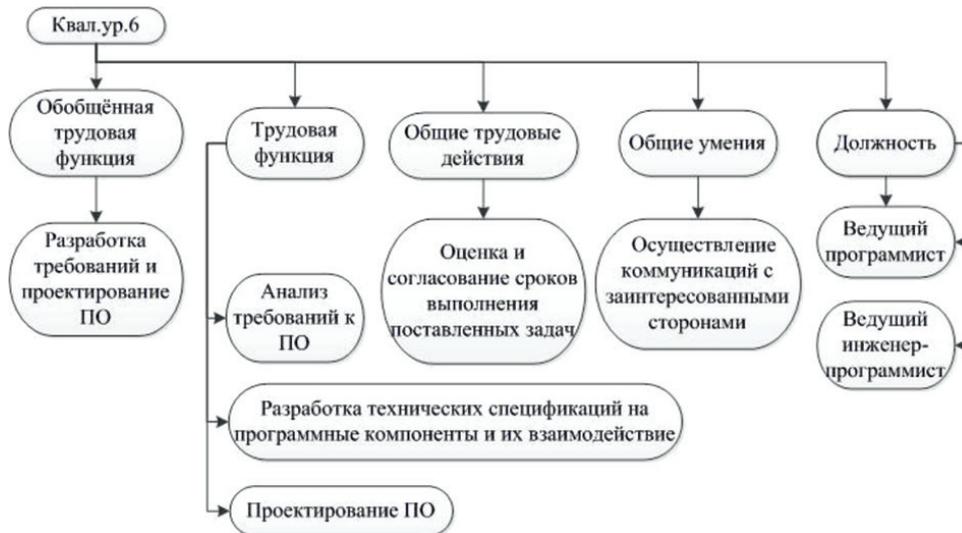


Рис. 2. Структура квалификационных уровней

### Построение компетентностной модели

На данный момент профессиональные ИТ-стандарты разработаны для следующих ИТ-специалистов [6]: администратор баз данных, архитектор ПО, менеджер по ИТ, менеджер продуктов в области ИТ, программист, разработчик Web и мультимедийных приложений, руководитель проектов в области ИТ, руководитель разработки ПО, системный аналитик, специалист по информационным системам, специалист по тестированию в области ИТ, технический писатель.

Компетентностную модель ИТ-специалиста предлагается строить в виде ориентированного дерева  $G$ . Первый уровень составляют профессии ИТ-специалиста, второй – квалификационный уровень; третий – трудовые функции, знания и умения; четвертый – трудовые действия, конкретные знания и умения квалификационного уровня.

Корневой вершине дерева будет соответствовать понятие «ИТ-специалист», из которой исходят двенадцать или более дуг с вершинами, содержащими виды ИТ-специалистов, т.е. профессии.

Рассмотрим раскрытие вершин-профессий на примере профессионального стандарта программиста [5]. Согласно стандарту, программист должен соответствовать той или иной квалификации. Диапазон значений уровней квалификации программиста лежит в пределах [3÷6], поэтому из вершины «программист» исходят четыре дуги (рис. 1). В свою оче-

редь, из каждой вершины «уровень квалификации» исходят три дуги с вершинами, содержащими: обобщённую трудовую функцию, трудовую функцию и должность. В соответствии с квалификацией работнику может быть присвоена определённая должность.

Рассмотрим построение веток, исходящих из терминальных вершин дерева, изображенного на рис. 1. Как говорилось ранее, обобщённая трудовая функция представляет собой рамки выполнения трудовых функций сотрудником, занимающим должность в соответствии с квалификационным уровнем, поэтому из вершины «обобщённая трудовая функция» исходит лишь одна дуга с вершиной, содержащей наименование обобщённой трудовой функции.

Из вершины «должность» исходят дуги к вершинам, содержащим примерное наименование должностей сотрудников, выполняющих данную обобщённую трудовую функцию.

Так как трудовые функции – это система, то, будучи системой, она имеет  $n$ -е количество элементов ( $n$  не более 10), поэтому из вершины «трудовая функция» исходят  $n$  дуг с вершинами, содержащими наименование трудовых функций.

Таким образом, квалификационный уровень характеризуется обобщённой трудовой функцией, трудовыми функциями и должностью. В соответствии с этим квалификационный уровень имеет иерархическую структуру в компетентностной модели, пример которой для шестого квалификационного уровня приведен на рис. 2.



Рис. 3. Структура трудовой функции «Анализ требований к ПО»

Каждая трудовая функция характеризуется трудовыми действиями, требованиями к умениям и знаниям. Трудовые действия представляют собой набор действий, результатом которого является трудовая функция, в рамках которой они выполняются. Поэтому из вершины «трудовое действие» исходят дуги с вершинами, содержащими этапы выполнения трудовой функции.

Для выполнения трудовых действий, сотрудник должен обладать определёнными умениями и знаниями. Из вершины «умения» и вершины «знания» исходят дуги к вершинам, содержащим умения и знания соответственно, необходимые для выполнения трудовых действий в рамках трудовой функции.

Рассмотрим структуру трудовой функции на примере трудовой функции «Анализ требований к ПО» (рис. 3). В графе  $G$  вершины: анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению; оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами; оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; проводить анализ исполнения требований; возможности существующей программно-технической

архитектуры и т.д. – являются терминальными. Построенный таким способом граф составляет базовую часть компетентностной модели программиста. Однако в каждой организации существуют должностные инструкции специалистов, выражающие требования к выполнению конкретных трудовых функций, связанных с методологиями и технологиями, принятыми в организации.

Поэтому далее необходимо раскрыть терминальные вершины базовой части графа на основе анализа должностных инструкций и таким образом внести в компетентностную модель ИТ-специалиста специфику рассматриваемой организации.

Построенная описанным способом компетентностная модель составляет базу фактов экспертной системы.

Среди задач управления персоналом можно выделить задачу аттестации персонала, для которой необходимо разработать экспертную систему. Процесс аттестации сотрудников должен осуществляться минимум один раз в год. В то же время для совершенствования системы управления, а также повышения эффективности работы организации необходима постоянная оценка деятельности персонала, как сотрудников, так и рабочих коллективов. Именно здесь возникает потребность в ЭС, способ-

ной не только предоставлять информацию на данный момент времени, но и выдавать рекомендации для принятия эффективных управленческих решений [3].

В связи с этим задачи управления персоналом, включая аттестацию сотрудников, решаются в условиях неопределенности, то экспертная система должна быть построена на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики. При этом базой данных ЭС будет построенная компетентностная модель. Наличие компетентностной модели в виде иерархии показателей упрощает разработку экспертной системы, которую можно строить в виде иерархической структуры нечетких логических контроллеров. Восходящий нечеткий логический вывод позволит получать интегрированную оценку при решении задач аттестации специалистов.

Нечёткие экспертные системы позволяют не только учитывать неопределенность в задачах управления персоналом, но и дают возможность моделировать рассуждения на основе опыта специалистов. ЭС позволит объективно оценить сотрудника, выявить необходимость его обучения, эффективно распределить персонал в соответствии с его квалификационным уровнем, мотивировать сотрудника на дальнейшее развитие.

#### Заключение

Преимуществом компетентностной модели, построенной на основе профессионального стандарта, является её универ-

сальность. Это свойство обеспечивается за счёт унифицированной формы профессиональных стандартов, разработанной министерством труда. Такая модель может быть адаптирована для специалистов различных отраслей экономики, для которых разработаны и утверждены профессиональные стандарты, и может широко применяться при решении задач управления персоналом.

#### Список литературы

1. Бакланова Т.Ю. О компетентностном подходе в управлении персоналом IT-компаний / Т.Ю. Бакланова // Научное сообщество студентов: материалы X Междунар. студенч. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 17 июня 2016 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 87–89.
2. Коулз М. Национальная система квалификаций. Обеспечение спроса и предложения квалификаций на рынке труда [Текст] / М. Коулз, О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева. – М.: РИО ТК им. А.Н. Коняева, 2009 – 115 с.
3. Новикова Г.М. К вопросу о применении экспертных систем в системе управления персоналом / Г.М. Новикова, Л.М. Гитарская // Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем: тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием. Москва, РУДН, 23–27 апреля 2012 года. – М.: РУДН, 2012. – С. 137–139.
4. Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессионального стандарта: приказ Минтруда России от 29.04.2013 №170н [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=150886> (дата обращения: 28.06.2016).
5. Профессиональный стандарт Программист [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php> (дата обращения: 29.06.2016).
6. Профессиональные стандарты в области ИТ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php> (дата обращения: 29.06.2016).

УДК 691.327.32

## ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА АВТОКЛАВНОГО ПЕНОБЕТОНА

**Федоров В.И., Абдимезитов М.К., Дьяконов А.А., Попов А.Л., Местников А.Е.**

*ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,  
Якутск, e-mail: elley-90@mail.ru*

В статье рассмотрена разработка состава конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона с использованием отходов автоклавного пенобетона. Выявлена и обоснована необходимость применения отходов автоклавного пенобетона в создании эффективных стеновых материалов, обладающих высокими техническими и эксплуатационными свойствами. В статье особое внимание обращается на определение основных физико-механических показателей щебня, полученного из отходов автоклавного пенобетона. На основе анализа характеристик исходных компонентов легкого бетона составлен математический план эксперимента, состоящий из 5 факторов и 27 опытов. Разработка состава легкого бетона с использованием метода математического планирования эксперимента позволяет выявить основные закономерности формирования структуры материала и причинно-следственные связи между входными факторами и выходными данными. Экспериментальные исследования выполнены согласно требованиям действующих нормативно-технических документов и методов измерения. Наряду с этим, для статистической обработки экспериментальных данных использованы стандартные методики и современные программные обеспечения. На основе проведенных исследований обоснован и подобран состав легкого бетона на основе отходов производства автоклавного бетона.

**Ключевые слова:** пенобетон автоклавного твердения, отходы, стеновой материал, щебень, прочность при сжатии, водопоглощение, физико-механические показатели, легкий бетон, фракция, класс бетона, безотходность

## LIGHT CONCRETE FROM WASTE MANUFACTURE AUTOCLAVED FOAM CONCRETE

**Fedorov V.I., Abdimezhitov M.K., Dyakonov A.A., Popov A L., Mestnikov A.E.**

*North-Eastern Federal University named after Ammosov, Yakutsk, e-mail: elley-90@mail.ru*

The article describes the development of the composition of constructive insulating lightweight concrete with waste of autoclaved foam concrete. Also here revealed and proved the necessity of using of waste autoclaved foam concrete in the creation of effective wall construction materials having high technical and operational characteristics. Great attention in this article is drawn to the definition of the basic physical and mechanical properties of crushed stone produced from the waste of autoclaved foam concrete. Based on the analysis of the characteristics of the original components of lightweight concrete, compiled the mathematical plan of the experiment, consisting of 5 factors and 27 experiments. Development of the composition of lightweight concrete using the method of mathematical planning of the experiment allows to reveal basic regularities formation of the structure of the material and cause-and-effect relationship between input factors and output data. Experimental research performed in accordance with applicable regulatory and technical documents and measurement methods. In addition, for the statistical analysis of experimental data used standard techniques and modern software. From conduct research was grounded and matched the composition of lightweight concrete based on waste production of autoclaved foam concrete.

**Keywords:** autoclaved foam concrete, waste, wall material, crushed stone, water absorption, compressive strength, physical and mechanical properties, lightweight concrete, fraction, concrete class, wastelessness

Текущий рост производства промышленной продукции приводит к непрерывному увеличению потребления природных ресурсов, повышению расхода энергии, увеличению образующихся отходов и загрязнению окружающей среды. Современное строительное материаловедение тесно взаимосвязано с решением таких задач, как повышение эффективности производства, снижение стоимости и трудоемкости технологических процессов, рациональное использование материальных и энергетических ресурсов.

Создание эффективных конструкционно-теплоизоляционных материалов является сложным процессом и относится к приоритетным направлениям строительного материаловедения [1]. Следует отметить, что первостепенное значение в этой обла-

сти имеет рациональность использования сырьевых ресурсов и полнота вовлечения в производство техногенных отходов.

Как показывает отечественный и зарубежный опыт, одним из наиболее перспективных направлений утилизации промышленных отходов является их использование в производстве строительных материалов, что позволяет в развитых странах до 40% удовлетворить потребности в сырье [5]. Применение отходов промышленности дает возможность снизить на 10–30% затраты на изготовление строительных материалов по сравнению с производством их из природного сырья [3].

Одним из актуальных вопросов производства пенобетона автоклавного твердения является утилизация производственных

отходов. При правильном использовании данные отходы являются ценным сырьевым компонентом для изготовления различных видов композиционных материалов на цементной основе. В свою очередь, отходы производства пенобетона автоклавного твердения делятся на два основных типа. К первому типу относятся так называемые «технологические» отходы, которые образуются в процессе резки пенобетонных массивов. Ко второму типу относится производственный брак. Наиболее простым и эффективным способом переработки отходов является использование в качестве заполнителя в легких бетонах [3, 4].

В лаборатории «Вязущие вещества и бетоны» Инновационно-технологического центра «Энергоэффективные строительные материалы» при СВФУ им. М.К. Аммосова выполнены комплексное исследование сырья и состава легкого бетона на основе отходов производства пенобетона автоклавного твердения.

Для изготовления образцов легкого бетона использованы дробленые отходы пенобетона автоклавного твердения (далее щебень), портландцемент марки ЦЕМ I 42,5Н по ГОСТ 31108-2003, речной песок (из карьера ОАО «ДСК») по ГОСТ 8736-93, суперпластификатор марки СП-1 и техническая вода по ГОСТ 23732-2011. Насыпная плотность, водопоглощение и прочность при сдавливании в цилиндре щебня выполнены согласно требованиям ГОСТ 9758-2012. Лабораторные испытания образцов проводились на поверенных приборах и оборудовании испытательного центра «ЯКУТСК-ЭКСПЕРТ». Исследования физико-механических показателей легкого бетона проведены на базе инновационно-технологического центра «Энергоэффективные строительные материалы». Микрофотографии щебня получены на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JEOL JSM-7600F в лаборатории «Технологии полимерных наноконструкций».

Обработка экспериментальных данных выполнена на базе следующих прикладных программ: «Microsoft Office Excel 2007», «MathCAD 2001i».

Заполнитель представляет собой светло-серый кусок неправильной геометрической формы с шероховатой неровной поверхностью и развитой открытой пористостью. Внешний вид фракционированного заполнителя показан на рис. 1. Определены основные физико-механические показатели заполнителя (табл. 1).

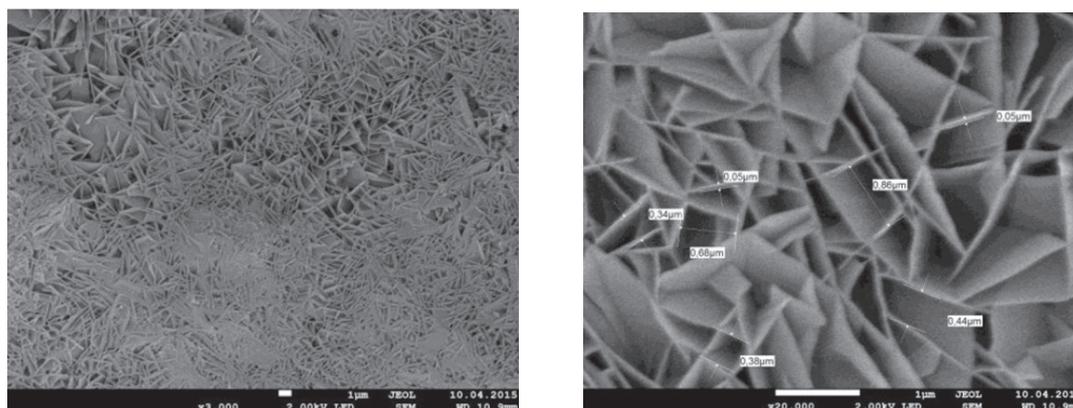
Анализ микрофотографий образцов щебня выявил однородный рост кристаллических новообразований низкоосновных гидросиликатов кальция тоберморитовой группы в виде кристаллов пластинчато-сотовых ячеек, объединенных в непрерывную высокопрочную структуру (рис. 2). Расстояние между новообразованными пластинчатыми структурами находится в пределах 0,34–0,68 мкм, толщина пластин – не более 0,05 мкм. Гидросиликаты группы С-S-H (I) при повышенных температурах (150–200°C) имеют вид пластинок толщиной до 10–20 мономолекулярных слоев, что обуславливает резкое уменьшение удельной поверхности новообразований по сравнению с поверхностью тех же фаз, но возникающих при обычных температурах в виде лепестков толщиной в два-три молекулярных слоя. Благодаря пластинчато-сотовой структуре, предполагается более высокое сцепление щебня с цементным камнем.

Сырьевая смесь легкого бетона на 27% состоит из фракционированного щебня, 26–28% цемента, 42% песка и 1% суперпластификатора. Расход цемента на 1 м<sup>3</sup> легкого бетона составляет 300–400 кг.

В отличие от технологии тяжелого бетона данный способ изготовления имеет ряд специфических особенностей, связанных с подготовкой заполнителя. Учитывая высокий показатель водопоглощения ячеистого бетона, особое место занимает снижение водотвердого отношения смеси.



Рис. 1. Фракционированный щебень из отходов автоклавного пенобетона



а) Увеличение 3000х

б) Увеличение 20000х

Рис. 2. Микроструктура щебня из отходов автоклавного пенобетона

Таблица 1

Физико-механические показатели заполнителя

№ п/п	Фракция, мм	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Прочность при сдвливании в цилиндре, МПа	Водопоглощение по массе, %	Истинная плотность, кг/м <sup>3</sup>
1	0–5	500,22	–	61,14	2544,44
2	5–10	328,88	0,26		
3	10–20	303,19	0,24		
4	20–40	290,46	0,23		

Таблица 2

Уровни варьирования входных факторов

№ п/п	Название фактора	Уровни варьирования			Шаг варьирования
		Нижний (-1)	Основной (0)	Верхний (+1)	
1	Содержание фракции 5–10 мм (по массе), %	30	50	70	20
2	Соотношение песка, г	0	300	600	300
3	Содержание цемента, г	300	350	400	50
4	Содержание суперпластификатора (от массы цемента), %	0	0,5	1	0,5

Методика изготовления образцов легкого бетона состоит из следующих этапов: подготовка щебня, последовательное смешивание всех компонентов смеси, виброформование, твердение и набор прочности изделий.

В целях установления влияния содержания щебня на физико-механические показатели легкого бетона использован метод математического планирования эксперимента [2]. Для обеспечения точности и объективности интерпретации результатов эксперимента выбран дробный факторный эксперимент, состоящий из четырех факторов, трех уровней и 27 опытов. В целях минимизации «человеческого» фактора на результат эксперимента каждый опыт выполнен три раза. На

основании результатов литературного обзора, патентного поиска и результатов собственных исследований в работе приняты следующие входные факторы:

$P_{5-10}$  – содержание фракции 5–10 мм (по массе), %;

$P^n$  – соотношение песка, г;

$P^{mn}$  – содержание технологической пыли, г (технологическая пыль добавлена для замещения объема);

$P^c$  – содержание цемента, г;

$P_{cn}^y$  – содержание суперпластификатора (от массы цемента), %.

В качестве выходных данных принята средняя плотность ( $\rho_0$ , кг/м<sup>3</sup>) и предел прочности на сжатие ( $P_{сж}$ , МПа). Уровни варьирования входных факторов показаны в табл. 2.

Таблица 3

## Физико-механические свойства легкого бетона

№ п/п	$P_{5-10}$ , %	$P_n$ , Г	$P_{mn}$ , Г	$P_{и}$ , Г	$P_{сн}$ , %	В/Ц	$\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$P_{сж}$ , МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	30	600	0	300	0	1,3	1368	4,8
2	30	600	0	350	1	1	1335	5,4
3	30	600	0	400	0,5	0,92	1464	7,6
4	30	300	133	300	1	1,26	1249	4
5	30	300	133	350	0,5	1,36	1209	4,5
6	30	300	133	400	0	1,36	1157	3,6
7	30	0	267	300	0,5	1,72	1009	2,3
8	30	0	333	350	0	1,62	1140	3,5
9	30	0	333	400	1	1,29	1193	5,1
10	50	600	0	300	1	1,22	1377	4,5
11	50	600	0	350	0,5	1,24	1401	5,3
12	50	600	0	400	0	1,17	1395	5,4
13	50	300	166	300	0,5	1,67	1243	3,2
14	50	300	166	350	0	1,52	1179	4,1
15	50	300	166	350	0,5	1,33	1212	5,4
16	50	0	333	300	0	1,78	999	2,6
17	50	0	333	350	1	1,52	1126	2,8
18	50	0	333	400	0,5	1,42	1180	3,2
19	70	600	0	300	0,5	1,44	1345	5
20	70	600	0	350	0	1,33	1385	4,3
21	70	600	0	400	1	1,08	1418	7,3
22	70	300	166	300	0	1,67	1256	4,6
23	70	300	166	350	1	1,33	1214	5,9
24	70	300	166	400	0,5	1,21	1208	6,8
25	70	0	333	300	1	1,67	977	3,5
26	70	0	333	350	0,5	1,52	1009	3,7
27	70	0	333	400	0	1,42	1046	5,5

С точки зрения экономии материальных ресурсов из приведенных выше входных факторов наиболее дорогостоящим является расход цемента. Поэтому в силу объективных причин верхним уровнем приняты 400 г на один образец легкого бетона (соответственно на 1 м<sup>3</sup> бетона расходует 400 кг цемента). Физико-механические показатели изготовленных образцов легкого бетона приведены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, отмечается тесная корреляционная связь между фракцией заполнителя со средней плотностью и прочностью бетона. С увеличением фракции заполнителя средняя плотность снижается. Это связано с уменьшением количества контактов между зернами щебня и понижением плотности упаковки щебня друг относительно друга. Наряду с этим, повышение содержания щебня

фракции 5–10 значительно увеличивает прочность при сжатии. Данный эффект объясняется снижением В/Ц отношения. Более плотная упаковка зерен щебня увеличивает его объемное содержание [1], тем самым повышается водопоглощение, а следовательно, В/Ц отношение. Аналогичное воздействие на прочность при сжатии имеет содержание песка и технологической пыли. За счет высокого показателя водопоглощения щебня влияние суперпластификатора не играет особой роли в формировании прочности легкого бетона. Наиболее высокую прочность имеют те составы, у которых наблюдается низкое содержание технологической пыли и высокий расход цемента.

На основании проведенных исследований можно утверждать, что сухие отходы имеют низкую насыпную плотность и от-

носителю высокую прочность при сдавливании в цилиндре, что позволяет получить бетон с плотностью 1100–1300 кг/м<sup>3</sup> с высокой марочной прочностью до класса бетона В5. Для повышения физико-механических показателей легкого бетона следует использовать фракцию 5–10 мм.

Использование отходов пенобетона автоклавного твердения в качестве крупного заполнителя в легком бетоне позволяет достичь двух целей: во-первых – значительно повысить уровень безотходности производства, во-вторых – производить энергоэффективный и экологически чистый строительный материал.

### Список литературы

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 528 с.
2. Вознесенский В.А. Численные методы решения строительного-технологических задач на ЭВМ / В.А. Вознесенский, Т.В. Ляшенко, Б.Л. Огарков. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 328 с.
3. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебное пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 264 с.
4. Иванов И. А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях. – М.: Стройиздат, 1993. – 182 с.
5. Использование вторичного сырья в производстве строительных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://diplomba.ru/work/71590.html> (дата обращения: 18.12.2015).

УДК 681.5

## РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА – ИМИТАТОРА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ – ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА И УГЛЕРОДА В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ В ТРУБЧАТОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ

Хафизов А.М., Чурагулов Д.Г., Малышева О.С., Гилязетдинова А.М.,  
Давыдова К.Н., Ладик Е.Ю.

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,  
Салават, e-mail: alik\_hafizov@mail.ru

Для повышения безопасности нефтегазовых производств повышения профессионализма операторов, предлагается создание виртуального тренажера – имитатора аварийной ситуации повышения содержания оксидов азота и углерода в дымовых газах в трубчатой нагревательной печи. В среде объектно-ориентированного программирования Visual Basic смоделирована нештатная ситуация, возникающая при недостаточной подаче воздуха на горелки или же при превышении давления в камерах печи. В разделе подсказок представлена теоретическая информация о процессе горения топливного газа согласно регламенту. Симулятор позволяет приобрести навыки работы на технологических установках с трубчатой нагревательной печью, имитируя работу реальной печи, помогает обучать операторов правильно действовать в условиях повышенной нервозности и опасности. Внедрение данного виртуального тренажера на предприятиях нефтегазовой отрасли позволит существенно снизить риск аварий, уменьшит количество ошибок у операторов.

**Ключевые слова:** трубчатая нагревательная печь, виртуальный тренажер, аварийное состояние, погасание горелок, дымовые газы

## THE DEVELOPMENT OF THE VIRTUAL SIMULATOR – IMITATOR OF AN EMERGENCY – THE INCREASE IN THE CONTENT OF OXIDES OF NITROGEN AND CARBON IN THE FLUE GAS IN A TUBULAR HEATING FURNACE

Khafizov A.M., Churagulov D.G., Malysheva O.S., Gilyazetdinova A.M.,  
Davydova K.N., Ladik E.Yu.

Branch of SEI HE «Ufa State Petroleum Technological University, Salavat,  
e-mail: alik\_hafizov@mail.ru

To enhance the security of oil and gas industry by enhancing the professionalism of the operators, we propose the creation of a virtual simulator-imitator emergency increase in the content of oxides of nitrogen and carbon in the flue gas in a tubular heating furnace. In the environment of object-oriented programming Visual Basic simulated emergency situation arising in case of insufficient supply of air to the burners or by increasing the pressure inside the furnace. In the section of the tips presented theoretical information on the process of combustion of the fuel gas in accordance with the regulations. The simulator allows to acquire skills of working on process plants with tubular heating furnace, simulating the operation of the real furnace, helps to train operators to correctly operate in conditions of nervousness and danger. The introduction of this virtual simulator for the oil and gas industry will significantly reduce the risk of accidents, reduce the number of errors for operators.

**Keywords:** tubular heating furnace, virtual simulator, emergency condition, the extinction of the burners, flue gases

Анализ аварийных ситуаций на производственных объектах нефтегазовой отрасли показал, что трубчатая нагревательная печь является одним из опасных объектов [7]. Данные Академии государственной противопожарной службы МЧС России за временной промежуток с 2007 по 2016 гг. показывают, что 11,6% всех аварий на производственных объектах нефтегазовой отрасли приходится на трубчатые нагревательные печи [6].

Применение виртуальной модели трубчатой нагревательной печи позволяет многократно воспроизводить различные режимы работы, условия, не затрачивая при этом ресурсов настоящего оборудования и не подвергая опасности персонал и печи [3–5].

Поэтому для подготовки персонала на производстве наиболее эффективно использовать интерактивные современные технологии обучения, в частности виртуальные симуляторы, более того, применение такого рода симуляторов обязательно для большинства промышленных предприятий [1].

Цель данной работы – моделирование аварийной ситуации повышения содержания оксидов азота и углерода в дымовых газах в трубчатой нагревательной печи для закрепления навыков и действий персонала в нештатных ситуациях. Для этого предлагаются решения следующих задач:

– разработка графических элементов тренажера, визуальных подсказок;

– наглядное представление газоанализаторов оксидов углерода и азота в виртуальной среде;

– выявление причин возникновения нештатной ситуации – повышения содержания оксидов азота и углерода в дымовых газах;

– описание методов и способов устранения неполадок, аварийных ситуаций.

Для реализации виртуального тренажера за основу был взят реальный производственный объект – печь подогрева бензольной шихты производства этилбензола, стирола.

```
Private Sub Command5_Click()
    avsit2.Interval = 1000
    avsit2.Enabled = True
    avsit2v.Enabled = False
    qt040av = 22
    qt031av = 6
    vost2 = 0
    value_shiber = 50
    p2 = Int(Rnd * 2)
    If p2 = 0 Then
        prichina2 = shiber
        pgorelki = 100
    End If
    If p2 = 1 Then
        pgorelki = Fix(Rnd * 2)
        prichina2 = gorelki
    End If
    If p2 = 0 Then
        value_shiber = Int(Rnd * 25 + 1)
    End If
    g1 = Fix(Rnd * 2)
    g2 = Fix(Rnd * 2)
    g3 = Fix(Rnd * 2)
    If g1 = 1 And g2 = 1 And g3 = 1 Then
        g1 = 0 Or g2 = 0 Or g3 = 0
    End If
    If g1 = 0 And g2 = 0 And g3 = 0 Then
        g1 = 1 Or g2 = 1 Or g3 = 1
    End If
    Unload Gorelki011B
    Unload Gorelki011A
End Sub
```

Рис. 1. Код аварийной ситуации

Аварийная ситуация согласно технологическому регламенту возникает по двум основным причинам: недостаточная подача воздуха на горелки печи и превышение давления в камерах печи. Так как на мнемосхеме разработанного тренажера присутствуют две печи подогрева, то причина недостаточной подачи воздуха на горелки подразделяется на два фактора: неисправность горелок печи П-011А или П-011В. Что касается превышения давления в камерах печи, то ответственность за эту неисправность лежит на неотрегулированном положении шиберов дымовых газов [2]. Выбор той или иной причины

возникновения аварийной ситуации основан на использовании функции Random. Листинг кода запуска аварийной ситуации «Повышение содержания оксида углерода или оксидов азота в дымовых газах печей» представлен на рис. 1.

При активации данной аварии запускается «аварийный» таймер, изменяющий показатели содержания оксида углерода или оксидов азота в дымовых газах до критических отметок. Также случайным образом генерируется значение переменной «р2» (0 или 1). Если данной переменной присваивается нулевое значение, то причиной возникшей аварийной ситуации является неотрегулированная дымовая заслонка, причем сразу же генерируется значение степени открытия заслонки в диапазоне от 1 до 25% и записывается в переменную «value\_shiber». Если переменная «р2» принимает единичное значение, причиной аварии является недостаточная подача воздуха на горелки печей. Для того чтобы определить, горелки какой именно печи испытывают нехватку воздуха, используется функция возвращения случайной величины в Visual Basic. Для этого после выполнения условия «р2 = 1» переменной «pgorelki», отвечающей за определение неисправности горелок конкретной печи, присваивается одно из двух значений: 0 или 1. Нулевое значение соответствует неисправности горелок печи П-011А, единичное значение – неисправности горелок печи П-011В.

После генерации программой конкретной причины неисправности значения соответствующих переменных «передаются» на рабочие окна устройств, являющихся потенциальными «виновниками» аварийной ситуации – горелки печи П-011А, горелки печи П-011В, шибер дымовых газов. Внешний вид рабочего окна горелок печи П-011В представлен на рис. 2.

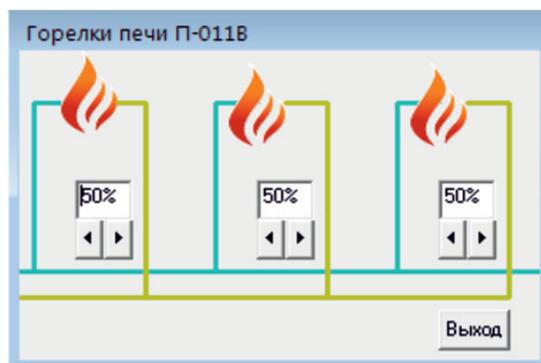


Рис. 2. Интерфейс рабочего окна горелок печи П-011В

```
Private Sub Form_Load()  
Timer1.Enabled = True  
Timer1.Interval = 100  
Timer2.Enabled = True  
Timer2.Interval = 100  
Timer3.Enabled = True  
Timer3.Interval = 100  
If p2 = 1 And pgorelki = 1 Then  
HScroll1.Value = 5 + 45 * g1  
HScroll2.Value = 5 + 45 * g2  
HScroll3.Value = 5 + 45 * g3  
End If  
End Sub
```

---

```
Private Sub Timer2_Timer()  
  
Text1.Text = CStr(Format(HScroll1.Value)) + "%"  
Text2.Text = CStr(Format(HScroll2.Value)) + "%"  
Text3.Text = CStr(Format(HScroll3.Value)) + "%"  
  
End Sub
```

---

```
Private Sub Timer3_Timer()  
If p2 = 100 And pgorelki = 100 And (HScroll1.Value < 15 Or HScroll2.Value < 15 Or HScroll3.Value < 15) Then  
kk = 1  
Form1.avsit2.Enabled = True  
Form1.avsit2.Interval = 1000  
End If  
If HScroll1.Value > 15 And HScroll2.Value > 15 And HScroll3.Value > 15 And (pgorelki = 1 Or kk = 1) Then  
Form1.avsit2.Enabled = False  
Form1.avsit2v.Enabled = True  
Form1.avsit2v.Interval = 1000  
kk = 0  
End If  
End Sub
```

Рис. 3. Код рабочего окна горелок печи П-011В

Данный интерфейс представлен графической интерпретацией трех горелок печи П-011В и стрелками, изменяющими степень подачи воздуха на каждую горелку (по умолчанию в нормальном режиме это 50%). В случае, когда данные горелки являются причиной аварийной ситуации, степень подачи воздуха на некоторые горелки снижается до 5%. С каждым запуском аварийной ситуации это будут разные горелки. Такая случайность достигается с помощью присваивания случайных значений (0 или 1) трем глобальным переменным «g1», «g2», «g3» при нажатии на кнопку запуска аварии (рис. 1). Затем данные переменные при соблюдении необходимых условий используются в коде рабочего окна горелок в выражениях типа «5 + 45\*g1». Если «g1 = 0», тогда значение степени подачи воздуха на первую горелку будет равно 5%. Эти процедуры реализованы для того, чтобы каждый раз при запуске аварийной ситуации, когда причиной является недостаточная подача воздуха, неисправные горелки были

разными. После восстановления оператором нормального процента подачи воздуха на горелки «аварийный» таймер отключается, и включается «восстановительный» таймер, приводящий значение содержания оксидов азота и углерода в дымовых газах к нормальным значениям. Код рабочего окна горелок печи П-011В представлен на рис. 3.

Если причиной аварии является дымовая заслонка печи П-011В, то в рабочем окне степень открытия заслонки будет в диапазоне от 1 до 25% (по умолчанию 50%). Следовательно, давление в камерах трубчатой печи будет повышаться. Также необходимо отметить, что возникновение аварийной ситуации возможно и без нажатия на соответствующую кнопку выбора аварийной ситуации из перечня. Оператору достаточно изменить какой-либо параметр (степень подачи воздуха на горелки, положение шиберы дымовых газов) до критического значения. После установления степени открытия дымовой заслонки в нормальном диапазоне,

«аварийный» таймер отключается и включается «восстановительный» таймер, приводящий значения содержания оксидов азота и углерода в дымовых газах, давления в камерах печи к регламентированным величинам. Код рабочего окна дымовой заслонки представлен на рис. 4 [8].

Аналогичным образом работает рабочее окно горелок печи П-011В. Единственное отличие в количестве горелок, у данной печи их 8.

Тренажер позволяет улучшить мастерство оператора, имитируя работу реальной трубчатой нагревательной печи. Оператор, пользующийся тренажером, должен научиться правильно действовать в условиях повышенной нервозности и опасности. Цель такого алгоритма заключается в том, чтобы развить бдительность у оператора, его рациональную оценку ситуации, правильные и своевременные мероприятия по устранению ошибки [9].

```
Private Sub Command1_Click()
value_shiber = Val(Text1.Text)
End Sub

Private Sub Form_Load()
Timer1.Enabled = True
Timer1.Interval = 100
Timer2.Enabled = True
Timer2.Interval = 100
End Sub

Private Sub Timer2_Timer()
Label3.Caption = value_shiber
If value_shiber < 25 Then
Form1.avsit2.Enabled = True
Form1.avsit2.Interval = 1000
kk = 1
End If
If value_shiber > 25 And (p2 = 0 Or kk = 1) Then
Form1.avsit2.Enabled = False
Form1.avsit2v.Enabled = True
Form1.avsit2v.Interval = 1000
kk = 0
End If
End Sub
```

Рис. 4. Код рабочего окна дымовой заслонки

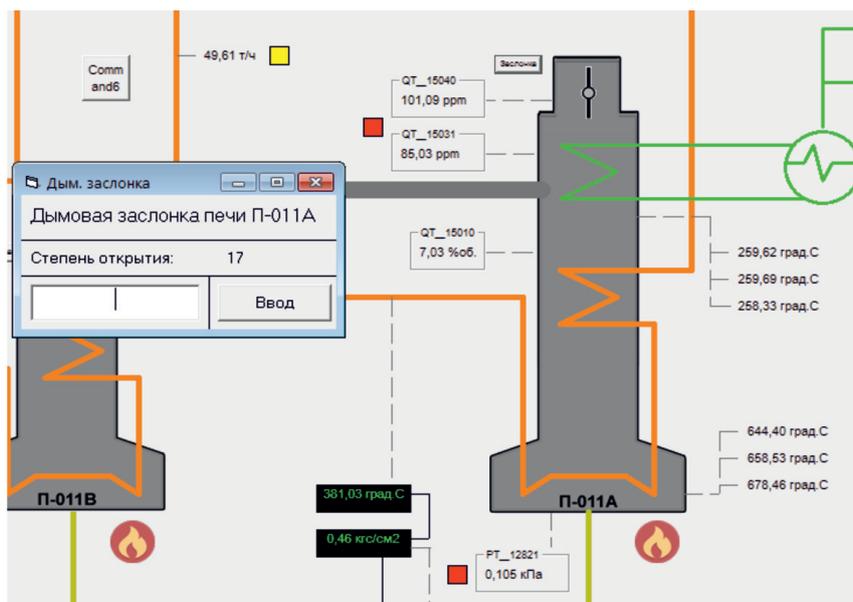


Рис. 5. Аварийная ситуация с неотрегулированной дымовой заслонкой

Пример аварийной ситуации с неотрегулированной дымовой заслонкой изображен на рис. 5.

### Выводы

Тренажер аварийных ситуаций – это аттестационная проверка у сотрудника всех его знаний и навыков, полученных в ходе выполнения обучающих программ. Симулятор, в отличие от обучающих программ, имеет следующие особенности:

– отсутствие каких-либо подсказок на графическом интерфейсе;

– аварийная ситуация случайным образом генерируется при каждом запуске симулятора;

– нет права на ошибку.

Тренажер позволяет проверить и отточить мастерство оператора, имитируя работу реальной трубчатой нагревательной печи. Сотрудник, который пользуется тренажером, должен сам обнаружить и устранить причину неполадки. Каждый раз неисправности генерируются случайным образом и могут появиться спустя некоторое время после запуска симулятора. В случае ошибки со стороны оператора симулятор прерывается и выводится информация о текущей сессии. В ней указывается допущенная оператором ошибка, неисправность в запущенной сессии, комментарии по её устранению [8].

### Список литературы

1. Кошелев Н.А. Разработка имитатора-тренажера для мониторинга технологических процессов и электрооборудования предприятий нефтегазовой отрасли / Н.А. Кошелев, Е.Г. Юхин, А.М. Хафизов // *Материалы докладов XI Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения»* / под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 3 т.; Т. 1. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. – С. 27–28.

2. Хафизов А.М. Разработка автоматизированной системы мониторинга технологических процессов и электрооборудования предприятий нефтегазовой отрасли / А.М. Хафизов, М.Г. Баширов, С.С. Фомичев, Р.Р. Аслаев //

*Материалы докладов X Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения»*. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – С. 24–25.

3. Хафизов А.М. Разработка программного обеспечения для прогнозирования остаточного ресурса машинных агрегатов / А.М. Хафизов, М.Г. Баширов, Д.Г. Чурагулов // *Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – 2014: материалы Международной научно-методической конференции* / редкол.: Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – С. 258–260.

4. Хафизов А.М. Разработка системы «улучшенное управление» для оценки технического состояния электрооборудования с применением виртуальных анализаторов для предприятий нефтегазовой отрасли / А.М. Хафизов, Т.Н. Кильсинбаев, Т.И. Хакимов // *Материалы докладов X Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения»* – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – С. 11–12.

5. Хафизов А.М. Разработка системы «улучшенного управления» техническим состоянием оборудования и промышленной безопасностью предприятий нефтехимии и нефтепереработки / А.М. Хафизов, М.Г. Баширов // *Наука. Технология. Производство-2014: тезисы докладов Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых* / редкол.: Евдокимова Н.Г. и др. – Уфа: изд-во УГНТУ, 2014. – С. 55–57.

6. Хафизов А.М. Разработка системы «усовершенствованное управление» для оценки ресурса трубчатой печи и повышения эффективности противоаварийной автоматической защиты [Текст] / А.М. Хафизов, М.Г. Баширов, Д.Г. Чурагулов, Р.Р. Аслаев // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 12–3. – С. 536–539.

7. Юртаев Д.В. Перспективы применения имитаторов-тренажеров для нештатных ситуаций на установках с трубчатыми печами / Д.В. Юртаев, А.М. Хафизов // *Наука. Технология. Производство-2015: тезисы докладов Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых* / редкол.: Евдокимова Н.Г. и др. – Уфа: изд-во УГНТУ, 2015. – С. 67–69.

8. Юхин Е.Г. Разработка виртуального тренажера-имитатора работы трубчатой печи для повышения профессиональных навыков сотрудников предприятий нефтегазовой отрасли [Текст] / Е.Г. Юхин, Н.А. Кошелев, А.М. Хафизов, О.С. Малышева // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 12-5. – С. 970–974.

9. Юхин Е.Г. Разработка тренажера-имитатора аварийных ситуаций трубчатой печи / Е.Г. Юхин, А.М. Хафизов // *Проблемы автоматизации технологических процессов добычи, транспорта и переработки нефти и газа. Сборник трудов IV Всероссийской заочной научно-практической интернет-конференции* / редкол.: А.П. Веревкин и др. – Уфа: изд-во УГНТУ, 2016. – С. 166–168.

УДК 687.051

## РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<sup>1</sup>Шеромова И.А., <sup>2</sup>Завзятыи В.И., <sup>3</sup>Железняков А.С.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

Минобрнауки РФ, Владивосток, e-mail: Irina.Sheromova@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГАУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» Минобрнауки РФ,

Владивосток, e-mail: zavzyaty@yandex.ru;

<sup>3</sup>Новосибирский технологический институт ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологии Минобрнауки» РФ (филиал),

Новосибирск, e-mail: gas@ntimgudt.ru

Предметом статьи является методика принятия решения по выбору альтернативных вариантов подготовительно-раскройного оборудования швейного производства. Цель исследований – анализ факторов и установление принципов выбора технических средств с учетом оценки прогнозируемой эффективности их внедрения и требуемой адаптации к действующему оборудованию. Показано, что принятие решения о выборе оборудования должно базироваться на анализе комплекса факторов технико-технологического и экономического характера. Перечень и значимость факторов зависят от решаемых задач, особенностей практикуемой технологии и свойств перерабатываемых материалов. При этом обязательным фактором является возможность обеспечения заданного уровня напряженно-деформированного состояния материала. Кроме того, при модернизации производства необходимо обеспечить конструктивно-техническую совместимость внедряемых машин и устройств с действующим оборудованием. Целесообразность применения предложенного подхода доказана результатами производственной апробации устройства для размотки рулонных легкодеформируемых материалов, разработанного с учетом описанных принципов.

**Ключевые слова:** подготовительно-раскройное производство швейного предприятия, технологическое оборудование, оценка прогнозируемой эффективности, принципы выбора, напряженно-деформированное состояние, устройство для размотки рулонов легкодеформируемых материалов

## DEVELOPMENT PRINCIPLES FOR THE SELECTION OF THE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR THE PREPARATORY-CUTTING PRODUCTION

<sup>1</sup>Sheromova I.A., <sup>2</sup>Zavzyaty V.I., <sup>3</sup>Zheleznyakov A.S.

<sup>1</sup>Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Irina.Sheromova@mail.ru;

<sup>2</sup>Far East Federal University, Vladivostok, e-mail: zavzyaty@yandex.ru;

<sup>3</sup>Novosibirsk Technological Institute of Moscow State University of Design and Technology, Novosibirsk, e-mail: gas@ntimgudt.ru

The subject of the article is a method of making a decision on the choice of alternative preparatory and cutting equipment for garment production. The purpose of research – analysis of the factors and the establishment of principles for selecting technical devices based on an assessment of their projected effectiveness of the implementation and the required adaptation to existing equipment. It is shown that the decision on the selection of equipment should be based on the analysis of technical, technological and economic factors. The list and the importance of the factors depend on the tasks, practiced technology features and properties of recyclable materials. This binding factor is the possibility of providing a given level of the material stress-strain state. In addition, it's necessary to provide a structural and technical compatibility of the implemented machines and devices with the existing equipment in the modernization of production. The feasibility of the proposed approach is proved by the results of production testing device for unwinding easily deformable materials rolls developed based on the described principles.

**Keywords:** preparatory and cutting production of sewing enterprise, process equipment, assessment of projected efficiency, principles of choice, the stress-strain state, device for unwinding easily deformable materials rolls

Создание принципиально новых технических решений производственного технологического оборудования в обязательном порядке должно обеспечивать возможность адаптации к действующим производствам с учетом их технического оснащения и достижения требуемого эффекта. Для решения данной задачи необходим анализ уровня технического обеспечения производственных процессов, изучение

функциональных, технологических и экономических возможностей использования предлагаемых решений для повышения качества готовых изделий и общей эффективности производства. Кроме того, необходима должная производственная апробация и конкретная оценка эффективности внедрения и использования принципиально новых и более совершенных технико-технологических разработок.

Такой подход к решению проблемы позволяет выявить и дать обоснованные рекомендации по дальнейшему направлению научных исследований, выбору или проектированию принципиально новых и перспективных видов технологического оборудования, в том числе предназначенного для подготовительно-раскройного производства (ПРО) предприятий швейной отрасли [3].

### Цель исследования

Целью выполненных исследований является анализ факторов и установление принципов проектирования новых технических средств с учетом оценки прогнозируемой эффективности их внедрения и требуемой адаптации к действующему технологическому оборудованию.

### Материалы и методы исследования

Объектом проведенных исследований является технологическое оборудование для выполнения подготовительно-раскройных операций в швейном производстве, а их предметом – методика принятия решения по выбору альтернативных вариантов технологических решений и технических средств их обеспечения.

При проведении исследований использовались элементы теории множеств и общинженерные подходы к проектированию технологического оборудования.

### Результаты исследования и их обсуждение

Математически постановка задачи комплектования подготовительного оборудования разработанными техническими средствами, рассматриваемыми в качестве его отдельных модулей, может быть представлена следующим образом.

В общем случае необходимо обеспечить условия вида

$$W = (A, \mathfrak{K}), \quad A = \{a_i\}, i = \overline{1-n},$$

$$\mathfrak{K} = \{r_j\}, j = \overline{1-m},$$

где  $W$  – функция эффективности принимаемого решения;  $A$  – некоторое множество принимаемых технологических и технических решений;  $a_i$  – подмножество комплектовующих элементов;  $\mathfrak{K}$  – множество ключевых подготовительно-раскройных операций;  $r_j$  – подмножество параметров ключевых подготовительно-раскройных операций.

При этом количественно элементы множества параметров подготовительно-раскройных операций (ПРО) могут быть фиксированными или претерпевать изменения в определенном диапазоне. Кроме того, должна обеспечиваться практическая реа-

лизуемость системы к заданному сроку при финансовых и материальных затратах ( $S$ ), не превышающих допустимого предела ( $S_d$ ).

Таким образом, модель принятия решения по выбору альтернативных вариантов технологических решений и технических средств обеспечения ПРО в формализованном виде с учётом установленных ограничений представляет собой следующую целевую функцию и ограничения:

$$W = (A, \mathfrak{K}), \rightarrow \max$$

$$\text{при } S < S_d.$$

Решение задачи в такой постановке возможно только при условии достаточности объёма количественной информации по каждому параметру, входящему в состав модели выбора. Однако обеспечить выполнение данного условия по причинам объективного характера крайне сложно. Поэтому рассмотрение вопросов по внедрению результатов исследований с проведением соответствующего анализа представляется возможным в дескриптивном варианте выбора технологических и технических решений для обеспечения подготовительных процессов.

Развитие и доведение до инженерного уровня методики системного анализа, выбора информационно-технических средств и комплектования ими действующего технологического оборудования особенно актуально в условиях совершенствования технологии и технической модернизации действующих производственных комплексов. По сути, такая методика создаёт необходимые формальные предпосылки практической реализации отдельных технических средств требуемых параметров. В противном случае внедрение в производство разработанных технических средств становится проблематичным. Вследствие этого при техническом перевооружении производственных объектов возникает необходимость приобретения и замены полного комплекта технологических машин, что ограничивает или делает практически невозможной требуемую модернизацию производства.

Таким образом, проблема комплектования оборудования для ПРО на швейных предприятиях, решаемая на основе существующих разработок и создания новых технических средств, обуславливает необходимость решения двух задач.

Первая задача заключается в анализе технологических характеристик существующих технических средств с целью уточнения их функциональных возможностей в зависимости от выбранной структуры,

а также особенностей их функционирования при эксплуатации оборудования в производственных условиях. В результате этого анализа необходимо установить степень соответствия конкретного варианта технического решения заданным условиям эксплуатации и принять обоснованное решение об экономической целесообразности проведения мероприятий по их адаптации к действующему технологическому оборудованию и внедрению в производство.

Вторая задача сводится к разработке новых технологических и технических проектов и процессов. При этом должны быть обеспечены достаточная обоснованность эффективности научного поиска и разработка принципиально нового проекта, а также дана оценка функциональным и технологическим возможностям модернизируемого оборудования в целом.

Естественно, что оптимальными решениями обеих задач являются такие, которые обеспечивают выполнение подготовительных операций с максимальной эффективностью при минимуме материальных затрат на их создание и внедрение в производство.

Исследование факторов, определяющих выбор технологического оборудования для обеспечения подготовительно-раскройных операций, позволило установить, что одним из наиболее значимых факторов является возможность удовлетворения нормативных требований по снижению напряжённо-деформированного состояния материалов [2]. В частности, это важно перед измерением качественных и количественных характеристик материалов, а также при выполнении послеизмерительных операций: намотке материалов в рулон, их размотке и формировании настилов для раскроя [4].

В производственной практике данный фактор учитывается крайне редко по причине того, что измерить НДС движущихся материалов при их контактном взаимодействии с рабочими органами функциональных механизмов в реальном режиме времени не представляется возможным из-за практического отсутствия необходимых инструментальных методов. Практикуемые же технологии снижения уровня НДС материалов малоэффективны и требуют дополнительных функционально не обусловленных трудозатрат. Поэтому основными критериями выбора функциональных технических средств для выполнения отдельных подготовительных операций является обеспечение минимума НДС материалов на предизмерительных и послеизмерительных операциях, а также на стадии формирования настилов материалов для раскроя. Количественные сопоставления расчётных

экономических показателей при выборе функциональных механизмов указывают на предпочтительность и приоритетность такого подхода [2].

С практической точки зрения, для серийного производства швейных изделий наиболее целесообразной является технология получения деталей швейных изделий на базе автоматизированных настильно-раскройных комплексов. Однако вне зависимости от технологии получения деталей кроя те или иные технические средства нельзя «сбрасывать со счетов», как инвариантные объекты построения современной технологии подготовительно-раскройного производства. Поэтому учет таких факторов, как совместимость и взаимозаменяемость конструктивного исполнения предлагаемых устройств при взаимодействии в системе с другими механизмами эксплуатируемого технологического оборудования, а также ограничения по архитектурному построению и компоновочным характеристикам производственного объекта в такой постановке, является обязательным условием. Это особенно важно и необходимо при решении задачи модернизации и совершенствования действующего на предприятии комплекса технологических машин, так как фактор несовместимости исключает возможность внедрения разработок или создаёт дополнительные, иногда экономически неоправданные и непреодолимые трудности. Хотя подобные факторы при проектировании и создании принципиально нового технологического оборудования не столь важны и значимы.

Отдельным вопросом при решении вопросов технологического и информационно-технического совершенствования ПРП следует рассматривать фактор экономической целесообразности выбора того или иного варианта технического решения с учётом финансовых возможностей инвестирования проекта. В такой постановке задача может и должна решаться в каждом конкретном случае с учётом возможностей тиражирования технических средств, привлечения внешних источников финансирования проекта по технологическому и техническому перевооружению предприятия.

Важнейшим фактором, влияющим на выбор варианта технических средств обеспечения ПРП, является также решение комплекса вопросов надёжности систем в производственных условиях, в частности, ремонтпригодность, гарантийный срок эксплуатации, наработка на отказ. Известно, что введение дополнительных последовательно устанавливаемых механизмов в технологическое оборудование в общем случае

снижает степень его надёжности. Поэтому выбор вариантов технических решений для внедрения в производство должен сопровождаться комплексной оценкой надёжности при его функционировании в совокупности с другими механизмами технологического оборудования. Например, с позиции надёжности, энергосбережения, стоимости технических средств вариант размоточной системы с рабочими органами неприводного типа более предпочтителен. Однако, как это было ранее доказано [2, 4, 5], для легкодеформируемых материалов это или не лучшее, или вообще неприемлемое решение по причине особой чувствительности легкодеформируемых материалов к нагрузкам и, соответственно, создания недопустимого уровня их НДС.

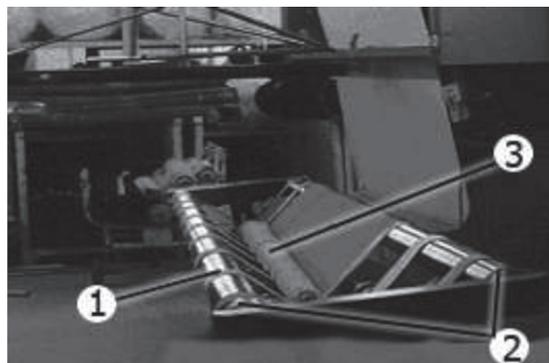
Если же говорить о группе перерабатываемых материалов, относительно невысоких по стоимости и малочувствительных к нагружению, то приемлем вариант размоточных устройств и систем с неприводными рабочими органами. Подводя итоги анализа критериев выбора технических средств для выполнения подготовительных операций и оценки их конструктивно-технологических параметров, можно говорить о классическом варианте противоречий, возникающих при использовании подобного рода функциональных механизмов.

При выборе и реальном проектировании того или иного варианта технического решения функционального назначения необходимо учитывать и фактор ограничения энергозатрат для выполнения подготовительно-раскройных операций. Это обстоятельство особенно важно, когда удельный вес энергозатрат в себестоимости изделия значителен и превышает допустимо разумные пределы, что влияет на конкурентоспособность производимой продукции. В этом случае выбор энергосберегающих вариантов технологического оборудования, и прежде всего систем размотки и намотки в рулон на разных стадиях подготовительно-раскройного производства или их исполнение с неприводными рабочими органами, должен сопровождаться оптимизацией по тому или иному критерию с учётом установленных ограничений.

Анализ действующих технических средств размотки рулонных материалов на предприятиях швейной промышленности [1] показал, что их общим недостатком является отсутствие возможностей поддержки технологической стабильности на минимальном уровне натяжения движущегося материала. Для решения указанной проблемы был разработан автономный модуль размотки рулонов материала с раз-

движными консолями с возможностью модульной комплектации в составе автоматизированных промерочно-разбраковочных машин различных систем. Конструктивно-технологические параметры предложенного устройства выбирались с учетом требований технологической совместимости с используемым в настоящее время технологическим оборудованием, в том числе разбраковочно-промерочными машинами фирмы OFFRI (Италия) или контрольно-мерильным оборудованием подобного класса, например, фирм WASTEMA (Германия), МАПБ-1 (Россия), которые наложили ограничения на габаритные размеры технического решения и определили его конструктивные особенности.

Система размотки рулонных материалов с подвижными консолями была спроектирована и изготовлена по условиям соблюдения вышеперечисленных требований и с учетом необходимости конструктивной совместимости с промерочно-разбраковочной машиной МАПБ-1, функциональная схема модификации и конструктивное устройство которой подробно описано в работе [3]. Разработанное устройство было установлено вместо приводного рольганга, монтируемого на полу без привязки к каркасу машины. На фотографии (см. рисунок) показана предлагаемая система размотки материала, используемая в качестве модуля промерочно-разбраковочной машины.



*Конструктивная схема системы размотки:  
1 – приводные гибкие звенья; 2 – раздвижные  
консоли; 3 – разматываемый рулон*

Результаты апробации системы размотки с раздвижными консолями подтвердили возможность эффективного её использования для размотки сдублированных и несдублированных материалов различной структуры, имеющих разную толщину и разный коэффициент трения. Устройство позволило синхронизировать линейные скорости размотки и намотки материалов на протяжении

всего процесса обработки, что обеспечило равномерность распределения НДС по всей его длине.

Но основным достоинством применения системы данной конструкции является снижение до минимума натяжения материала при размотке. Это достигнуто за счет сообщения рулону постоянной окружной скорости при обеспечении постоянной силы сцепления между наружной поверхностью рулона и приводными ремнями устройства. Натяжение при данной конфигурации машины определяется только собственным весом материала при его набегании на перекатные валики и силами сопротивления движению на площадке и экране. Суммарные характеристики НДС материала оценивались диапазоном значений, не выходящих за пределы условно упругих составляющих деформации.

### Заключение

В работе предложен и обоснован новый подход к разработке и выбору технических средств для выполнения подготовительно-раскройных операций в производстве швейных изделий и комплектования ими действующего технологического оборудования, обеспечивающий возможность технической модернизации действующих производственных комплексов с учетом существующих ограничений конструктивно-

технического и экономического характера. Производственная апробация спроектированной и изготовленной по условиям соблюдения действующих ограничений и конструктивно совместимой с используемым технологическим оборудованием системы размотки рулонных материалов с подвижными консолями доказала эффективность и целесообразность применения предложенного подхода.

### Список литературы

1. Голубев М. Направления совершенствования оборудования для подготовительно-раскройного производства [Электронный ресурс]: журнал / М. Голубев, О. Мишенин, М. Чихалов // В мире оборудования. – 2004. – № 10 (50). – Режим доступа: <http://www.textile-press.ru/?id=2606>.
2. Железняков А.С. Моделирование и автоматизация подготовительных процессов швейного производства [Текст]: монография / А.С. Железняков, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова. – Новосибирск: Сибвузиздат, 2007. – 204 с.
3. Завяты́й В.И. Подготовка материалов к раскрою: актуальные вопросы и пути совершенствования [Текст]: монография / В.И. Завяты́й, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, А.С. Железняков. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2011. – 160 с.
4. Старкова Г.П. Исследование процесса размотки рулонных материалов рабочими органами V-образного типа [Текст] / Г.П. Старкова, И.А. Шеромова, А.С. Железняков // Швейная промышленность. – 2008. – № 3. – С. 55–56.
5. Шеромова И.А. Моделирование напряженного состояния текстильных материалов при фиксированной деформации [Текст] / И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, А.С. Железняков, О.И. Кудряшов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 5. – С. 86–91.

УДК 378.1

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ СЕТЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА

**Бурняшов Б.А.**

*ЧОУ ВО «Южный институт менеджмента», Краснодар, e-mail: ostowen@gmail.com*

В работе проведен анализ структуры ресурсов электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) российских учреждений высшего образования. Структура ресурсов ЭИОС вузов является трёх-уровневой: первый уровень ЭИОС – ресурсы участников образовательного процесса (преподавателей и обучающихся); второй уровень – ресурсы, принадлежащие образовательному учреждению; третий уровень – сторонние образовательные ресурсы, получаемые учреждением через интернет. В работе выявлены и описаны элементы всех уровней ЭИОС, развивающиеся в соответствии с принципами сетевой экономики; рассмотрены условия использования положительных эффектов, как для минимизации издержек на создание и поддержание ЭИОС в масштабах отдельного вуза и всей системы высшего образования страны, так и для повышения качества российского высшего образования.

**Ключевые слова:** электронная информационно-образовательная среда, сетевая экономика, принципы сетевой экономики, минимизация издержек на создание и поддержание ЭИОС

## REALIZATION OF THE PRINCIPLES OF NETWORK ECONOMY IN THE ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATION ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

**Burnyashov B.A.**

*Southern institute of management, Krasnodar, e-mail: ostowen@gmail.com*

In work the analysis of structure of resources of the electronic information and education environment (EIEE) of the Russian institutions of higher education is carried out. The structure of the EIOS resources of higher education institutions is three-level: the first EIOS level – resources of participants of educational process (teachers and trained); the second level – the resources belonging to educational institution; the third level – the third-party educational resources received by organization on the Internet. In work the elements of all EIOS levels developing according to the principles of network economy are revealed and described; terms of use of positive effects, as for minimization of costs for creation and maintenance of EIOS in scales of separate higher education institution and all system of the higher education of the country, and for improvement of quality of the Russian higher education are offered.

**Keywords:** electronic information and education environment, network economy, principles of network economy, minimization of costs for creation and maintenance of EIEE

Электронная информационно-образовательная среда высшего учебного заведения – совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ или их частей, а также учебное взаимодействие студентов с преподавателями и однокурсниками.

Из требований федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения (ФГОС 3+) следует, на наш взгляд, что структура ресурсов электронной информационно-образовательной среды должна быть трёхуровневой. В пункте 7.1.2. стандартов перечислены требования к электронной информационно-образовательной среде (см., например, [2]); требования и соответствующие этим требованиям уровни ресурсов ЭИОС приведены в табл. 1.

Анализ официальных интернет-сайтов российских учреждений высшего образо-

вания показал, что третий уровень ЭИОС – сторонние информационно-образовательные ресурсы, доступ к которым учреждение получает через интернет, – включает в себя развивающиеся в соответствии с принципами сетевой экономики элементы:

– федеральные информационно-образовательные ресурсы (портал «Российское образование», информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» и др.);

– полнотекстовые архивы электронных копий отдельных научных журналов, полнотекстовые коллекции отдельных электронных журналов;

– ресурсы электронных библиотечных систем (системы «КнигаФонд», IPRBooks, Znanium.com, BOOK.ru и другие);

– ресурсы информационно-правовых систем («Консультант Плюс», «Гарант», «Кодекс» и других).

Второй уровень ЭИОС – ресурсы, принадлежащие образовательному учреждению, представленные:

– электронной библиотекой учреждения (монографии, учебники и учебные пособия, изданные самим учебным заведением), в редких случаях – собственной электронной библиотечной системой;

– системой управления обучением (IBM Lotus LMS, Moodle и др.);

– локальной сетью на базе серверов учреждения;

– внешним интернет-сайтом учреждения.

Первый уровень – ресурсы участников образовательного процесса (преподавателей и обучающихся):

– личные кабинеты обучающихся и преподавателей в LMS;

– электронные портфолио обучающихся.

По определению ЮНЕСКО сетевая экономика – это среда, в которой любая компания или индивид, находящийся в любой экономической системе, могут контактировать с минимальными затратами с любой другой компанией или индивидом по поводу совместной работы, торговли, обмена идеями или просто для удовольствия.

Принципы сетевой экономики сформулированы Кевином Келли в 1997 году в статье «Новые правила для Новой экономики: Двенадцать надежных принципов для процветания в турбулентном мире» [5].

Рассмотрим варианты использования положительных эффектов этих принципов для минимизации издержек на создание и поддержание ЭИОС в масштабах отдельного вуза и всей системы высшего образования страны и для повышения качества российского высшего образования.

1. Прогноз К. Келли о том, что в новой экономике всё будет связано со всем, оправдывается и развитием интернета вещей, и развёртыванием сценария электронного образования «взаимодействие и совместное обучение», реализуемого через использование социальных сетей, через пиринговое (взаимообучение) и совместное онлайн-обучение.

Положительные эффекты использования социальных сетей учреждениями образования:

– отсутствие материальных затрат на осуществление электронной коммуникации участников учебного процесса;

– возможность использования неформального обучения;

– студенты изначально владеют приёмами общения в соцсетях.

Положительные эффекты онлайн-пирингового и совместного обучения:

– обучающиеся перемещаются в центр учебного процесса;

– за счёт части самих обучающихся расширяется круг преподавателей;

– взаимное обсуждение частично предотвращает повторение типичных ошибок.

Принцип реализуется в ЭИОС всех трёх уровней: посредством *интернет-доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик; интернет-доступа к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам; через взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети интернет.*

Таблица 1

Трёхуровневая структура ЭИОС вуза

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать	Уровни ресурсов электронной информационно-образовательной среды
доступ из любой точки, в которой имеется интернет, к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик	<i>Первый уровень</i> – ресурсы участников образовательного процесса (преподавателей и обучающихся) <i>Второй уровень</i> – ресурсы, принадлежащие образовательному учреждению
доступ из любой точки, в которой имеется интернет, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах	<i>Второй уровень</i> – ресурсы, принадлежащие образовательному учреждению <i>Третий уровень</i> – сторонние информационно-образовательные ресурсы, получаемые учреждением через интернет
фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы; формирование эл. портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети интернет.	<i>Первый уровень</i> – ресурсы участников образовательного процесса (преподавателей и обучающихся) <i>Второй уровень</i> – ресурсы, принадлежащие образовательному учреждению <i>Третий уровень</i> – сторонние информационно-образовательные ресурсы, распространяемые через интернет

## 2. Принцип полноты

В отличие от экономики традиционной, в которой ценность товара определяется его редкостью, в сетевой экономике ценность возрастает от повсеместного распространения: чем больше узлов в сети, тем ценнее сеть. Ценность высококвалифицированных специалистов не снижается от роста их числа, а усиливает потенциал всего общества. Проявление этого принципа – всё большее распространение Открытых образовательных ресурсов (ООР) и Массовых открытых онлайн-курсов (МООК). ООР по определению, данному исследователями D.E. Atkins, J.S. Brown, A.L. Hammond, – это «ресурсы, предназначенные для использования в преподавании, обучении, а также научных исследованиях, представленные на любом носителе; они находятся в общем доступе и выпускаются под открытой лицензией, которая разрешает доступ, использование, преобразование, многократное использование и распространение без ограничений или с минимальными ограничениями» [3].

Ассоциацией «Национальная платформа открытого образования», учрежденной ведущими университетами России, создана образовательная платформа «Открытое образование». В момент написания настоящей статьи доступно 73 курса по разным направлениям подготовки. Все курсы разрабатываются в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и соответствуют требованиям к результатам обучения образовательных программ, реализуемых в вузах. Курсы представляют собой модули, встраиваемые в образовательные программы высших учебных заведений. Засчитать выданный студенту Ассоциацией по итогам изучения онлайн-курса сертификат может любое российское учреждение высшего образования, вне зависимости от того, имеет ли оно договор с Ассоциацией о сетевом взаимодействии или не имеет.

Принцип реализуется в ЭИОС первого и третьего уровней через *интернет-доступ, к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик; интернет-доступ к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам.*

## 3. Принцип взрывного роста

Лавинообразное развитие интернет-технологий – пример взрывного биологического роста в технической системе. Лавинообразное развитие электронного обучения – пример принципа взрывного роста в образовании: несколько лет назад невозможно было представить, что обяза-

тельным условием для отбора в федеральный список учебников, рекомендованных для средней школы, будет наличие его электронного варианта.

## 4. Принцип переломных точек

Министерство образования и науки в настоящее время разрабатывает механизм обязательности признания любым вузом страны сертификатов Ассоциации «Национальная платформа открытого образования» о прохождении онлайн-курсов, – это путь к реализации принципа взрывного роста в высшем образовании. При достижении переломной точки – определённого количества курсов, разработанных лучшими специалистами ведущих вузов страны, и создании условий для сдачи студентами по результатам изучения курсов экзаменов на местах, начнётся структурный сдвиг: чтобы остаться конкурентоспособными, остальные преподаватели вынуждены будут повышать уровень своей учебно-методической компетентности, в итоге общий уровень образования студентов повысится.

Переломной точкой для развития электронного обучения в вузах страны может стать введённое в ФГОС 3+ требование к ЭИОС об обеспечении формирования электронных портфолио обучающихся [2]. Для этого, на наш взгляд, необходимо создание портфолио в форме интернет-сайта (веб-портфолио). Наполнение веб-портфолио – процесс обоюдный для обучаемого и преподавателя, процесс не возможный без расширения применения инструментов электронного обучения.

Принцип реализуется в ЭИОС всех трёх уровней через *интернет-доступ к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам; в процессе взаимодействия между участниками образовательного процесса, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети интернет, фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы; через формирование эл. портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса.*

## 5. Принцип увеличивающихся отдач

Чем больше организационных и финансовых усилий в расширение доступа обучающихся к качественному образовательному контенту будет вложено на уровне конкретного вуза, на уровне федеральных и региональных органов управления высшим

образованием, тем большее количество студентов будет привлечено к обучению (материальная отдача для вуза), тем выше будет качество их подготовки и материальная отдача от реализации их знаний, умений и навыков в реальном секторе экономики (материальная отдача для страны).

Принцип реализуется в ЭИОС всех трёх уровней – все перечисленные в таблице функции.

#### 6. Принцип обратного ценообразования

Самое лучшее дешевеет с каждым годом. Снижается цена компьютерной техники, уменьшается стоимость пользования скоростным интернетом, – на сегодняшний день подавляющее большинство студентов могут позволить себе работу в глобальной сети на собственном нетбуке, планшете или смартфоне. Всё большее количество компьютерных программ предоставляется в учебных целях бесплатно. Принцип реализуется в ЭИОС всех трёх уровней.

#### 7. Принцип щедрости

Ценность продукта пропорциональна его распространенности: чем больше копий распространено, тем более нужными они становятся и бесплатное распространение продукта начинает поддерживать продвижение его платных версий и других продуктов этого производителя.

Положительный эффект этого принципа для образовательных организаций – возможность для школ и вузов безвозмездно пользоваться программным обеспечением, предоставляемым корпорациями-лидерами рынка информационных технологий. Так, ЭИОС Южного института менеджмента включает в себя платформу управления корпоративным информационным контентом на основе бесплатно предоставляемого американской корпорацией Google учебным заведениям пакета инструментов Google Apps for Education, Принцип реализуется в ЭИОС всех трёх уровней.

#### 8. Принцип преданности

Понятие преданности смещается от организаций к сетям и сетевым платформам.

На рынке информационно-коммуникационных технологий ведётся жёсткая конкурентная борьба. Лидирующие фирмы (Google, Microsoft и др.) создают из своих продуктов целые «экосистемы». Распробовав преимущества экосистемы той или иной фирмы, получив навык работы в ней, пользователь склонен и в дальнейшем отдавать предпочтение продуктам именно этой фирмы. Дипломированный специалист, пользовавшийся бесплатными инструментами корпорации Google в студенческие годы, почти наверняка выберет для работы её же платные инструменты.

#### 9. Принцип временного спуска

Принцип временного спуска можно проиллюстрировать изменениями в высшем образовании России, связанными с колебаниями спроса на направления образовательных программ.

Технические вузы, устоявшие в период резкого снижения спроса на инженерное образование, в настоящее время получили возможность нарастить контингент и размер государственной поддержки. Наблюдающееся в последние годы «перепроизводство» экономистов, менеджеров и юристов выдавливает с рынка образовательных услуг неэффективные образовательные учреждения. Обеспечив рост эффективности обучения по этим подвергающимся сокращению направлениям, тот или иной вуз сможет в будущем получить лидерство на образовательном рынке, как в подготовке, так и в сфере переподготовки специалистов соответствующего профиля.

#### 10. Принцип замещения

В сетевой экономике происходит постепенное замещение материальных ценностей информационными продуктами.

В образовании происходит замещение традиционных форм обучения обучением электронным. Яркий пример экономии средств вузов на использовании принципа замещения – замена книжных фондов учебной литературы на электронные библиотеки. Достаточно создать электронную копию печатного учебного пособия, чтобы обеспечить ими всех студентов, организовав к нему доступ в интернете или во внутренней сети вуза. В России, к сожалению, сетевые электронные неперIODические издания по закону не подлежат государственной регистрации и, как следствие, не рассматриваются образовательным ведомством в качестве научных работ и учебных пособий.

Другой пример действия закона замещения – использование вузом взамен дорогостоящих лабораторных комплексов их виртуальных аналогов (см., например, [1]).

Принцип реализуется в ЭИОС всех трёх уровней.

#### 11. Принцип устойчивого неравновесия

Система, заостренвшая в собственном успехе и равновесии, обречена на застой и гибель.

Перечислим только некоторые из новаций последних лет в образовании, связанных с формированием ЭИОС: интернет-симуляторы физической деятельности, открытые образовательные ресурсы, геймификация, пиринговое онлайн-обучение, стандарт xAPI, MOOCs (массовые открытые онлайн-курсы), мобильное обучение, смешанное обучение.

Таблица 2

Условия реализации положительных эффектов принципов сетевой экономики

Принцип	Положительный эффект	Условия реализации эффекта
1. Принцип связи	Преимущества пирингового и совместного онлайн-обучения. Расширение доступа к образовательному контенту	Принятие вузом локальных актов, регулирующих учёт компетенций студентов, полученных вне вуза. Сертификация MOOK Минобрнауки и науки
2. Принцип полноты		
3. Принцип взрывного роста	Более широкое использование электронного обучения, повышение компетентности преподавателей, улучшение качества образования	Наработка критической массы сертифицированных открытых курсов и обеспечение прокторинга. Содержательная работа с веб-портфолио
4. Принцип переломных точек		
5. Принцип увеличивающихся отдач	Вложения в ЭИОС приносят увеличение качества в подготовке обучающихся	Финансирование государством и вузом приоритетных направлений электронного обучения
6. Принцип обратного ценообразования	Использование бесплатного программного обеспечения. В том числе – бесплатных LMS, инструментов создания авторских онлайн-курсов	Разработка соответствующего программного обеспечения отечественными компаниями
7. Принцип щедрости		
8. Принцип преданности	Работа с инструментами конкретной ИТ-экосистемы во время обучения обеспечивает результативность применения этих инструментов в последующей трудовой деятельности	Разработка отечественными компаниями аналогов инструментария Google Apps for Education (в частности, конструктора сайта для веб-портфолио)
9. Принцип временно-го спуска	Вынужденное повышение вузом эффективности обучения по подвергающимся сокращению направлениям может в будущем обеспечить лидерство на образовательном рынке, как в подготовке, так и в сфере переподготовки специалистов соответствующего профиля	Направление усилий вуза на повышение эффективности обучения по подвергающимся сокращению направлениям
10. Принцип замещения	Снижение финансовых затрат вузами и в целом по образовательной отрасли на приобретение учебников и научной литературы	Развитие электронных библиотек свободного доступа (НЭБ, КиберЛенинка). Разработка отечественными компаниями ПО для образовательных игр и учебной имитации. Упорядочивание ведомственных требований к электронным изданиям
11. Принцип устойчивого неравновесия	Постоянная смена инструментария позволяет выявить и использовать плюсы новых образовательных технологий	Перманентное овладение преподавателями новыми образовательными технологиями и инструментами
12. Принцип неэффективности		

Достижение вузом отличных результатов в одном из перечисленных направлений не гарантирует общей эффективности его образовательных результатов. В мире стремительно развивающихся технологий уповать на достижения в освоении той или иной технологии электронного обучения не получится, уже хотя бы потому, что инновации в этой сфере подвержены спекулятивному спросу, подогреваемому производителями программного обеспечения и компьютер-

ных устройств (смартфоны, виртуальные шлемы и очки и т.д.) [4].

#### 12. Принцип неэффективности

Понять, какую работу надо делать дальше, важнее, чем продолжать хорошо выполнять прежнюю работу. Так, совершенствование управления широко применяемыми LMS-системами (в том числе – бесплатно распространяемой Moodle) требует больших ресурсов (технический персонал, финансовые затраты). Можно

отказаться от таких систем в пользу менее затратных комбинаций, например Google Apps for Education плюс платформа для создания и запуска авторских онлайн-курсов Eduardo.

Таким образом, использование положительных эффектов принципов сетевой экономики позволяет минимизировать издержки на создание и поддержание ЭИОС в масштабах отдельного вуза и всей системы высшего образования страны, повысить качество российского высшего образования. Возможность использования этих положительных эффектов должна обеспечиваться рядом условий, сформулированных нами в табл. 2.

### Список литературы

1. Алехин В.А. Учебный комплекс по электротехнике и электронике с использованием моделирования в программной среде «TINA» // Открытое образование. – 2014. – № 5.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования, бакалавриат по направлению подготовки 45.03.02 Лингвистика. Утвержден приказом Минобрнауки РФ от 7 августа 2014 г. № 940.
3. Atkins D.E., Brown J.S., & Hammond A.L. A review of the open educational resources (OER) movement: Achievements, challenges, and new opportunities. – 2007. – P. 4–12; URL: <http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>.
4. Hicken Andy. 2016 eLearning hype curve predictions. URL: <http://www.webcourseworks.com/2016-elearning-hype-curve-predictions/>.
5. Kelly K. New Rules for the New Economy: Twelve dependable principles for thriving in a turbulent world // WIRED, Issue 09.01.97. URL: <http://www.wired.com/1997/09/newrules/>.

УДК 37.032

## ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТУДЕНТОВ

<sup>1</sup>Воронина Т.Н., <sup>2</sup>Лукьянов А.С.

<sup>1</sup>Ставропольский филиал Краснодарского университета МВД России, Ставрополь,  
e-mail: tatjana-nik@yandex.ru;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, e-mail: vspikul@yandex.ru

В статье рассмотрена проблема мотивации учебно-профессиональной деятельности современных студентов. Показаны основные характеристики студенчества как особой социально-профессиональной категории; выделены его характеристики с деятельностной и социально-психологической точек зрения. Отдельное внимание уделено рассмотрению сущности и основных характеристик мотивации учебно-профессиональной деятельности; дано определение этой категории. Представлены факторы учебной и профессиональной мотивации студентов и условия повышения её успешности. Показана специфика трансформации мотивации современных студентов с точки зрения особенностей организации учебного процесса в современной высшей школе, со стороны индивидуально-психологических характеристик самого студента, его взаимодействия с преподавателем в рамках конкретного учебного предмета и др. Предложено понимание современного студента как компетентного субъекта обучения, способного и мотивированного на приобщение к среде будущих профессионалов в выбранной области.

**Ключевые слова:** студенты, учебная мотивация, профессиональная мотивация, факторы учебно-профессиональной мотивации, компетентный студент

## FEATURES OF MODERN STUDENT'S EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL MOTIVATION

<sup>1</sup>Voronina T.N., <sup>2</sup>Lukyanov A.S.

<sup>1</sup>Stavropol branch of the Krasnodar university of the Ministry of the Interior of Russia,  
Stavropol, e-mail: tatjana-nik@yandex.ru;

<sup>2</sup>North Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: vspikul@yandex.ru

The article considers the problem of educational and professional motivation of modern students. Shown the basic characteristics of the students as a special socio-professional category; highlighted its characteristics with activity and socio-psychological points of view. Special attention is paid to main characteristics of motivation of educational and professional activities; shown the definition of this category. Presents the factors of educational and professional motivation of students and improve the conditions of its success. Represented the specifics of the motivation transformation of modern students, in terms of the specifics educational process in modern higher school organization, from the individual psychological characteristics of the student, his interaction with the teacher within a specific school subject, etc. The article considers the understanding of a modern student as a competent person, capable and motivated to development as a professional in the chosen field.

**Keywords:** students, educational motivation, professional motivation, factors of educational-professional motivation, competent student

Заслуга постановки проблемы студенчества, выступающего в качестве особой социально-психологической и возрастной категории в психологии и педагогике, принадлежит научной психологической школе Б.Г. Ананьева. В его исследованиях, а далее в работах Н.В. Кузьминой, Ю.Н. Кулюткина, А.А. Реана, Е.И. Степановой, П.А. Просяцкого, Е.М. Никиреева, В.А. Слестёнина накоплен большой эмпирический материал наблюдений, результаты экспериментов и теоретических обобщений по этой проблеме.

Студенческий возраст, по утверждению Б.Г. Ананьева (2002), является сензитивным периодом для развития основных социогенных потенций человека.

Студенчество характеризуется особыми чертами, которые вытекают из функций

высшей школы: формирование научного мировоззрения, формирование готовности к общественно полезному труду, создание основ для научного образования и последовательного всестороннего развития личности, социализация, социальные ориентации и др. Представление о студенчестве как о специфической общности людей, организационно объединённых институтом высшего образования, связано с пониманием того, что процесс овладения человеком знаниями и профессиональными умениями в условиях образовательного пространства является целенаправленным и осуществляется систематически. Как особая социальная группа, студенчество характеризуется профессиональной направленностью, сформированностью отношения к будущей профессии, которые суть следствия

правильности профессионального выбора и адекватности и полноты представления студента о выбранной профессии. Уровень представления студента о профессии (адекватно – неадекватно) непосредственно соотносится с уровнем его отношения к учёбе: чем меньше студент знает о профессии, тем хуже его отношение к учёбе [9].

В социально-психологическом аспекте студенчество по сравнению с другими группами людей отличается наиболее высоким образовательным уровнем, наиболее активным потреблением культуры и высоким уровнем познавательной мотивации. Студенчество при этом характеризуется достаточно гармоничным сочетанием интеллектуальной и социальной зрелости. В русле же личностно-деятельностного подхода студент рассматривается как активный самостоятельно организующий свою деятельность субъект педагогического взаимодействия. Ему присуща специфическая направленность познавательной и коммуникативной активности на решение конкретных профессионально-ориентированных задач в рамках учебного процесса (В.А. Слостёнин, 2002).

Многие исследователи пытались дать типизацию студентов, которая наиболее полно бы отражала личность студента как будущего профессионала (А.А. Бодалёв, Л.Д. Столяренко, В.Т. Лисовский, А.В. Дмитриев, Д. Готлиб, Б. Ходкинс [напр., 3]).

Эти классификации «находят» свои репрезентации, однако не характеризуют в полной мере сегодняшних студентов, во-первых, потому что деятельность того или иного студента в разные периоды обучения содержательно подходит под разные элементы разных классификаций, что, естественно, порождает необходимость выделения новой классификации; а во-вторых, данные классификации не отражают, на наш взгляд, современное состояние обсуждаемой проблемы, являясь скорее универсальными, нежели специфичными.

Рассматривая мотивацию современного студента, необходимо отметить следующее.

Мотивация деятельности сегодня является проблемным полем, в которое включаются вопросы изучения побудительного потенциала для человеческого поведения. Как отмечают современные социологи и психологи (И. Луобикене, В.Е. Талынёв и др.), сегодня к мотивации, как к «мусорной яме», относится всё, что так или иначе связано с побуждением к деятельности: ценности, установки, потребности, инстинкты, готовность и пр. [напр., 8].

Глубоко теоретически мотивация деятельности связана с осознанием субъектом

условий ситуации, одновременно актуализирующих и удовлетворяющих возникающую потребность с когнитивной, аффективной или конативной стороны. Выбор доминирующего направления этого удовлетворения определяется индивидуальными особенностями психики субъекта деятельности. Мотив, таким образом, представляет собой осознанную потребность субъекта деятельности [6].

Виды деятельности (учебная, игровая, трудовая, обеспечивающая) определяют специфику мотивации. Учебная и трудовая (в том числе профессиональная) деятельности, которые в данной статье – ключевые понятия, различаются в первую очередь целью: приобретение или реализация опыта. Следовательно, семантически они не могут употребляться как словосочетание (типа «учебно-профессиональная деятельность», «мотивация учебно-профессиональной деятельности» и т.п.). Однако некоторые исследователи, преследуя цель донесения до научного сообщества интуитивного представления данной категории учащихся как особенной группы, употребляют термин «учебно-профессиональная деятельность студентов». При этом вкладывается в этот термин содержание замысла обучения в вузе – приобретение знаний профессиональной деятельности (учебная деятельность) и направленная реализация накопленного опыта в профессии (профессиональная деятельность или иногда – квазипрофессиональная деятельность). Мы, таким образом, в своей работе разделяем понимание мотивации учебной и профессиональной деятельности, но вторичные данные используем в том числе те, которые разные авторы относят и к учебной, и к профессиональной, и к учебно-профессиональной.

Мотивацию учебно-профессиональной деятельности студента, в свете сказанного, можно понимать как процесс осознания условий реализации своего опыта в конкретной профессии, актуализирующий соответствующую потребность и удовлетворяемую посредством заложенного для этого в учебной деятельности потенциала.

Учебная мотивация студентов в общем случае, по мнению Е.Н. Чесовской и Е.С. Чижиковой, определяется рядом специфических факторов [12]: образовательной системой, образовательным учреждением; организацией образовательного процесса; индивидуальными особенностями обучающегося; индивидуальными особенностями педагога, спецификой его отношения к обучающемуся; спецификой учебного материала.

Сегодня в нашей стране, как известно, много вузов, что с одной стороны, определяет интеллектуальное развитие нации, а с другой, предъявляет всё большие требования к качеству самого образования. Данная проблема актуализируется в связи с существующими требованиями современных работодателей, среди которых на первом месте наличие высшего образования, которое, однако, – императивное требование, но недостаточное условие. Этот факт обусловил требование наличия дополнительного образования, ориентированного на углубление необходимых знаний, умений и навыков. К требованиям работодателя относятся, по мнению Е.М. Аврамовой, Ю.Б. Верпаховской, опыт, наличие нужных связей, постоянная готовность к овладению новыми знаниями в связи с новыми технологиями, проектный тип мышления, большая инициатива и самостоятельность, ответственность работников за собственное развитие, способность работать во временных рабочих группах (командах) [1].

Л.И. Бершедова, Э.Н. Рычихина отмечают, что современные процессы в системе высшего образования в России нацелены на подготовку специалистов, критерием профессиональной зрелости которых выступает профессиональная и собственно духовно-личностная самоорганизация человека, связанная с выполнением им рефлексивных, самооценочных, жизненно-планирующих и других функций. Однако при этом авторы констатируют тот факт, что с психолого-педагогической точки зрения полноценно решать формирующие, развивающие задачи личностного становления современных студентов стало значительно труднее, что связано с организацией процесса обучения: лекционные стали потоковыми и всё более удаляющимися от персонифицированного подхода, форма становится всё более интерактивной, а содержание увеличивается по объёму и смещается с информирующего характера на ориентирующий; на семинарских занятиях всё более воспроизводится лекционный материал (которого к тому же сегодня необходимо освоить на порядок больше, нежели 5–10 и 20 лет назад) [2].

Особая роль сегодня отводится самостоятельной работе студентов (Г.М. Коджаспирова, 2016, Бершедова Л.И., 2016), а это – предпосылка развития навыков общения, управления временем, рефлексивных способностей, стимулирования познавательной активности, развитие навыков самоорганизации, самоуправления и самооценки.

При этом формирование системы мета-знаний, принятие знания в качестве личностно значимого элемента и формирование установок на значимость овладения

учебной деятельностью сегодня не является общепринятым и реализуемым в процессе обучения в вузе, а лишь декларируется. В доказательство этого – исследование первокурсников МГУ, у которых специально формировались учебные умения; в результате чего показано, что специальное полугодовое обучение умению учиться не даёт устойчивого результата [11. – С. 101].

Как показывают исследования, именно от уровня развития мотивации, индивидуальных особенностей обучающихся зависит степень усвоения знаний, а формирование высокопрофессионального специалиста, успешное обеспечение учебного процесса невозможно без учёта мотивации обучения студентов [12].

Анализ литературы показал, что современные студенты, особенно гуманитарных направлений, характеризуются следующим [4; 5; 7; 12]:

- они слабые по академической успешности; у них сниженный и снижающийся далее уровень общеобразовательных знаний и умений и низкая профессиональная ориентация; кроме того, у сегодняшних студентов слабая готовность к самостоятельной работе и отсутствие потребности в ней (Г.М. Коджаспирова, 2016);

- увеличивающийся объём необходимого к освоению материала обуславливает сканирующий (поверхностный) подход к первичному знакомству с ним, его прочтению (А.С. Лукьянов, 2016);

- для части студентов обучение не значимо и ограничивается выполнением отдельных форм отчётности (Ю.Л. Кофейникова);

- половина студентов сдаёт (и на «отлично») экзамены и зачёты по конспектам лекций, что уже результат и одновременно причина отсутствия необходимости обращаться не только к монографиям и первоисточникам, но и к учебной литературе (Г.М. Коджаспирова);

- отчуждённость студентов от собственного образования – со стороны образования это его спонтанность, продолжающийся поиск методов активизации потенциала образовательной среды; со стороны студента – несовпадение значения и смысла (образование полезно, но тягостно), несовпадение учебных и личных целей (мотивационный конфликт «стремление – стремление»), рассогласованность мотива и действия (внешняя заинтересованность при внутреннем непринятии), несовпадение мотива (сформирован внутри) и цели (заданы извне), несовпадение ожиданий и действительности (профессиональные и учебные установки и реальная образовательная ситуация) (Ю.Л. Кофейникова);

– учебная мотивация претерпела принципиальные изменения – молодые люди зачастую поступают в вузы для получения диплома, а не для приобретения знаний и умений (Е.Н. Чесовская, Е.С. Чижикова); однако при этом отмечается, что сегодня получение образования как мотив наиболее характерно для молодёжи (особенно для девушек) ввиду понимания его как некой инвестиции в будущую позицию.

С.В. Скутнева отмечает, что основной причиной поступления традиционно является учёт мнений референтных лиц. Однако сегодня родители перестроили свою стратегию влияния: предложение не копировать собственный опыт, а опираться на него, учитывать его. Родители участвуют в социализации подростков, ориентируя их на более устойчивые и менее зависящие от социально-политических изменений жизненные стратегии. Со стороны самих студентов выявлено преобладание статусной мотивации: получение образования в связи с тем, что оно, во-первых, необходимо, а, во-вторых, оно – маркер априорной компетентности. Более того, два и более образования добавляются к этой компетентности [10].

Важным фактором мотивации при выборе вуза и образования является уровень знаний абитуриента [7]: он либо осознаёт, на что способен, и выбирает в связи с этим вуз. Часто это характерно именно для грамотных, знающих, по-настоящему «умных», компетентных студентов, т.е. подходящих к своему образованию с наличием способности к компетентному обучению в вузе, к обучению осознанному и направленному на приобщение к среде будущих профессионалов в выбранной области. Другой вариант выбора образования с учётом фактора знаний не определён чётко в виде одной стратегии поведения, то есть при поступлении в вуз не по направленному желанию возможны различные варианты – от принятия того, что всё получится там, куда смог поступить максимально близко к тому, что хотел, и со временем возможны изменения (в том числе второе высшее образование), до полного непринятия собственной активной позиции и обучения там, куда поступил (по направлению родителей, друзей и пр.). Часто же при наличии денег ситуация ограничивается возможностью оплатить обучение в «качественном» вузе, что также добавляет к сложности трактовки мотивации студентов с учётом только этого фактора.

Интересна специфика мотивации студентов на завершающем этапе обучения в вузе. Так, сегодня ключевая тенденция в мотивации студентов-выпускников – по-

требность в переобучении (49% студентов надеется, что полученная квалификация поможет им в статусе и заработке, 51% не надеется ни на то, ни на другое либо надеется на что-то одно). Важен при этом следующий факт: даже если работать не по специальности, то студенты считают, что знания приобретены не зря (98%) [11]. Сказанное ещё раз определяет именно компетентностное отношение современных студентов к обучению в вузе.

В заключение отметим, что сегодня среднестатистический студент – компетентный студент, в отличие от студента десятилетней и далее давности, когда суть отношения студента к образованию и к будущей профессии определялась как знаниевая. Этот вывод приобретает особое значение в свете того, что студенты сами готовы переходить на компетентностную модель в образовании, и она не навязывается извне, а определяется внутренне, спецификой мотивации современных студентов.

#### Список литературы

1. Аврамова Е.М. Работодатели и выпускники вузов на рынке труда: взаимные ожидания [Текст] / Е.М. Аврамова, Ю.Б. Верпаховская // СОЦИС. – 2006. – № 4. – С. 37–47.
2. Бершедова Л.И. Особенности формирования личностно-профессионального потенциала магистрантов в системе модульного обучения [Текст] / Л.И. Бершедова, Э.Н. Рычикина // Психология обучения. – 2016. – № 1. – С. 42–50.
3. Бодалёв А.А. Психология общения: Избранные психологические труды [Текст] / А.А. Бодалёв. – М., 2002. – 256 с.
4. Коджаспирова Г.М. Психолого-педагогические аспекты современного высшего образования [Текст] / Г.М. Коджаспирова // Психология обучения. – 2016. – № 3. – С. 4–13.
5. Кофейникова Ю.Л. Личностный контекст учебной деятельности как фактор преодоления отчуждённости личности студента от собственного образования [Текст] / Ю.Л. Кофейникова // Психология обучения. – 2016. – № 5. – С. 47–55.
6. Лукьянов А.С. К вопросу о психологической сущности мотивации и мотива деятельности человека [Электронный ресурс] / А.С. Лукьянов // Прикладная психология и психоанализ: электрон. науч. журн. – 2011. – № 1. URL: <http://ppip.idnk.ru> (дата обращения: 12.10.2016).
7. Лукьянов А.С. Мотивация профессиональной деятельности как условие становления субъектно-деятельностной позиции студентов [Электронный ресурс] / А.С. Лукьянов // Прикладная психология и психоанализ: электрон. науч. журн. – 2016. – № 3. URL: <http://ppip.idnk.ru> (дата обращения: 14.10.2016).
8. Луобикене И. Мотивы обучения взрослых [Текст] / И. Луобикене, Э. Буткявичене // Социологические исследования. – 2006. – № 5. – С. 140–143.
9. Педагогическая психология [Текст] / В.А. Гуружапов (ред.). – М., 2016. – 493 с.
10. Скутнева С.В. Стратегии жизненного самоопределения современной молодёжи [Текст] / С.В. Скутнева // СОЦИС. – 2006. – № 10. – С. 88–94.
11. Столяренко Л.Д. Психология и педагогика высшей школы [Текст] / Л.Д. Столяренко. – Ростов-на-Дону, 2014. – 620 с.
12. Чесовская Е.Н. Исследование мотивации учения студентов экономического вуза [Текст] / Е.Н. Чесовская, Е.С. Чижикова // Психология обучения. – 2016. – № 6. – С. 53–60.

УДК 796.011.3:616-01

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ И КУРСАНТОВ ВУЗОВ МВД РОССИИ

<sup>3</sup>Галимова А.Г., <sup>1</sup>Скурихина Н.В., <sup>1,2</sup>Кудрявцев М.Д., <sup>1</sup>Кадач О.В.,  
<sup>1</sup>Гатиллов К.В., <sup>1</sup>Усиков А.С.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», Красноярск;

<sup>3</sup>ФГКОУ ВО «Восточно-Сибирский институт», Иркутск, e-mail: SN397@yandex.ru

Цель исследования заключается в поиске и обосновании новых подходов к обучению студентов вузов и курсантов вузов МВД России на основе метода моделирования педагогического процесса для улучшения их физической подготовки. Разработанная модель физической подготовки курсантов вузов МВД России построена на принципах универсальности, системности, прочности, программированного управления, предпроектного педагогического моделирования и применима. Особенно актуальным становится данное исследование как фактор повышения уровня физического развития молодежи в современном обществе. В работе исследована необходимость повышения физической подготовленности студентов и курсантов. Показана возможность применения данной модели для студентов любых вузов. Выводы: 1. В контексте данного исследования становится важным тот факт, что в процессе моделирования проявляются тенденции к системному, интегративному и целостному рассмотрению педагогической системы физической подготовки курсантов вузов МВД России, в которых представляются механизмы связи между отдельными компонентами, а модель, в данном случае, выступает в качестве совокупности схем и понятий для обучения всех студентов любых вузов и курсантов всех правоохранительных вузов. 2. Разработанная нами модель физической подготовленности курсантов вузов МВД России может способствовать повышению уровня физической подготовленности студентов любого вуза.

**Ключевые слова:** студенты, курсанты, моделирование, физическая подготовка, система Кроссфит

## MODELLING OF PHYSICAL TRAINING STUDENTS AND CADETS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MIA OF RUSSIA

<sup>3</sup>Galimova A.G., <sup>1</sup>Skurikhina N.V., <sup>1,2</sup>Kudryavtsev M.D., <sup>1</sup>Kadach O.V.,  
<sup>1</sup>Gatilov K.V., <sup>1</sup>Usikov A.S.

<sup>1</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk;

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State Aerospace University, Krasnoyarsk;

<sup>3</sup>East-Siberian Institute, Irkutsk, e-mail: SN397@yandex.ru

The purpose of the study is to find and justify new approaches to training university students and students of higher educational institutions Russian Ministry of Internal Affairs on the basis of the pedagogical process modeling method to improve their physical fitness. The developed model of the physical preparation of cadets of high school Russian Interior Ministry, based on the principles of universality, system, strength, programmed control of pre-teaching model and is applicable. Particularly relevant is the study as a factor in increasing the level of physical development of young people in today's society. In the paper the need to improve the physical fitness of students and cadets. The possibility of using this model for students of all universities. Conclusions: 1. In the context of this study, it becomes important that during the simulation tends to systemic, integrative and holistic consideration of the educational system of physical training of students of high school the Russian Interior Ministry, which the communication mechanisms between the individual components, and the model, in this case, It acts as a set of concepts and schemes to train all students of any higher education institutions and students of law schools. 2. We have developed a model of physical fitness of university students of the Russian Interior Ministry can help improve the physical fitness of students of any university.

**Keywords:** students, students, modeling, physical training, system Crossfit

Моделирование как объективная гносеологическая процедура находит широкое применение в педагогических науках. Использование моделирования как средства решения задач осуществляется с помощью моделей, которые однозначно характеризуются различными средствами познания.

По утверждению В.Н. Агеева (2002), человек обладает, как известно, способностью к абстракции, к обобщению. Благодаря этому путем логических рассуждений он

может прогнозировать последствия своих и чужих действий, строить различные мысленные модели, отражающие реальный мир в прошлом, настоящем и будущем [1, с. 17].

Мысленное моделирование может использоваться как средство воображаемого эксперимента, что дает возможность использовать альтернативные варианты решений по изучаемой проблеме. Мысленное моделирование может служить как дидактическим средством, так и методом педагоги-

ческого эксперимента. Для того чтобы представить учебное содержание предмета, его структуру, характерные связи, используют образно-знаковое моделирование (схемы, таблицы, графики). По мнению М.В. Горячевой (2008), подобные модели предлагают взаимодействие предмета моделирования и образовательной среды [3]. Под образовательной моделью М.В. Ядровская (2013) понимает логическую последовательность соответствующих элементов содержания образования, включающую индивидуальную траекторию обучения школьников, учащихся средних и высших учебных организаций [8].

Подобная модель учитывает особенности учебного заведения, дидактические условия обучения, внутренние и внешние факторы профессионального образования. Педагогическое моделирование учебного процесса дает возможность предлагать новые способы активизации учебной деятельности, средства и методы деятельного подхода к организации обучения. По нашему мнению, метод моделирования является одним из эффективных способов решения подобного рода задач. Методическая ценность моделирования в практике физической подготовленности курсантов вузов МВД России отражает то новое, что проявляется в целях, средствах, методах и формах организации деятельности сотрудников правоохранительных органов.

По мнению И.П. Лебедева (2004), при применении моделирования в практике физической подготовки курсантов вуза МВД России появляется возможность успешно решать следующие задачи: планировать учебно-воспитательный процесс по физической подготовке; управлять учебной деятельностью курсантов на основе средств и методов контроля за состоянием организма занимающихся; диагностировать, прогнозировать, проектировать учебный процесс будущих специалистов. Метод моделирования позволяет, прежде всего, воспроизводить часть служебной деятельности или всю деятельность целиком, в которых воспроизводятся все принципиальные положения и их функционирование в учебной деятельности.

Моделирование оказывается субъект-объективным фактором, поскольку проектировщик должен быть и объектом, и субъектом моделирования. В целом моделирование используется как средство познания педагогической действительности.

Педагогическое моделирование можно свести к следующим разновидностям: педагогическое моделирование может быть средством прогностического анализа раз-

личных видов системы образования; дидактическое моделирование может являться сущностью определенной информационной структуры содержания образования; моделирование может выступать как учебное действие, при этом сама модель представляет собой средство организации учебного процесса и одновременно является его целью, чтобы занимающиеся смогли овладеть методическими приемами, характерными для моделирования. Следует отметить, что дидактическое моделирование представляет сложную педагогическую структуру, которая состоит из определенных блоков, имеющих взаимную связь и зависимость между собой. Для каждого блока характерна своя процедура моделирования, которая направлена на изменение объекта или приведения его в соответствие с целью и замыслом учебного процесса.

По нашему мнению, метод моделирования является одним из эффективных способов решения различного рода задач. Методическая ценность моделирования в практике физической подготовки курсантов вузов МВД России отражает то новое, что проявляется в целях, средствах, методах и формах организации деятельности сотрудников правоохранительных органов. Анализ данной проблемы указывает на то, что выполнение будущей профессиональной деятельностью, потребует от студентов и курсантов значительных физических и функциональных затрат. В связи с этим становится чрезвычайно актуальным изучение и решение задач данной проблематики.

**Цель исследования** заключается в поиске и обосновании новых подходов к обучению студентов вузов и курсантов вузов МВД России на основе метода моделирования педагогического процесса для улучшения их физической подготовки.

#### **Материалы и методы исследования**

Занятия с упражнениями Кроссфит строятся таким образом, чтобы была возможность расширить границы адаптации настолько, насколько позволяют функции и работоспособность организма. Обоснованность и эффективность функциональных движений имеют такую значимость, что занятия без них являются совсем неоправданными. Поэтому включение многофункциональных движений в физическую подготовленность курсантов является составляющей доминантой модели.

Для того чтобы это случилось, мы разработали график занятий 3/1, который позволяет выполнять упражнения Кроссфит с наибольшей эффективностью при высокой интенсивности. Этот образец построен таким образом, чтобы обеспечить широкий и изменяемый стимул по некоторым параметрам в течение трех занятий в неделю и одного дня отдыха. Содержание занятий состоит из трех различных модальностей: А – работа с отягощениями; Б – гимнастика;

В – метаболическая тренировка; А – модальность работы с отягощениями использует основные (базовые) упражнения с отягощением, Б – гимнастика в свое содержание включает упражнения с весом тела человека, а упражнения В – модальности способствуют увеличению кардиоваскулярной работоспособности и выносливости. При проведении групповых занятий с использованием методики Кроссфит наиболее приемлемы упражнения с отягощением собственного веса, гириями.

Следует отметить, что структура учебного комплекса состоит из одного, двух или трех элементов. 1, 5 и 9-е занятия имеют по одному элементу, 2, 6 и 10-е – по два; а 3, 7, 11-е – по три. Каждая модальность (А, Б, В) представлена одним упражнением из гимнастики, поднятием тяжести или выносливости. Следует пояснить, что на 1-м, 5-м, 9-м занятиях нагрузка направлена на одно усилие (например, длительная медленная беговая работа). На 5-м занятии нагрузка направлена на формирование одного навыка. А на 9-м занятии нагрузка связана с одним упражнением со штангой. Структура 2-го, 6-го, 10-го занятий характеризуется выполнением двух упражнений. Структура 3-го, 7-го и 11-го занятий состоит из трех упражнений. По мнению основателя системы Кроссфит Г. Глассмана (2009), смешивание занятий с одним, двумя, тремя элементами оказывает большое влияние на организм занимающихся [2]. Данная программа была включена в учебный процесс физической подготовки курсантов вуза МВД России на этапе начального обучения в рамках плановых занятий.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

На основе проведенного анализа особенностей физической подготовленности курсантов в вузе МВД России по дисциплине «Физическая подготовка» нами составлена структурная модель физической подготовленности курсантов первого года обучения, состоящая из трех блоков: целевой, содержательно-организационный, оценочно-результативный (рисунок).

Решение задач первого блока предложенной нами модели определяется целью, которая способствует обеспечению высокого уровня физической и функциональной подготовленности курсантов вуза МВД России к решению оперативно-служебных задач. Это все осуществляется за счет достижения высокой общефизической подготовленности, адаптации организма к большим физическим и психическим нагрузкам.

Сферой деятельности решения задач является приспособление организма курсантов к большим физическим и психическим нагрузкам, которые обеспечивают достижение высокой физической подготовленности, специальной и силовой выносливости, необходимых для решения оперативно-служебных задач. Второй блок – содержательно-организационный – в котором главное внимание обращается на физические упражнения системы Кроссфит, с помощью кото-

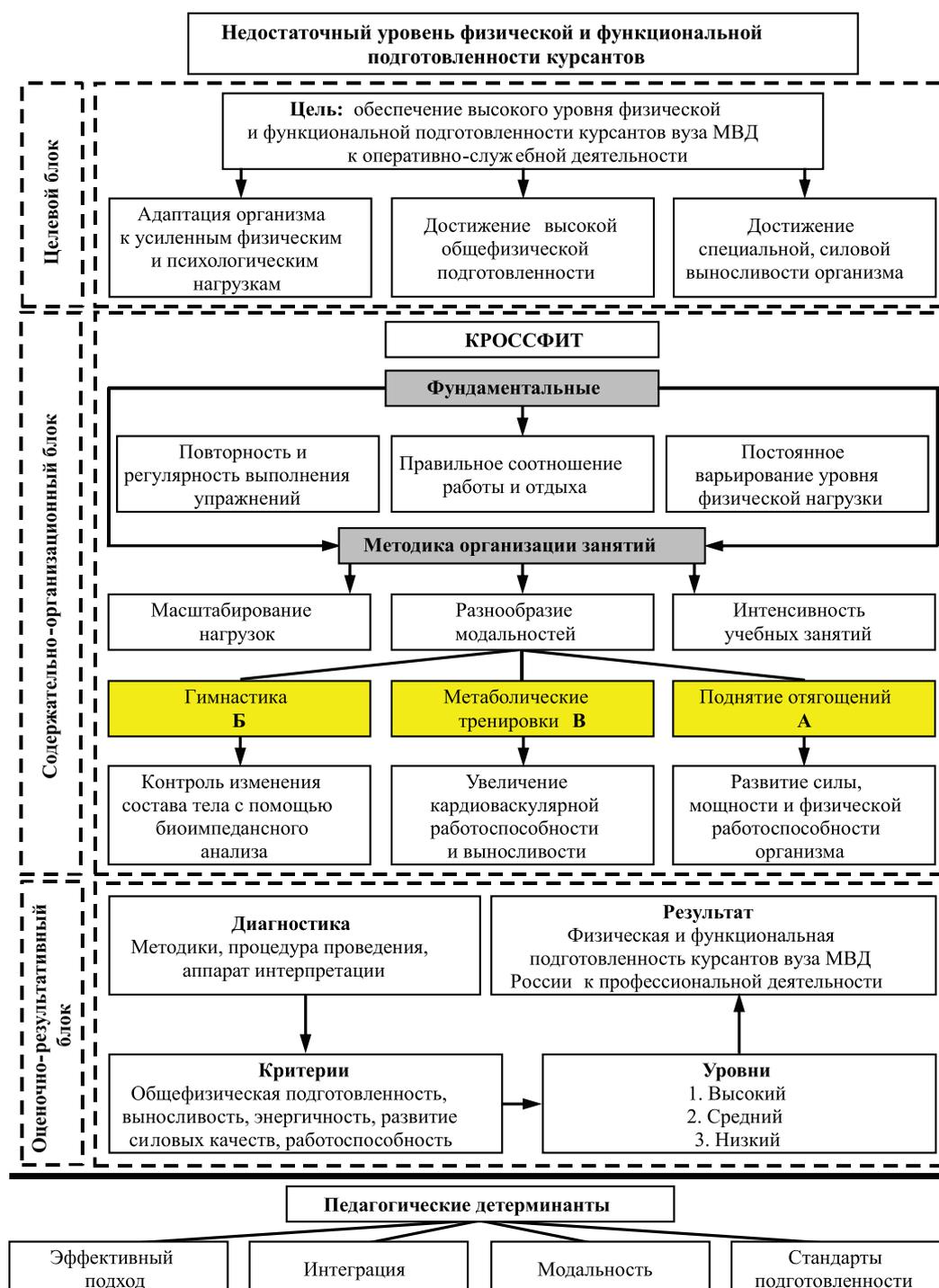
рых обеспечивается высокая общая физическая подготовленность студентов любого вуза, в том числе и курсантов вуза МВД России. Эта система представляет программу, которая позволяет готовить занимающихся к любой двигательной деятельности, готовит их не только к известному, но и к еще непознанному. Ее универсальность заключается в том, что в этой системе соблюдается повторность и регулярность выполнения упражнений, правильное сочетание соотношения работы и отдыха, разнообразие комплексов упражнений различных по структуре и характеру нервных усилий при выполнении двигательных действий различных видов. Все это отражает специфику учебной деятельности курсантов.

В третьем блоке – оценочно-результативном – осуществляется оптимизация контроля на базе математического анализа вариативной деятельности сердца и внешнего дыхания, биоимпедансного анализа состава тела человека. Анализ количественного и процентного соотношения жировой и тощей массы тела, воды в организме и прочих показателей способствует более корректному управлению учебно-воспитательным процессом. В данном блоке интерпретируются педагогические и биологические методики, которые обеспечивают физическую и функциональную подготовленность курсантов вуза МВД России к будущей деятельности. В данном случае педагогическими детерминантами выступают такие компоненты, как эффективный подход к учебно-воспитательному процессу, интеграция тренировочных нагрузок, стандарты физической подготовленности. Оценочно-результативный блок модели на основе анализа физической подготовленности занимающихся упражнениями Кроссфит позволяет разработать модель, предполагающую эволюционное развитие данного процесса, адекватное новому уровню физической подготовленности студентов любого вуза [4, 5, 6], а также курсантов, готовых к решению задач оперативно-служебного характера на разных этапах развития общества.

Мы используем конструкции модели, закономерность которой основана на опыте полицейских и всех тех, чья жизнь зависит от уровня физической подготовленности. Перечисленные нами стандарты необходимы для того, чтобы как можно эффективнее обеспечить общую физическую подготовленность курсантов вузов МВД России. Первый стандарт служит для того, чтобы развить адаптации во всем спектре десяти физических качеств. Во втором стандарте ударение ставится

на широте и качестве физической подготовки. Третий стандарт оценивает время, мощность и последовательность действий энергетических систем. Теперь становится понятно, что Кроссфит является максимально широкой, полной и всеобъемлющей системой. Г. Глассман

(2008), комментируя эту систему, отмечает: «Боевая деятельность, выживание, различные виды двигательной деятельности и сама жизнь поощряет такое понимание физической подготовленности». Предложенная нами модель отвечает всем этим требованиям.



Модель «Физическая подготовленность курсантов вуза МВД России»

Для более эффективного учебного процесса по физической подготовленности курсантов вуза МВД России была разработана программа занятий, направленная на увеличение функциональных возможностей организма. Эти многофункциональные двигательные действия имели следующие преимущества: были допустимыми для курсантов системы МВД России любого уровня физической подготовленности; давали возможность получать максимальный эффект за минимальное время; значительную часть комплексов можно выполнять без использования дополнительных приспособлений и на открытом воздухе; при правильной технике выполнения упражнения являются наиболее безопасными; для повышения результативности возможно применение современнейшего метода; занятия содержат большое количество многофункциональных двигательных действий; существует возможность выполнения упражнений с различным количеством групп занимающихся и разного уровня физической подготовленности; создаются условия для проработки рельефа мышц, повышения их упругости и подтянутости. В системе занятий Кроссфит комбинируются такие виды двигательной активности, как интервальный бег, гребля, прыжки на скакалке, лазание по канату, упражнения на кольцах и перекладине, силовые упражнения с использованием гири, штанги и тяжелых предметов. Каждое занятие является комбинацией из вышеперечисленных видов, нося название *Workout of the Day (Wod)*. Существует большое количество комбинаций, и они не повторяются и не имеют какой-либо четкой системы. Кроссфит представляет программу силовой и общей физической подготовки в рамках двух аспектов. Во-первых, система занятий является ключевой программой силовой и общей физической подготовки потому, что подготовленность, достигаемая в рамках Кроссфит, является основой для других любых атлетических потребностей. Во-вторых, эта программа выполняется с целью достижения наивысшей функциональной подготовленности организма.

### Выводы

1. В контексте данного исследования становится важным тот факт, что в процессе моделирования проявляются тенденции к системному, интегративному и целостному рассмотрению педагогической системы физической подготовки курсантов вуза МВД России, в которых представляются механизмы связи между отдельными компонентами, а модель в данном случае выступает в качестве совокупности схем и по-

ятий для обучения всех студентов любых вузов [7, 9, 10] и курсантов всех правоохранительных вузов.

2. Разработанная нами модель физической подготовленности курсантов вуза МВД России может способствовать повышению уровня физической подготовленности студентов любого вуза.

3. Метод моделирования в исследовании проблемы физической подготовки курсантов вуза МВД России выступает наиболее предпочтительным, позволяющим уточнить вид и принципы, на основе которых разрабатывается любая модель физической подготовленности студентов и курсантов, структурными составляющими которой являются блоки: целевой, содержательно-организационный, оценочно-результативный, где важными педагогическими детерминантами выступают: эффективный подход, интеграция, тренировочный план, стандарты подготовленности студентов любых вузов и курсантов всех вузов правоохранительных органов в целом.

### Список литературы

1. Агеев В.Н. Семиотика. – М.: Издательство «Весь мир», 2002. – 256 с.
2. Глассман Г. Crossfit: руководство к тренировкам / Г. Глассман, пер. с англ. Е. Богачев, И. Карягин. – М., 2009; URL: [www.cfft.ru](http://www.cfft.ru).
3. Горячева М.В. Моделирование педагогических процессов программированного управления // Журнал «Успехи современного естествознания». – Пенза, – С. 59–60.
4. Кудрявцев М.Д. Успешность развития общих и специальных физических качеств на различных стадиях подготовки боксеров – студентов [Текст] / М.Д. Кудрявцев, А.В. Гаськов, В.А. Кузьмин, С.С. Ермаков // Физическое воспитание студентов. – 2016. – № 1 – С. 4–12.
5. Кудрявцев М.Д., Копылов Ю.А., Кузьмин В.А., Ионов Е.Н., Ермакова Т.С. Личностно ориентированная система укрепления физического, психического и социально-нравственного здоровья студентов // Физическое воспитание студентов. – 2016. – № 3. – С. 43–52.
6. Скурихина Н.В. Применение фитнес-йоги для повышения эффективности занятий по физической культуре в вузе / Н.В. Скурихина, В.М. Дюков // Журнал «Современные наукоемкие технологии». – 2010. – № 10. – С. 107–111.
7. Скурихина Н.В., Кудрявцев М.Д., Стручков В.И., Маслов С.В. Обоснование эффективности повышения мотивации к ведению здорового образа жизни у студентов специальных медицинских групп, занимающихся фитнес-йогой // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 3–2. – С. 406–409.
8. Ядровская М.В. Модели в педагогике / М.В. Ядровская // Вестник Томского государственного университета. – Томск, ТГУ, 2013. – С. 139–143.
9. Bliznevsky A.A., Kudryavtsev M.D., Kuzmin V.A., Tolstopyatov I.A., Ionova O., Yermakova T.S. Influence of personal characteristics of pupils and students on the effectiveness of the relationship to the specific physical activities (2016) *Journal of Physical Education and Sport*, (2), P. 424–432.
10. Kuzmin V.A., Kopylov Yu.A., Kudryavtsev M.D., Tolstopyatov I.A., Galimov G.Y., Ionova O.M. Formation of professionally important qualities of students with weakened motor fitness using a health related and sport-oriented training program. (2016) *Journal of Physical Education and Sport*, (1), P. 136–145.

УДК 378.146:616-056.43

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«АЛЛЕРГОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ» НА КАФЕДРЕ ВНУТРЕННИХ  
БОЛЕЗНЕЙ № 2 С КУРСОМ ПО ФГБОУ ВО «КРАСГМУ  
ИМ. ПРОФ. В.Ф. ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО» МИНЗДРАВА РОССИИ**

**Гордеева Н.В., Соловьева И.А., Крапошина А.Ю., Демко И.В.**  
*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, Красноярск, e-mail: demko64@mail.ru*

Основная цель высшего медицинского образования – подготовка квалифицированных, компетентных специалистов, способных эффективно выполнять стоящие перед ними профессиональные задачи. В настоящее время проблемы оптимизации, эффективной организации учебного процесса остаются самыми актуальными для кафедр медицинских вузов, так как прогресс науки и техники предъявляет к знаниям, профессиональной и общей подготовке студентов и врачей высокие требования, чтобы не остаться носителем устаревшей информации. Таким образом, профессиональное образование сегодня – это процесс формирования и развития представлений, знаний, умений, навыков, необходимых для занятий определенным видом деятельности. Внедрение модульной технологии обучения позволяет обеспечить образовательные потребности каждого обучающегося в соответствии с его склонностями, интересами и возможностями, при этом учитываются требования дифференцированного подхода, гарантируется возможность усвоения программного материала на базовом уровне.

**Ключевые слова:** модульное обучение, учебный процесс, высшее образование

**USE OF MODULAR EDUCATION IN EDUCATIONAL PROCESS  
ON DISCIPLINE «ALLERGOLOGY AND IMMUNOLOGY» ON CHAIR  
OF INTERNAL DISEASES № 2 WITH THE COURSE OF POSTGRADUATE  
TO KRASGMU NAMED AFTER PROF. V.F. VOYNO-YASENETSKY  
RUSSIAN MINISTRY OF HEALTH**

**Gordeeva N.V., Soloveva I.A., Kraposhina A.Yu., Demko I.V.**  
*Krasnoyarsk Budgetary State Medical University n.a. prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk,  
e-mail: demko64@mail.ru*

Main objective of the higher medical education is training of the qualified, competent experts capable effectively to carry out the professional tasks facing it. Now problems of optimization, the effective organization of educational process remain the most actual for chairs of medical institutions as progress in science and technicians shows high requirements to knowledge, vocational and general training of students and doctors not to remain the carrier of outdated information. Thus professional education is a process of formation and development of the representations, knowledge, abilities, skills necessary for occupations by a certain kind of activity today. Introduction of modular technology of education allows to provide educational requirements everyone trained according to his tendencies, interests and opportunities, thus requirements of the differentiated approach are considered, possibility of digestion of program material at a basic level is guaranteed.

**Keywords:** modular education, educational process, the higher education

Качество оказания медицинской помощи населению страны, оптимальное использование ресурсов системы здравоохранения, повышение эффективности здравоохранения субъектов Российской Федерации, определенные указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 598, напрямую зависят от уровня подготовки медицинских специалистов, владеющих современными методами диагностики и лечения заболеваний, способных применять новейшие достижения медицинской науки, обеспечить профилактическую направленность ведения пациента [5].

В качестве основного механизма, который призван обеспечить обучающегося необходимыми профессиональными компетенциями, рассматривается компетентностный подход в профессиональном образовании, его ориентация на формирование ключевых компетенций обучающегося [1, 2].

С нашей точки зрения, в сложившиеся ситуации одним из оптимальных методов обучения является использование модульной технологии, которая позволяет решить данную проблему. Модульно-компетентностный подход находится в русле концепции непрерывного образования («образования в течение жизни»), т.к. его целью является

подготовка высококвалифицированных специалистов, способных работать в постоянно изменяющейся ситуации в сфере труда, с одной стороны, и продолжение профессионального роста и образования, с другой стороны [3, 4]. Особенно важно предоставлять курсантам разнообразный учебный материал, который дает возможность равноуровневого выбора информации. Только в таком режиме может быть осуществлен индивидуальный подход, обеспечивающий образовательные запросы курсантов и мотивацию на индивидуальные достижения.

**Объект исследования** – учебный процесс по дисциплине «Аллергология и иммунология» на кафедре внутренних болезней № 2 с курсом ПО ФГБОУ ВО «КрасГМУ им проф В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России.

**Предмет исследования** – процесс формирования профессиональных компетенций при реализации технологии модульного обучения в образовательном процессе по дисциплине «Аллергология и иммунология» на кафедре внутренних болезней № 2 ФГБОУ ВО «КрасГМУ им проф В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России.

**Цель работы:** показать целесообразность использования технологии модульного обучения по дисциплине «Аллергология и иммунология» на кафедре внутренних болезней № 2 с курсом ПО как одной из наиболее успешных форм работы.

Преподавание дисциплины «Аллергология, клиническая иммунология» носит интегральный характер, в процессе обучения курсанты восстанавливают и закрепляют знания, полученные ранее, и обмениваются опытом практической работы в разных регионах РФ. Для врачей, специализирующихся по аллергологии/иммунологии, предусмотрено повторное тематическое усовершенствование каждые пять лет. Учебная программа (рабочая) дисциплины «Аллергология, клиническая иммунология» включает новейшие научные данные об аллергических и аутоиммунных болезнях.

Практические занятия проводятся по цикловой системе. В процессе обучения в клинике курсанты (слушатели) должны самостоятельно работать с пациентами: собирать анамнез и вести осмотр больных. В самостоятельной работе курсанта обязательно присутствует обучающий компонент в виде обсуждения с преподавателем и в группе обоснованности и правильности самостоятельно принятых решений по постановке и формулировке диагноза, назначенного обследования, лечения, сроков временной нетрудоспособности и т.д., исправления допущенных ошибок. Особое внимание

уделяется контролю за освоением, закреплением и совершенствованием практических навыков курсантами (слушателями). Теоретическое обучение проводится в виде лекционного материала и на занятиях при обсуждении конкретных клинических случаев. Ввиду четких ограничений временного интервала лекций и занятий разобрать весь необходимый теоретический материал не представляется возможным. В сложившейся ситуации, с нашей точки зрения, наиболее удачным методом для освоения данного теоретического материала является модульное обучение. Курсант индивидуально может выстраивать свой образовательный процесс в управлении временем, затрачиваемым на изучение дисциплины в рамках учебного цикла.

Модульное обучение основано на следующей основной идее: обучающийся должен учиться сам, а педагог обязан осуществлять управление его обучением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать. По мнению авторов данной технологии, оно интегрирует в себе все то прогрессивное, что накоплено в педагогической теории и практике. Так, из программированного обучения заимствуется идея активности обучающегося в процессе его четких действий в определенной логике, постоянное подкрепление своих действий на основе самоконтроля, индивидуализированный темп учебно-познавательной деятельности [5]. Накопленные обобщения теории и практики дифференциации, оптимизации обучения, проблемы – все это интегрируется в основах модульного обучения, в принципах и правилах его построения, отборе методов и форм осуществления процесса обучения [3].

Таким образом, модульный подход имеет массу преимуществ по сравнению с традиционным учебным процессом как для обучающихся, так и для преподавателей.

На основе анализа методической литературы и опыта преподавания дисциплины «Аллергология и иммунология» было принято решение об использовании модульной технологии обучения на кафедре внутренних болезней № 2 с курсом ПО. Курс обучения по дисциплине «Аллергология и иммунология» для врачей включает семь модулей, каждый из которых содержит по несколько учебных элементов. Системная работа по модульной программе предусматривает четкое структурирование курса по темам и количеству часов на каждый модуль. Данная дисциплина для обучающихся в медицинском университете является общепрофессиональной и направлена на формирование умений диагностики и ле-

чения пациентов с патологией иммунной системы. Исходя из этого и определялись интегрированные и частные дидактические цели. Весь учебный курс был поделён на 7 модулей (анафилактический шок, аллергологический конъюнктивит, аллергический ринит, аллергический дерматит, ангионевратический отек, крапивница, аллерген-специфическая иммунотерапия).

Модуль представляет собой целевой функциональный узел, в который объединены учебное содержание и технология овладения им. Курсант может начинать освоение с любого из модулей, например с модуля по диагностике и лечению аллергического конъюнктивита или аллергического ринита.

Согласно учебной программе курсант должен освоить каждый модуль за определенное количество часов. Этот временной интервал рассчитан на среднего курсанта, следовательно, кому-то из обучающихся может понадобиться значительно меньше времени на его освоение, кому-то больше. Так как изучение данного модуля дается на самостоятельную подготовку, каждый курсант сам определяет необходимое время для усвоения материала. Это позволяет курсантам несмотря на четко установленное время для изучения темы, работать в удобном для них режиме и темпе.

Работа над построением учебного модуля включала в себя следующие этапы: формулировка целей; составление тематического плана; определение заданий для входного контроля; разработка учебных элементов, включающих в себя целевую установку, алгоритмы действий обучающегося и проверочные задания для контроля и коррекции усвоения знаний и умений (тесты, ситуационные задачи); наполнение содержанием учебных элементов модуля; составление заданий выходного контроля.

В начале обучения перед курсантами ставятся основные цели, на которые они должны ориентироваться в ходе обучения. Любая педагогическая деятельность, как мы знаем, начинается с цели. Поставленная цель: «Развитие у обучающихся определенных навыков» заставляет задуматься о том, где и когда эти качества будут востребованы. Эта цель рождает идеи о путях ее достижения на практических занятиях и при самостоятельной подготовке курсанта. Следует целенаправленно заострять внимание обучающего на то, что он должен узнать и чем должен овладеть в ходе обучения, что способствует повышению мотивации к обучению.

Затем курсанты знакомятся с тематическим планом, что позволяет сформировать общее представление об объеме предстоящей работы.

Перед началом обучения по модульной системе проводится входной контроль знаний обучающихся, чтобы иметь информацию об уровне готовности к работе по новому модулю. Курсантам предлагают определенный набор тестовых заданий закрытого типа, каждый тест содержит пять вариантов ответов, из которых обучающийся должен выбрать один верный. Принято решение использовать пять вариантов ответов не случайно, так как при этом существенно уменьшается возможность случайного выбора правильного ответа. Если допущена ошибка, ответ считается неверным.

После этого обучающийся переходит к освоению учебных элементов в соответствии с тематическим планом. Курсант сам определяет темп своей работы и то количество времени, которое ему необходимо для усвоения учебного элемента. Учебный материал предоставляется в виде четко структурированного текстового документа со схемами, таблицами, рисунками и по возможности видеофильмами по данной теме.

Модуль включает очень большой объем содержательной деятельности, поэтому он разделён на учебные элементы – это разделы модуля, посвященные изложению законченной темы. Это основной этап формирования и развития профессиональных знаний и компетентностей через усвоение содержания обучающих элементов. Именно от качественного содержания учебных элементов зависит успех применения модульных программ. Наиболее широко распространенная форма – академические учебные элементы, в которых перед обучающимися ставятся познавательные цели. В инструкции обучающимся предлагается решить поставленные цели, используя традиционные методы самообучения. Академический учебный элемент включает в себя разные типы учебных элементов: текстовой, табличный, иллюстративный или смешанный (используется не один, а несколько носителей информации). Лучше всего запоминается теория, представленная с помощью наглядных средств и пособий. Принцип наглядности в обучении означает привлечение различных наглядных средств в процесс усвоения знаний и формирования различных умений и навыков. Применение наглядного материала, безусловно, мобилизует активность психики обучающегося, прививает интерес к получаемой информации, расширяет круг воспринимаемой информации, уменьшает утомляемость и в целом облегчает весь процесс обучения. Наглядность является одним из эффективных средств формирования положительной мотивации.

Наглядные методы повышают эффективность обучения, особенно для людей с более выраженным наглядно-образным мышлением, пробуждают интерес к учению, повышают работоспособность обучаемых. Средства наглядности помогают решить такие задачи, как мобилизация психической активности учащихся; введение новизны в учебный процесс; повышение интереса к модульной системе обучения; увеличение возможности произвольного запоминания материала.

Учебные элементы в нашем случае имеют смешанный тип: имеется текстовое описание, представлено большое количество таблиц для структурирования материала и используются иллюстрации для создания образного представления о процессе, явлении, объекте. Использование таблиц и схем позволяет структурировать материал: выделить наиболее значимые элементы, минимизировать текстовое описание. Это способствует лучшему усвоению материала.

После прохождения каждого учебного элемента обязательно осуществляется текущий и промежуточный контроль (самоконтроль в виде тестовых заданий и ситуационных задач). Текущий и промежуточный контроль имеют своей целью выявление пробелов в усвоении для их устранения непосредственно в ходе работы. Контроль знаний осуществляется не только с помощью тестовых заданий, но и с помощью решения ситуационных задач. Несмотря на преимущества использования тестового контроля, он имеет ряд недостатков: результаты тестирования, хотя и включают в себя информацию о пробелах в знаниях по конкретным разделам, но не всегда позволяют судить о причинах этих пробелов; тест не позволяет проверять и оценивать высокие, продуктивные уровни знаний, связанные с творчеством, то есть вероятностные, абстрактные и методологические знания, и кроме того в тестировании все равно присутствует элемент случайности, когда курсант, не зная правильного ответа, может случайно выбрать правильный вариант ответа. В ходе решения ситуационных задач в результате активной самостоятельной деятельности курсантов происходит опосредованное овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями, накапливается опыт профессиональной деятельности, также, используя приобретённые теоретические знания, обучающийся должен составить алгоритм обследования для конкретного пациента. Умение анализировать, оценивать ситуацию и на основе этого анализа принимать правильное решение – неотъемлемое качество медицинского работника. Резуль-

татом применения метода являются не только знания, но и навыки профессиональной деятельности. Несомненным достоинством метода решения конкретных ситуаций является не только получение знаний и формирование практических навыков, но и развитие системы ценностей, профессиональных позиций, своеобразного профессионального мироощущения и миропреобразования. Если обучающийся не готов дать ответы на поставленные вопросы, ему требуется повторно пройти обучение по данному модулю.

После завершения работы с модулем осуществляется выходной контроль, он должен показать уровень усвоения модуля. Курсантам предлагаются те же тестовые задания, что и в начале курса, для того чтобы они смогли сравнить достигнутый ими уровень знаний. Если итоговый контроль показал низкий уровень усвоения материала, необходимо проводить его доработку.

Работа по модулям на цикле выглядит следующим образом: курсанты проходят обучение на кафедре цикловым методом, т.е. они приходят на цикл повышения квалификации на один месяц. В начале обучения курсантам выдается логин и пароль сайта КрасГМУ, под которым они заходят на нужную им дисциплину «Аллергология и иммунология». За период их обучения на цикле курсанты должны пройти все 7 модулей. Время прохождения модулей регламентируется последним днем обучения на цикле, т.е. к моменту окончания обучения курсанты должны пройти все модули и выполнить контрольные работы. Однако каждый обучающийся должен помнить о времени и понимать, что чем раньше он изучит модули, тем эффективнее будет его обучение на практических занятиях. Также преподаватель может заходить на сайт, оценивать активность курсантов и степень проработанности выполнения заданий.

Таким образом, каждый курсант вместе с преподавателем осуществляет управление обучением, а работая на доверии, курсанты объективно оценивают свою работу.

В модуле ставится интегрирующая цель. Цель содержит в себе не только указание на объем изучаемого материала, но и на уровень его усвоения. Цель имеет два уровня:

- 1) усвоение материала;
- 2) ориентация его использования на практике.

После завершения работы с модулем проводится выходной контроль, который должен показать уровень усвоения темы модуля. Используя модульную технологию, мы реализовали применение следующих принципов обучения: принцип структу-

ризации обучения – обучение строится по отдельным функциональным узлам – модулям, предназначенным для достижения конкретных дидактических целей; принцип вариативности – направлен на создание условий обучаемым для индивидуального темпа продвижения по различным вариантам модульной программы; принцип реализации обратной связи – обеспечивает управление учебным процессом путём создания системы контроля и самоконтроля усвоения учебного материала модуля; принцип гибкости управления образовательным процессом.

Таким образом, внедрение модульной технологии требует гигантской подготовительной работы педагога. Однако работа эта оправдана, т.к. в силу своей гибкости, технологичности, «преемственности» позволяет рационально использовать резервы самого образовательного процесса и участвующих в нем людей.

Внедрение данной технологии позволяет создать такую систему обучения, которая обеспечивает образовательные потребности каждого обучающегося в соответствии с его склонностями, интересами и возможностями, а также создаёт необходимость внесения существенных изменений в организацию учебного процесса. При этом учи-

тываются требования дифференцированного подхода, гарантируется возможность усвоения программного материала на базовом уровне всеми обучающимися.

### Список литературы

1. Аганов А.В., Нефедьев Л.А., Низамова Э.И. Педагогическая технология и модульное обучение как факторы развития высшего педагогического образования // Казанский педагогический журнал. – 2015. – Т. 110, № 3. – С. 10–24.
2. Козырев О.А. Современные требования к организации и обеспечению учебного процесса. // Актуальные проблемы педагогики высшей медицинской школы. Методическое и практическое обеспечение учебного процесса в высшей школе / ПодРед. И.В. Овагина. – Смоленск: Изд-во СГМА, 2013. – С. 8–10.
3. Никитин Г.А., Янковая Т.Н. Компетентностный подход в системе профессиональной подготовки и его теоретические основы // Актуальные проблемы педагогики высшей Медицинской школы. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании школе / Под ред. В.А. Правдивцева. – Смоленск: Изд-во СГМА, 2012. – С. 41–42.
4. Непрерывное медицинское образование и профессиональное развитие – основа компетентности современного специалиста. Методические рекомендации. – М., 2013. – 81 с.
5. Новожилов В.К., Никулина С.Ю., Черкашина И.И. Рабочая программа по дисциплине «госпитальная терапия, эндокринология» для специальности 060101 – лечебное дело в контексте фгос 3 поколения // Сборник: эффективное управление и организация образовательного процесса в современном медицинском вузе. вузовская педагогика Материалы конференции. Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого. – 2014. – С. 325–327.

УДК 371.398

## КАТЕГОРИИ «ЦЕННОСТЬ» И «СЕМЕЙНЫЕ ЦЕННОСТИ» В ФИЛОСОФСКИХ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУКАХ

Дюльдина Ж.Н., Шустова Л.П.

*ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»,  
Ульяновск, e-mail: gannad@mail.ru, lp\_shustova@mail.ru*

В статье рассматриваются категории «ценность» и «семейные ценности» через призму философских, психологических и социально-педагогических наук. Авторами предпринята попытка анализа отечественных и зарубежных источников, позволяющих рассматривать сущность и содержание понятий «ценность» и «семейные ценности», лежащих в основе концепции ценностного воспитания. В статье рассматриваются основные классификации ценностей и ценностных ориентиров по различным отраслям научного знания (философии, социологии, психологии, педагогике) и акцентируется внимание на ценности семьи и семейных ценностях, как основополагающих в обществе. Делается вывод о стратегической задаче отечественного образования на современном этапе – формировании у подрастающего поколения ценности семьи и семейных ценностей. Проведенное авторами статьи исследование сущности и содержания данных дефиниций позволит выстраивать воспитательную работу в образовательной организации на научной основе и будет тем самым способствовать формированию у подростков и молодежи традиционных культурных и исторических ценностей.

**Ключевые слова:** семья, семейное воспитание, ценности, ценностные ориентиры, семейные ценности

## CATEGORIES «VALUE» AND «FAMILY VALUES» IN PHILOSOPHICAL, PSYCHOLOGICAL AND SOCIAL AND PEDAGOGICAL SCIENCES

Dyuldina Zh.N., Shustova L.P.

*Ulyanovsk State Pedagogical University of name I.N. Ulyanov, Ulyanovsk,  
e-mail: gannad@mail.ru, lp\_shustova@mail.ru*

In article the categories «value» and «family values» through a prism of philosophical, psychological and social and pedagogical sciences are considered. Authors made an attempt of the analysis of the domestic and foreign sources allowing to consider essence and the content of the concepts «value» and «family values» which are the cornerstone of the concept of valuable education. In article the main classifications of values and valuable reference points by various branches of scientific knowledge are considered (philosophies, sociology, psychology, pedagogics) and the attention to values of «family» and «family values», as fundamental in society is focused. The conclusion about a strategic problem of domestic education at the present stage – formation at younger generation of value of a family and family values is drawn. The research of essence and the maintenance of these definitions conducted by authors of article will allow to build educational work in the educational organization on a scientific basis and will promote thereby formation at teenagers and youth of traditional cultural and historical values.

**Keywords:** family, family education, values, valuable reference points, family values

Одной из приоритетных задач педагогической науки на современном этапе является изучение воспитательного потенциала современной семьи с позиции его влияния на подрастающее поколение. Исторически сложилось, что семья является основой общества. Именно в семье и благодаря семье формируются ценностные ориентиры, идеалы, жизненные установки человека в различных сферах его жизнедеятельности.

Семья – это источник духовно-нравственного воспитания детей, первичная модель для построения в дальнейшем собственной будущей семьи. Именно в семье у ребенка формируются различные ценности и ценностные ориентиры. Одной из значимых ценностей, несомненно, является патриотизм. Известно, что патриотизм с латинского языка переводится как отец («pater» – отец). Во всем мире считается,

что два таких понятия, как любовь к отцу и любовь к Отечеству, тесно связаны между собой. Именно с них и начинается духовно-нравственное воспитание личности, формирование ответственности за семью, Отечество, формирование семейных ценностей.

Указом Президента РФ от 01.01.2012 № 761 «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы» объявлен безусловный приоритет семьи и семейных ценностей. Национальную стратегию планируется реализовывать по следующим направлениям: семейная политика детства; бережения; доступность качественного образования и воспитания; культурное развитие и информационная безопасность несовершеннолетних; здравоохранение и правосудие, дружественные к ребёнку; равные возможности для детей, нуждающихся в особой заботе государства, и пр.

В Федеральном государственном образовательном стандарте указывается на важность осознания школьниками значения семьи в жизни человека и общества, принятия ценности семейной жизни, уважительного и заботливого отношения к членам своей семьи. Это возможно через формирование осознанного, доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Как видно из вышеперечисленных документов, стратегия развития современного государства нацелена на возрождение традиционных культурных и исторических ценностей, прежде всего семьи, семейных ценностей и государственности.

Современное образование подчеркивает приоритет семьи в воспитании подрастающего поколения и стратегическую важность формирования семейных ценностей. Под ценностями в науке понимаются специфические социальные определения объектов окружающего мира, выявляющие их положительное или отрицательное значение для человека и общества: благо, добро и зло, прекрасное и безобразное, заключенные в явлениях общественной жизни и природы (Л.М. Архангельский, В.П. Бездухов, Л.В. Безрукова, В.П. Василенко, В.А. Караковский, А.В. Кирьякова). Ценности выступают также как формы общественного сознания (справедливость и несправедливость), которые не только описывают явления, но и дают им оценку, одобряют, или осуждают их, требуют их осуществления или устранения и в силу этого являются нормативными по своему характеру.

Ценности являются предметом изучения различных наук, в том числе педагогической аксиологии как области знания, рассматривающей образовательные ценности с позиции самооценности человека и осуществляющей ценностные подходы к образованию на основе признания ценностей самого образования.

Приступая к анализу данного понятия, следует отметить, что в разное время в категорию «ценность» вкладывались различные значения. Само понятие «ценность» было введено в 1860-е гг. немецким философом Г. Лотце и отождествлялось им со значимостью, являясь одной из трех сфер: действительности, истинности и ценности. В словаре русского языка С.И. Ожегова значение данного понятия объясняется следующим образом: ценность как цена, стоимость; важность, значение; ценный предмет, явление [4].

Различные аспекты изучения ценностей стали предметом исследований А.И. Ар-

нольда, Л.М. Архангельского, Ю.Д. Гранина, Ю.А. Ефимова, М.С. Кагана, И.С. Кона, В.А. Малахова, И.М. Поповой, А.А. Ручки, В.А. Ядова и др.

Так, согласно В.П. Тугаринову, ценности – это предметы, явления и их свойства, которые нужны (необходимы, полезны, приятны) членам определенного общества, класса или отдельной личности в качестве средств удовлетворения их потребностей и интересов, а также идеи и побуждения в качестве нормы, цели или идеала [8].

По мнению С.Ф. Анисимова, «Ценность – есть все значимое для человека, вообразимые предметы или явления (в том числе сам человек как высшая ценность), которые данный объект оценивает, избирает и использует для прогресса общества и развития человеческой личности» [1].

При дальнейшем толковании смысла понятия «ценность» возникает необходимость в классификации дефиниции по различным отраслям научного знания (философии, социологии, психологии).

Так, при анализе *философских* определений понятия «ценность» (В.Я. Головных, В.И. Плотников, И.Т. Фролов и др.) можно выделить три основные концепции [9]:

– «экономическая» концепция, где ценность рассматривается как общественный предмет, в который вложен необходимый труд, причем не вообще, а в определенной пропорции ко всему совокупному социально-ценностному содержанию общественно-го труда;

– «социальная» концепция, согласно которой ценности есть специфически социальные явления, некоторые проявления общественных отношений и нормативно-оценочной стороны общественного сознания;

– «потребностная» концепция, с позиции которой ценность – это своеобразная форма проявления отношения между субъектом и объектом, при котором свойства объекта подвергаются оценке в соответствии с тем, как они удовлетворяют потребности субъекта.

Через призму *социологических* наук ценности рассматриваются как обобщенные представления людей о целях и нормах своего поведения [3].

В *психологических* исследованиях ценность является важным структурным наполнением личности, интегративной основой индивида, отвечающей за организующую, направляющую и регулятивную роль жизнедеятельности.

Попытки представить типологию понятия «ценность» предпринимались различными исследователями: В.П. Бездуховым, Д.А. Леонтьевым, Г.П. Выжлецовым и др.

Одна из наиболее известных классификаций определений исследуемого понятия принадлежит А.А. Ручке, который объединил все многообразие значений данного понятия в четыре группы:

– первая группа – это те определения, в которых делается упор на способности вещей, явлений, процессов, идей, идеалов выступать средством удовлетворения потребностей и интересов людей, служить общественному прогрессу и всестороннему развитию личности;

– вторая группа дефиниций достаточно близка к первой, но в ней указывается на значимость вещей, явлений, процессов, идей для жизнедеятельности социальных субъектов, их потребностей и интересов;

– третья группа акцентирует внимание на том, что ценность является специфической формой проявления отношения между субъектом и объектом по поводу удовлетворения потребностей и интересов субъекта;

– характерной чертой четвертой группы дефиниций считается утверждение о том, что ценности являются специфическими образованиями сознания, выступают в структуре общественного и индивидуального сознания идеалами, обобщенными представлениями о предпочитаемых благах и приемлемых способах их получения, идеальными критериями оценки и ориентаций личности и общества [7].

Помимо указанной, существует множество других классификаций ценностей. Так, А.А. Радугин предлагает следующую систему ценностей:

1) смысложизненные (представление о добре и зле, счастье, цели и смысле жизни);

2) универсальные (жизнь, здоровье, личная безопасность, благосостояние, семья, родственники, образование, квалификация, правопорядок и т.д.);

3) общественного признания (трудолюбие, социальное положение и т.д.);

4) межличностного общения (честность, бескорыстие, доброжелательность);

5) демократические (свобода слова, совести, партий, национальный суверенитет и т.д.) [6].

Согласно В.А. Ядову, можно выделить две группы ценностей: ценности-цели (терминальные ценности) и ценности-средства (инструментальные ценности). В качестве первых, терминальных ценностей, он рассматривает красоту, любовь, свободу, творчество, познание, мудрость, работу, друзей, семью, активную жизненную позицию, уверенность в себе, здоровье, самостоятельность, общественное признание, сохранение мира. В качестве инструментальных ценностей у автора выступают

образованность, жизнерадостность, исполнительность, ответственность, терпимость, рационализм, честность, твердая воля, самоконтроль, эффективность в делах [10].

Один из наиболее любопытных подходов к классификации ценностей принадлежит В. Брожику, который выделил основные типы ценностей, определив классификационные признаки:

– во-первых, ценности материальные и духовные;

– во-вторых, ценности действительные и воображаемые или, возможно, «концептуальные» ценности;

– в-третьих, по происхождению и характеру выполняемых функций ценности, согласно автору, можно разделить на первичные, вторичные и третичные, например: биологические потребности, средства труда, средства коммуникации;

– в-четвертых, исходя из генезиса потребностей, различаются априорные и апостериорные ценности;

– в-пятых, с временной точки зрения ценности можно разделить на настоящие, прошлые и будущие;

– в-шестых, можно выделить финальные и инструментальные ценности;

– в-седьмых, деление ценностей на утилитарные, эстетические, правовые, религиозные и т.д. [2].

Если рассматривать ценностные ориентиры, то С.Д. Поляков предлагает разделять их по основанию «человек – общность»:

– человек, как интерес и уважение к своему личностному развитию, физическому Я, реализации себя в деятельности;

– близкие, как семья, друзья, группа, коллектив;

– отечество, как принадлежность к обществу, определенной культуре, ценность демократического общества;

– человечество, как восприятие себя принадлежащим к разнообразной человеческой культуре, ценность согласия, принятие экологических ценностей [5].

Проанализировав различные классификации ценностей и ценностных ориентиров, мы хотели бы акцентировать внимание в нашем исследовании на ценности «семьи» и «семейных ценностях», как основополагающих в любом обществе. Именно в семье, благодаря родителям и другим родственникам, формируются у детей ценности, в том числе семейные, ценностные ориентиры, жизненные установки, которые будут проявляться в разных сферах жизнедеятельности.

*Семейные ценности* – это взаимосвязь моральных, нравственных, культурных, традиционных особенностей в малой социаль-

ной группе, основанная на браке, кровном родстве, при заключении брака, когда два образца ценностей приобретают единый характер в зависимости от социально-исторического значения для общества и учитывая межличностное взаимодействие.

Согласно О.Г. Дробницкому, О.В. Дыбиной, Н.Н. Никитиной, Н.С. Розову, семейные ценности являются ценностями-нормами и выступают как идеальная основа ориентации, идеальные критерии, на базе которых оценивается действительность и совершается выбор поступка, действия.

А.Б. Федулова определяет семейные ценности как социокультурные предпочтения в брачно-семейных сферах (сфере добрачного поведения, выбора брачного партнера, сфере родительства, сфере брачно-семейных отношений, сфере брачно-семейных ролей, сфере супружества). Семейные ценности в этом понимании связаны с ценностными ориентациями членов семьи и способны удовлетворять потребности индивидов, служить их интересам и целям.

В формировании ценностного отношения к семье, по мнению В.В. Абраменковой и О.А. Карабановой, необходимо учитывать позицию детей в системе отношений с родителями, то, какой образ дома, образ своей семьи, образ родителей и системы семейного воспитания сложился у них на данный момент, как активных участников семейной событийной жизни и творцов вместе с родителями семейных отношений.

Что касается развития семейных ценностей, то можно выделить следующие этапы:

- 1) любовь, (гармония, взаимопонимание, верность, уважение, справедливость, доверие, внимание, доброта, искренность, надежность, ответственность, честность, порядочность);
- 2) сексуальные отношения;
- 3) дети;
- 4) хозяйство, быт, экономика;
- 5) преемственность поколений, родные, близкие;
- 6) традиции (семейные, культурные, национальные, светские);
- 7) здоровье;

8) счастье.

Таким образом, отвечая на вызов современности и отечественного образования, – формирования у подрастающего поколения ценности семьи и семейных ценностей, актуальным и значимым становится исследование многообразия подходов к рассмотрению данных понятий. Анализ современной отечественной и зарубежной литературы с позиций философии, психологии, педагогики и других наук позволил нам определить сущность и многослойную структуру указанных понятий, выделить основные классификационные характеристики. Проведенное исследование сущности и содержания категорий «ценность» и «семейные ценности» с позиции их формирования у подрастающего поколения позволит выстраивать воспитательную работу в данном направлении на научной основе и будет в определенной мере способствовать возвращению у подростков и молодежи традиционных культурных и исторических ценностей.

#### Список литературы

1. Анисимов С.Ф. Духовные ценности: производство и потребление / С.Ф. Анисимов. – М.: Мысль, 1988. – 253 с.
2. Брожик В. Марксистская теория оценки / В. Брожик. – М.: Прогресс, 1982. – 188 с.
3. Лапин Н.И. Модернизация базовых ценностей / Н.И. Лапин // Социологические исследования. – 1996. – № 5. – С. 3–24.
4. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов. – М.: АЗЪ, 1996. – 928 с.
5. Поляков С.Д. Психопедагогика воспитания: опыт популярной монографии с элементами учебного пособия и научной фантастики / С.Д. Поляков. – М.: Новая школа, 1996. – 160 с.
6. Радугин А.А. Философия: курс лекций / А.А. Радугин. – М.: Владос, 1995. – 304 с.
7. Ручка А.А. Ценностный подход в системе социологического знания / А.А. Ручка. – Киев: Наукова думка, 1987. – 289 с.
8. Тугаринов В.П. Избранные философские труды / В.П. Тугаринов. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1988. – 344 с.
9. Фролов И.Т. Наука – ценности – гуманизм / И.Т. Фролов // Вопросы философии. – 1981. – № 3. – С. 27–41.
10. Ядов В.А. Социологическое исследование: методология, программа, методы / В.А. Ядов. – М., 1972.

УДК 376.112.4

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МУЗЫКА» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ЛЕГКОЙ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ

Евтушенко И.В.

*Московский педагогический государственный университет, Москва, e-mail: evtivl@rambler.ru*

Одной из проблем отечественного специального образования является разработка обновленного содержания учебного предмета «Музыка» для умственно отсталых обучающихся, соответствующего современным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) и Примерной адаптированной основной общеобразовательной программы образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями). Нарушения высших психических функций у умственно отсталых обучающихся носят распространенный характер и определяют необходимость разработок действенных коррекционно-развивающих технологий, нормализующих нарушенные функции, представляющих возможность для педагогов по выявлению эффективности специального музыкально-образовательного процесса. В материалах отечественных психолого-педагогических исследований сравнительно мало представлены результаты музыкального воспитания умственно отсталых детей младшего школьного возраста. В статье изложены материалы исследования, осуществленного в рамках организованного Министерством образования и науки РФ Проекта «Разработка программно-методического и учебно-дидактического обеспечения реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) (1 дополнительный, 1 классы)».

**Ключевые слова:** музыкальное воспитание, умственно отсталые обучающиеся, музыка, пение

## BASIC CONTENT SCHOOL SUBJECT «MUSIC» FOR PUPILS WITH MILD MENTAL RETARDATION

Evtushenko I.V.

*Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: evtivl@rambler.ru*

One of the problems of national special education is to provide updated content «Music» of the subject to mentally retarded students, corresponding to modern requirements of the Federal state educational standard of education of students with mental retardation (intellectual disabilities) and about the adapted basic secondary education program students with mental retardation (intellectual disabilities). Violations of higher mental functions in mentally retarded students are common in nature and determine the need for development of effective correctional-developing technologies, normalizes impaired function, it is possible for teachers to identify the effectiveness of a special musical and educational process. The materials of domestic psychological and educational research results presented relatively little musical education of mentally retarded children of primary school age. The article presents research materials carried out in the framework organized by the Ministry of Education and Science Russia «Development of software and methodical and educational and didactic ensuring implementation of the requirements of the Federal state educational standard primary education of students with disabilities and the Federal state educational standard of education of students with mental retardation (intellectual disabilities) (1 additional, 1 classes)».

**Keywords:** music education, mentally retarded students, music, singing

Реализуемый в настоящее время Министерством образования и науки РФ Проект «Разработка программно-методического и учебно-дидактического обеспечения реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) (1 дополнительный, 1 классы)» призван совершенствовать содержание специального образования [1–26].

При определении содержания учебного предмета «Музыка» нами учитываются следующие требования: соответствие со-

циокультурным требованиям современного общего и специального образования; приоритетный характер выбора музыкальных произведений отечественной музыкальной культуры и музыкальных традиций среди идеальных образцов мировой культуры; художественность как особая ценность музыкальных произведений; соответствие предъявляемых требований содержания учебного предмета «Музыка» реальным возможностям обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями); психокоррекционные и музыкально-психотерапевтические возможности различных видов музыкальной деятельности.

В содержание примерной рабочей адаптированной образовательной программы учебного предмета «Музыка» включено

изучение следующих музыкальных понятий: музыкальные жанры (песня, танец, марш и их производные); основные средства музыкальной выразительности; форма музыкального произведения (одночастная, двухчастная, трехчастная, куплетная); соответствие формы музыкального произведения содержанию; основные виды музыкальной деятельности: сочинительство, исполнительство, восприятие музыки. Основное содержание Программы включает: отечественные (русские) классические и современные музыкальные произведения (народные и композиторские); музыкальный фольклор, отражающий жизнь народа, его историю, отношение к Отчизне, природе родного края, труду, труженнику; устные и письменные формы сохранения музыкальных традиций; многожанровость русских песен; песенность как отличительная черта русской музыки; народный характер творчества русских композиторов.

Подбор музыкальных произведений для слушания обучающимися с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) предусматривает наличие у них следующих характеристик: зависимость содержания музыкальных произведений от возможностей восприятия детьми, близость и доступность образов, связанных с их непосредственным интересом и ближайшим окружением: игры и игрушки, образы животных, сказочно-героические персонажи, школьная жизнь, ситуации взаимодействия со сверстниками и родными, общественные и природные явления, трудовая, профессиональная деятельность. Музыка для слушания должна отличаться: четкостью, «прозрачной» структурностью, ясной формой; простотой музыкального языка; наличием выразительных мелодических оборотов; классической гармонией; использованием образных, танцевальных, звукоподражательных элементов для характеристики художественных образов. В разделе «Музыкальное восприятие» предусмотрено овладение обучающимися с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) следующими качествами: умение слушать музыку, адекватно реагируя на образы, воплощенные в музыкальных произведениях; элементарные представления о многообразии внутреннего содержания прослушиваемых произведений; эмоциональная отзывчивость на произведения различных жанров музыки; умение излагать словами примерное содержание музыкального произведения; умение различать формы и характер музыкальных произведений (марш, танец, песня; веселая, грустная мелодия); умение узнавать и называть музы-

кальные произведения по любому отрывку из текста; умение выделять мелодию и сопровождение в вокальных и в инструментальных произведениях; умение различать и называть части песни (вступление, запев (куплет), припев, проигрыш, окончание); представления о сольном и хоровом пении, музыкальных коллективах (ансамбль, оркестр), музыкальных инструментах и их звучании.

Произведения отечественной музыкальной культуры (музыка народная и композиторская; детская, классическая, современная) составляют основу песенного репертуара раздела «Хоровое пение». Рекомендуемый песенный материал должен характеризоваться доступным смыслом, отражать знакомые образы, явления и события окружающей жизни, иметь простой ритмический рисунок мелодии, короткие, удобные для вокализации детьми музыкальные фразы, соответствующие требованиям охранительного голосового режима. В качестве примерной тематики вокальных произведений выступают природа, труд, профессии, общественные явления, детство, школьная жизнь и т.д. Среди жанров: песни-прибаутки, шуточные песни, игровые песни, трудовые песни, колыбельные песни и пр.

При обучении навыку пения у обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) осуществляется: формирование певческой установки – расслабленное, но подтянутое вертикальное расположение туловища с расправленными спиной и плечами, прямым, свободным положением головы, устойчивой опорой на обе ноги, свободными руками; развитие певческого дыхания – бесшумный глубокий, одновременный вдох, соответствующий характерным и темповым особенностям песни, перед началом музыкальной фразы, экономный выдох, удерживающий дыхание на более длинных фразах, быстрая, спокойная смена дыхания при отсутствии пауз между фразами, распределение дыхания при исполнении песен кантиленного характера, с изменением динамических оттенков (усиливая или ослабляя концентрацию выдоха), пение попевок на одном дыхании; формирование естественного, ненапряженного вокального звукоизвлечения – правильное формирование гласных звуков и отчетливое произнесение согласных звуков, интонационное выделение гласных звуков в зависимости от смысла текста песни, правильное формирование гласных звуков при пении двух звуков на один слог, отчетливое произнесение текста в темпе произведения, указанного автором, мягкое, напевное,

легкое пение (напевное исполнение мелодии – кантилена), единая правильная интонация в составе группы или индивидуально, выдерживание ритмического рисунка произведения при пении *a capella*, чистота интонирования и ровное звучание на всем диапазоне, чувство ритма при исполнении специальных ритмических упражнений, воспроизведение беззвучной артикуляцией куплета знакомой песни в инструментальном сопровождении; дифференциация звуков по высоте и направленности мелодии (низкие, средние, высокие, восходящие, нисходящие, одновысотные), показ рукой направления мелодии (снизу вверх или сверху вниз), определение сильной доли на слух; развитие осмысления содержания песни на основе определения характера ее мелодии (веселый, грустный) и текста; эмоционально-выразительное исполнение песен с элементами динамических оттенков; формирование понимания жестов дирижера (внимание, вдох, начало и окончание пения); развитие умения слышать вступление и правильно начинать пение вместе с педагогом и без него, прислушиваться к пению одноклассников (пение в унисон, устойчивый унисон; ритмичное исполнение песен, с сохранением ансамблевого строя); развитие умения использования разнообразных средств музыкальной выразительности (темп, динамика) для передачи настроения песен; пение спокойное, умеренное по темпу, ненапряженное и плавное в пределах *mezzo piano* (умеренно тихо) и *mezzo forte* (умеренно громко); усиление и расширение певческого диапазона ми<sup>1</sup> – ля<sup>1</sup>, ре<sup>1</sup> – си<sup>1</sup>, до<sup>1</sup> – до<sup>2</sup>; стимулирование эстетического наслаждения собственным пением.

Изучение элементов музыкальной грамоты, длящееся три периода, соответствует познавательным возможностям обучающихся с легкой умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями). В ходе первого, пропедевтического периода, у детей в возрасте от шести до восьми лет (первый дополнительный – первый класс) происходит: накопление первичного опыта восприятия музыки, музыкальных впечатлений, музыкально-слуховых и немusicalных представлений, правильного голосоведения мелодии; знакомство с различным характером музыки (веселая, грустная), с особенностями динамики (громкая, тихая); развитие представлений о внутреннем содержании музыкальных произведений; о музыкальных инструментах и их звучании (фортепиано, барабан, скрипка, баян, гитара, труба); формирование представлений о форме песен (всту-

пление, запев (куплет), припев, проигрыш, окончание), музыкальных жанрах (песня, танец, марш), видах музыкальной деятельности (сочинение, исполнение, слушание и т.д.) и правилах поведения на уроках музыки. Второй период, предусматривающий охват детей в возрасте от девяти до одиннадцати лет (второй – четвертый классы), служит более осознанному овладению знаниями, исполнительскими умениями, музыкальными понятиями: звуковысотность и длительность звуков, особенности музыкальных коллективов (ансамбль, оркестр, хор), музыкальных инструментов (орган, арфа, флейта, виолончель, саксофон, народные инструменты), музыкальных форм (части музыкального произведения); представлениями о функциях музыки (для отдыха, развлечения, спорта, труда), разновидности маршей (военный, спортивный, праздничный, траурный), танцев (вальс, полька, танго, фокстрот, полонез, хоровод, диско). Третий период, охватывающий возраст детей от двенадцати до четырнадцати лет (пятый класс), предусматривает систематизацию и обобщение знаний, полученных практическим путем: формирование представлений о способах графического изображения музыки с помощью нотной записи (нотный стан, ключ, нота, звук, пауза, размер, длительность, мелодия, аккомпанемент, аккорд и др.); о музыкальных профессиях (композитор, дирижер, музыкант, певец, звукорежиссер, аранжировщик), особенностях композиторского творчества; о составе и звучании симфонического оркестра, современных творческих объединений; о жанрах музыкальных произведений (соната, концерт, опера, балет, симфония).

Обучение игре на музыкальных инструментах детского оркестра предусматривает использование простейших музыкальных инструментов – металлофона, ксилофона, триола, детских саксофона и кларнета, треугольника, бубна, маракасов, румбы, кастаньет, трещоток, ложек, детских баяна и аккордеона и др. Обучение игре на металлофоне предполагает овладение правильными приемами звукоизвлечения, когда ударный молоточек, расположенный на указательном пальце, чуть зажимается сверху большим пальцем, а кисть в момент удара находится в расслабленном состоянии. Важно координировать и дозировать усилия, так как в случае слабого удержания молоточка возможно выпадение его из руки, а при чрезмерных зажимах и скованности звук будет глухим, тусклым, жестким. Извлечение чистого, звонкого звука возможно, если удар наносится перпен-

дикулярно, ровно посередине металлической пластинки, без задевания соседних пластинок. Обучение игре на маракасах, румбе, треугольнике, трещотках, кастаньетах сопровождается формированием осознанного музыкального восприятия, когда ребенок учится слушать музыкальное сопровождение, исполняемое на фортепиано, после чего ребенку разрешается самостоятельное исполнение простейшего сопровождения к какой-либо пьесе, передавая ритмический рисунок произведения. Звукоизвлечение на маракасах, румбе осуществляется кистевым движением, а на треугольнике – спокойными ударами палочкой по горизонтальной перекладине, в случае необходимости приглушения звука прикосновением пальца к инструменту. Игра на трещотках, состоящих из деревянных пластин, заключается в ритмичном встряхивании ими, чтобы пластинки, касаясь друг друга, извлекали четкий звук. Важно обращать внимание на излишнюю громкость звучания во время игры на кастаньетах, для предотвращения чего инструмент берут в одну руку, правильно ударяя «лепестками» кастаньет о ладонь другой; звук от такого игрового приема становится более приглушенным, четким, ритмичным. Игра на бубне предусматривает различное звукоизвлечение: кончиками пальцев либо основанием кисти по краям обруча или по центру натянутой мембраны. При игре на детских духовых инструментах: триола, детские саксофон или кларнет – формируется навык правильного расходования дыхания, скоординированного с силой звучания и с одновременным нажатием на нужную кнопку или клавишу. Успешное овладение правильными приемами звукоизвлечения позволяет осуществить переход к исполнению простейших инструментальных партий в музыкальных произведениях для ансамбля или шумового оркестра, состоящих из ритмического сопровождения без изменения звуковысотности, а затем и несложным голосоведением. Обучение игре на музыкальных инструментах детского оркестра предусматривает готовность к запоминанию мелодии, наличие музыкально-слуховых представлений, умения пропеть звуки мелодии голосом.

#### Список литературы

1. Артемова Е.Э., Евтушенко И.В., Тишина Л.А. К проблеме модернизации программ подготовки бакалавров по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-22994> (дата обращения: 19.11.2015).
2. Борякова Н.Ю., Данилова А.М., Евтушенко Е.А., Евтушенко И.В., Левченко И.Ю., Лифанова Т.М., Орлова О.С., Ткачева В.В., Туманова Т.В., Филичева Т.Б. К вопросу о наименовании отдельных категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 10–2. – С. 175–177.
3. Дистанционное образование: педагогу о школьниках с ограниченными возможностями здоровья / Евтушенко И.В., Жигорева М.В., Левченко И.Ю. и др. – М., 2013.
4. Евтушенко Е.А. Театрализованная деятельность детей-сирот // Среднее профессиональное образование. – 2010. – № 3. – С. 23–25.
5. Евтушенко Е.А., Артемова Е.Э., Евтушенко И.В., Тишина Л.А. Проектирование модели реализации основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «специальное (дефектологическое) образование» в условиях сетевого взаимодействия // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-23919> (дата обращения: 03.12.2015).
6. Евтушенко Е.А., Евтушенко И.В. К оценке уровня нравственной воспитанности обучающихся с умственной отсталостью // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24421> (дата обращения: 28.04.2016).
7. Евтушенко И.В. Использование регулятивной функции музыки в воспитании детей с легкой умственной отсталостью // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-10919> (дата обращения: 27.11.2013).
8. Евтушенко И.В. Методологические основы музыкального воспитания умственно отсталых школьников // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–13. – С. 2963–2966.
9. Евтушенко И.В. Модель музыкального воспитания умственно отсталых школьников в системе специального образования // Межотраслевые подходы в организации обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья. – М., 2014.
10. Евтушенко И.В. Музыкальное воспитание умственно отсталых детей-сирот. – М., 2003.
11. Евтушенко И.В. Некоторые аспекты формирования нравственной культуры детей с интеллектуальным недоразвитием // Вестник Университета Российской академии образования. – 2008. – № 2(40). – С. 113–115.
12. Евтушенко И.В. Современные подходы к разработке модели социализации умственно отсталых детей // Особые дети в обществе: Сб. науч. докладов и тезисов выступл. участников I Всерос. съезда дефектологов. 26–28 октября 2015 г. – М., 2015. – С. 68–75.
13. Евтушенко И.В. Формирование основ музыкальной культуры умственно отсталых школьников в системе специального образования: дис... д-ра пед. наук. – М., 2009.
14. Евтушенко И.В. Формирование профессионально-правовой компетентности учителя-дефектолога // Коррекционная педагогика. – 2008. – № 1 (25). – С. 57–66.
15. Евтушенко И.В., Готовцев Н.Г., Слепцов А.И., Сергеев В.М. Проблемы формирования толерантного отношения к лицам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья глазами инвалидов // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12–3. – С. 492–496.
16. Евтушенко И.В., Евтушенко Е.А., Левченко И.Ю. Профессиональный стандарт педагога-дефектолога: проблемы разработки содержания // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – М., – 2015. – № 4. – С. 684–690.
17. Евтушенко И.В., Евтушенко И.И. Основы формирования гуманных межличностных отношений в классном коллективе старшекласников в условиях инклюзивного образования // Актуальные проблемы обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья: материалы IV Междунар. науч.-практич. конференции, Москва, 26–

27 июня 2014 г. / Под ред. И.В. Евтушенко, В.В. Ткачевой. – М., 2014. – С. 130–136.

18. Евтушенко И.В., Казючиц М.И., Чернышкова Е.В. Музыкальное сочинительство как профилактика профессиональной деформации личности педагога-дефектолога // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 8–1. – С. 111–115.

19. Евтушенко И.В., Левченко И.Ю. К проблеме разработки профессионального стандарта «Педагог-дефектолог» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127-20910> (дата обращения: 29.07.2015).

20. Евтушенко И.В., Левченко И.Ю. К разработке компетенций специалистов в сфере ранней помощи детям с ограниченными возможностями здоровья и детям группы риска // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24279> (дата обращения: 04.04.2016).

21. Евтушенко И.И. Внеучебная деятельность как фактор формирования правовой культуры старшеклассников // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. URL: <http://www.science-education.ru/111-10104>.

22. Евтушенко И.И. Формирование правовой культуры старшеклассников во внеучебной деятельности // Социально-гуманитарные знания. – 2011. – № 4. – С. 356–361.

23. Казючиц М.И., Евтушенко И.В. Использование современной авторской песни в музыкальном воспитании умственно отсталых обучающихся // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5–5. – С. 790–794.

24. Олигофренопедагогика / Алышева Т.В., Васенков Г.В., Воронкова В.В., Грошников И.А., Евтушенко И.В. и др. – М., 2009.

25. Орлова О.С., Левченко И.Ю., Евтушенко И.В. Вопросы содержания профессионального стандарта «Педагог-дефектолог» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-23294> (дата обращения: 30.11.2015).

26. Ткачева В.В., Евтушенко И.В. К проблеме организации профессиональной ориентации и социализации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья со сложным дефектом // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: [www.science-education.ru/129-22142](http://www.science-education.ru/129-22142) (дата обращения: 11.11.2015).

УДК 378.02:372.8

## СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В СВЕТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Елецких И.А., Сафронова Т.М., Черноусова Н.В.**

*ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», Елец,  
e-mail: yeletskikh.irina@yandex.ru, stm657@mail.ru, chernousovi@mail.ru*

Проведен анализ структуры и содержания Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, предполагающих модернизацию системы математической подготовки бакалавров. Описана система математической подготовки студентов-бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата) в Елецком государственном университете имени И.А. Бунина. Опираясь на необходимость решения выпускниками профессиональных задач, таких как осуществление обучения и воспитания в сфере образования, использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметной области, обеспечение образовательной деятельности с учетом особых образовательных потребностей, формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, осуществление профессионального самообразования и личностного роста, обоснована актуальность использования в вузовском обучении активных и интерактивных форм. Авторами предложены возможности использования интерактивных методов в процессе изучения дисциплины «Математика».

**Ключевые слова:** модернизация высшего образования, компетентностный подход, система математической подготовки, качество содержания образования, активные и интерактивные методы обучения

## BACHELOR MATHEMATICAL TRAINING SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE MODERNIZATION OF HIGHER EDUCATION

**Eletskikh I.A., Safronova T.M., Chernousova N.V.**

*FSBEI HO «Bunin Yelets State University», Yelets,  
e-mail: yeletskikh.irina@yandex.ru, stm657@mail.ru, chernousovi@mail.ru*

The structural and content analysis of the Federal State Educational Standards of Higher Education involving the bachelor mathematical training system has been carried out. The bachelor's student mathematical training system for the Teacher education degree program (bachelor degree level) in the Bunin Yelets State University has been described. Based on the necessity of meeting by the graduates of such professional objectives as conducting teaching and education within the field of education, using technologies according to the age peculiarities of students and reflecting a specific character of the subject field, ensuring educational activities taking into account special educational needs, forming an educational environment to maintain the quality of education, conducting professional self-education and personal development; the applicability of using active and interactive forms in university-level teaching has been substantiated. The authors have recommended the possibilities of using interactive methods in teaching and studying Mathematics course.

**Keywords:** modernization of higher education, competency-based approach, mathematical training system, content of education quality, active and interactive teaching methods

Реализация Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования предполагает модернизацию системы математической подготовки бакалавров. В разделе IV «Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата» ФГОС ВО по направлениям подготовки 44.03.01 и 44.03.05 «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата) определены область, объекты и виды профессиональной деятельности выпускников. Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов в нашем образовательном учреждении программа бакалавриата ориентирована на педагогический вид деятельности. Решение выпускниками профессиональных задач, таких как осуществление обучения и воспитания в сфере образования, использование технологий, соответствующих воз-

растным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметной области, обеспечение образовательной деятельности с учетом особых образовательных потребностей, формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, осуществление профессионального самообразования и личностного роста – обосновывает актуальность использования в вузовском обучении активных и интерактивных форм. И далее: «Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин. В целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий» [4, 5, 6].

В педагогической науке давно применяется термин «активные методы и формы обучения». Он объединяет группу педагогических технологий, достигающих высокого

уровня активности учебной деятельности. Активные методы обучения предполагают взаимодействие студентов и преподавателя и направлены на развитие у студентов продуктивного мышления, практических навыков, расширение и углубление знаний, вовлечение обучающихся в процесс решения нестандартных задач [2, 7].

В последнее время в педагогическую науку именно «ворвался» ещё один термин – «интерактивное обучение». В условиях реализации стандартов не просто инновацией, а обязательным требованием стало его распространение и применение в образовательном процессе.

Понятие «интерактивный» происходит от английского «interact» («inter» – «взаимный», «act» – «действовать»). В этой связи под понятием «интерактивные методы» понимают методы, которые позволяют обучающимся взаимодействовать между собой, а под «интерактивным обучением» – «способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся» [1, 3].

Интерактивное обучение – это специальная форма организации образовательного процесса, суть которой состоит в совместной деятельности учащихся над освоением учебного материала по решению общих, но значимых для каждого проблем, в обмене знаниями, идеями, способами деятельности. К методам интерактивного обучения относятся те, которые способствуют вовлечению в активный процесс получения и переработки знаний (мини-лекция, работа в группах, контрольный лист или тест, ролевая игра, игровые упражнения, разработка проекта и др.).

В данной статье авторы описали систему математической подготовки студентов-бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата) в Елецком государственном университете имени И.А. Бунина.

В совокупности с другими дисциплинами базовой и вариативной частей ФГОС ВО изучение дисциплины «Математика» направлено на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра педагогического образования.

Современный учитель поставлен перед выбором собственной методики обучения, направленной на всестороннее развитие личности школьника средствами предмета. Учитывая, что в настоящее время в школе используются как традиционные, так и вариативные учебники математики, от учителя требуется не только методическое мастерство, но и глубокое понимание сути

математических понятий и фактов. Прежде всего, необходимо знание научных основ курса математики: различных подходов к определению понятия натурального числа, понятия величины и её измерения, понятия функции и функциональной зависимости между величинами, знание алгебры и геометрии.

Высшая школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений и навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевые компетенции, определяющие качество содержания образования.

В рабочей программе учебной дисциплины «Математика» поставлены конкретные цели и задачи изучения, определено место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования, указан перечень планируемых результатов обучения. Содержание дисциплины конкретизировано: выделены основные модули дисциплины, распределение часов курса по темам и видам работ (контактная работа, самостоятельная работа). Раздел «Образовательные технологии» предусматривает планирование активных и интерактивных форм проведения учебных занятий. Особую практическую ценность имеет методический инструментальный, представленный в разделе «Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся». В него вошли: перечень форм контроля, матрица формирования компетенций, паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика», разнообразные контрольно-измерительные материалы, перечень вопросов к экзаменам и зачетам. Учебно-методическое обеспечение дисциплины предусматривает выполнение требований стандарта. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы, изданными за последние 10 лет, включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания. В этой связи отметим, что в раздел основной литературы входит учебно-методическое пособие «Математика», разработанное авторами статьи (Елецких И.А. Математика (Часть I, II): Учебник для вузов / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2014, 2015). Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося к сети Интернет.

Перечень информационных технологий ориентирует преподавателей и обуча-

ющихся на использование в образовательном процессе информационных технологий и информационно-справочных систем. Своеобразным ноу-хау являются довольно емко представленные в программе методические указания и материалы для обучающихся и преподавателей по всем видам учебной деятельности.

Дисциплина «Математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1. На наш взгляд, процесс изучения дисциплины «Математика» должен быть направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурных (ОК):

ОК-3: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОК-6: способность к самоорганизации и самообразованию

б) профессиональных (ПК):

ПК-1: готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Реализация компетенций ФГОС, обеспечение качества содержания образования явились основанием для создания вышеуказанного учебно-методического пособия для студентов-бакалавров. Структура пособия такова: теоретический материал разбит на 18 тем, темы – на параграфы. Порядок расположения тем не является произвольным, а задан в соответствии с рабочей программой дисциплины. Обратим внимание на отличия пособия от ранее изданных. Они заключаются в учете особенностей преподавания дисциплины в рамках классического университета и вариативности подходов изложения материала в современных учебниках математики для начальной школы. Использование данного пособия в учебном процессе позволит преподавателям осуществлять уровневую дифференциацию, включать студентов в активную учебную деятельность и повышать ее мотивацию, реализовывать интерактивные формы обучения.

Использование интерактивных методов в процессе изучения дисциплины предполагает следующую деятельность преподавателя:

- подготовка темы, вопросов и заданий для обсуждения в группах;
- включение в процесс познания всех студентов группы – организация индивидуальной, парной и групповой работы;
- создание среды образовательного общения (организация взаимодействия всех обучающихся, обмен знаниями, идеями,

способами деятельности, накопление совместного знания, возможность взаимной оценки и контроля);

- консультации (помощь в использовании уже имеющегося опыта у студентов, помощь в поиске решения уже поставленных задач и в постановке новых и т.д.);

- контроль выполнения намеченного плана занятия.

Приведем некоторые примеры.

Лекционное занятие по теме «Элементы теории множеств и математической логики» авторы предлагают провести в форме лекции-диалога. Диалог начинается с попытки студентов самостоятельно дать определение понятию «множество». Возникает дискуссия, в ходе которой студенты «открывают» для себя давно известные и сформулированные в науке понятия, определения, законы. Занятие сопровождается использованием презентационного материала.

Практическое занятие по теме «Способы математического доказательства. Правильные и неправильные рассуждения. Простейшие правила вывода» рекомендуется проводить с использованием работы в группах. При рассмотрении способов математических доказательств студенты разбиваются на небольшие группы, каждая из которых получает конкретное задание: подобрать из школьного курса геометрии теоремы, доказательство которых проводится тем или иным (указанным преподавателем) способом.

Важной составляющей образовательного процесса является контроль знаний, умений и навыков обучающихся. Авторы пособия широко применяют в практической деятельности различные виды тестового контроля.

Напомним, что тест для выявления результатов обучения – это совокупность заданий, сориентированных на определение уровня усвоения содержания обучения. Тестовый контроль при изучении математики будущими учителями начальных классов может использоваться на различных этапах обучения. Его можно использовать для проверки усвоения как теоретического, так и практического материала. Естественно, что особую значимость имеет грамотность в составлении тестовых заданий. Только грамотно составленные тесты позволяют определять уровень усвоения знаний и степень формирования навыков в процессе обучения.

Согласно общепризнанным критериям теории и методики преподавания математики правильно составленные тесты должны быть:

- относительно краткосрочными, т.е. не требовать больших затрат времени;

- однозначными, т.е. не допускать произвольного толкования тестового задания;

- правильными, т.е. исключать возможность формулирования многозначных ответов;

- относительно краткими, требующими сжатых ответов;

- информационными, т.е. такими, которые обеспечивают возможность соотнесения количественной оценки за выполнение теста с порядковой или даже интервальной шкалой измерений;

- удобными, т.е. пригодными для быстрой математической обработки результатов;

- стандартными, т.е. пригодными для широкого практического использования.

Следует также отметить, что для оценки качества подготовки студентов на соответствие требованиям государственных образовательных стандартов авторы используют модель, построенную на оценке освоения модулей дисциплины, формирующих вышеуказанные компетенции.

Приведем пример варианта тестового задания по теме «Расширение понятия числа» для будущих бакалавров по направлению подготовки Педагогическое образование (направленность /профиль Начальное образование), который предлагался студентам при проведении промежуточного контроля знаний.

По конструкции тест состоит из трех частей. Первая часть (задания А1–А4) ориентирована на проверку степени усвоения тех понятий, терминов, положений теории, которые изучались на предшествующих этапах обучения. Если информации об этом у преподавателя нет, то он лишен возможности проектирования и управления в учебном процессе, выбора оптимального его варианта.

Вторая часть (задания В1–В4) имеет более традиционный для тестов вид: сформулировано задание и предложены варианты ответов на него. Причем, чтобы выбрать правильный ответ, студент должен выполнить определенный набор операций. Преподаватель может потребовать от студента приложить к выбранным вариантам ответов проделанные расчеты, но можно ограничиться и только выбором ответов.

Третья часть (задания С1–С2) предусматривает представление полного варианта решения.

Время выполнения приведенного теста 90 минут.

В заданиях А1 – А4 вместо точек вставьте пропущенные слова так, чтобы получилось истинное утверждение:

**А1.** Для того чтобы дроби  $\frac{m}{n}$  и  $\frac{p}{q}$  были равны ....

**А2.** Произведением положительных рациональных чисел  $a = \frac{m}{n}$  и  $b = \frac{p}{q}$  называется ....

**А3.** Дробь называется чисто периодической, если ....

**А4.** Для того чтобы несократимая дробь  $\frac{m}{n}$  была равна бесконечной десятичной периодической дроби, необходимо и достаточно, чтобы ....

В заданиях В1 – В4 выберите правильный ответ:

**В1.** Наименьший общий знаменатель дробей  $\frac{3}{242}$  и  $\frac{5}{364}$  равен

- 1) 44044
- 2) 1960
- 3) 588
- 4) 88088

**В2.** Число  $\frac{40}{27}$  можно записать следующей десятичной дробью

- 1) 0,(148)
- 2) 1,48
- 3) 1,48(148)
- 4) 1,(481)

**В3.** Значение выражения  $\frac{0,7(5) + 0,5(1)}{0,7(5) - 0,5(1)}$  равно

- 1)  $5\frac{2}{11}$
- 2) 6
- 3)  $5\frac{7}{22}$
- 4) 1

**В4.** Значение выражения в виде несократимой дроби  $2\frac{3}{4} - \frac{5}{6} + 1\frac{7}{8}$  равно

- 1)  $\frac{15}{4}$
- 2)  $\frac{79}{24}$
- 3)  $\frac{91}{24}$
- 4)  $\frac{101}{12}$

В заданиях С1 – С2 привести полное решение:

**С1.** Решите задачу арифметическим методом: «В трех гаражах помещается 460 машин. Число машин в первом гараже состав-

ляет  $\frac{3}{4}$  числа машин, помещающихся во втором, а в третьем гараже в  $1\frac{1}{2}$  раза больше машин, чем в первом. Сколько машин в каждом гараже?»

**С2.** Доказать, что не существует рационального числа, квадрат которого равнялся бы 7.

Следует отметить, что устный контроль знаний (особенно теоретического материала) способствует выработке быстрой реакции ответов на поставленные вопросы, но письменная проверка позволяет получить более объективные результаты. При письменном контроле студент более сосредоточен, он глубже обдумывает варианты ответа, старается более четко и лаконично сформулировать свою мысль. По нашему мнению, применение тестов при контроле целесообразно и потому, что они задают направление мыслительной деятельности студентов, приучают их варьировать процесс переработки воспринимаемой информации.

В заключение сформулируем основные преимущества активных и интерактивных методов обучения перед пассивными (традиционными) методами и проблемы, возникающие при их использовании.

Реализацию компетентностного подхода, личностно-ориентированное обучение (то есть индивидуальное, учитывающее особенности личности, интересы и потребности каждого студента), возможность для преподавателя емко и сжато представить любой объем учебной информации, улучшение восприятия и упрощение процесса усвоения материала и, наконец, развитие познавательной самостоятельности обучающихся можно отнести к основным преимуществам активных и интерактивных

методов обучения. Но даже они не всегда способны преодолеть нежелание студента участвовать в процессе обучения. Для одних студентов активные методы представляются чем-то, что разрушает их привычное представление о процессе обучения, а для других, например, работа в группе является возможностью не участвовать в образовательном процессе. А уж если преподаватель недостаточно владеет методиками применения интерактивных методов, то процесс обучения может превратиться в анархию.

Проблема изучения возможностей и использования активных и интерактивных форм обучения, выявления их преимуществ и недостатков остаётся актуальной.

### Список литературы

1. Панина Г.С., Вавилова Л.Н. Современные способы активизации обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.С. Панина, Л.Н. Вавилова; Под ред. Т.С. Паниной. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 176 с.
2. Слостенин В.А., Подымова Л.С. Готовность педагога к инновационной деятельности // Педагогическое образование и наука. – 2006. – № 1 – С. 32–37.
3. Суворова Н. Интерактивное обучение: новые подходы // Учитель. – 2000. – № 1. – С. 25–27.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация «бакалавр») от 22.12.2009, № 788.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) от 04.12.2015, № 1426.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) от 09.02.2016, № 91.
7. Чепель Т.Л., Яковенко Т.Д. Интерактивные методы в высшем педагогическом образовании как условие его интенсификации [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.concord.websib.ru/page.php?article=88&item=2>.

УДК 376.42:159.9.072.5

**МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЯМИ ИНТЕЛЛЕКТА****<sup>1</sup>Кисляков П.А., <sup>2</sup>Шмелева Е.А.**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва,  
e-mail: pack.81@mail.ru;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет» (Шуйский филиал), Шуя,  
e-mail: noc\_sspu@mail.ru

Настоящая статья посвящена методике диагностики социально-психологической безопасности подростков с нарушениями интеллекта. В статье показано, что подросток с нарушениями интеллекта лишь ограниченно способен выразить, как он себя чувствует и что он думает. В связи с этим в диагностике социально-психологической безопасности большое значение имеют метод экспертных оценок и наблюдение. В качестве критериев социально-психологической безопасности выбраны уровень самооценки, субъективное благополучие, чувствительность к угрозам, копинг-стратегии совладающего поведения, уровень агрессивности (враждебности). В ходе исследования использовались стандартизованные психолого-педагогические методики: «Шкала субъективного благополучия» (Perrudet-Badoux, Mendelssohn и Chiche, в адаптации В.М. Соколовой), Тест-опросник чувствительности к угрозам (В.Г. Маралов), Опросник уровня агрессивности Басса-Дарки (модификация Г.В. Резапкиной), Методика изучения самооценки (Дембо – Рубинштейн), Копинг-тест Р. Лазаруса. Методики были адаптированы к целевой группе.

**Ключевые слова:** социально-психологическая безопасность, дети с нарушениями интеллекта, психодиагностика

**METHODS OF DIAGNOSIS OF SOCIO-PSYCHOLOGICAL SAFETY OF ADOLESCENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES****<sup>1</sup>Kislyakov P.A., <sup>2</sup>Shmeleva E.A.**<sup>1</sup>Russian State Social University, Moscow, e-mail: pack.81@mail.ru;<sup>2</sup>Ivanovo State University (Shuya branch), e-mail: noc\_sspu@mail.ru

This article is dedicated to the study of the methods of diagnosis of socio-psychological safety of adolescents with intellectual disabilities. The article shows that a teenager with intellectual disabilities is partially able to express how he feels and what he thinks. In this regard, in the diagnosis of the socio-psychological safety are very important method of expert evaluations and monitoring. The criteria of socio-psychological safety selected the self-esteem, subjective well-being, the sensitivity to threats, coping strategies, level of aggression (hostility). The study used standardized psychological and pedagogical methodology: «The scale of subjective well-being» (Perrudet-Badoux, Mendelssohn and Chiche, adaptation V.M. Sokolova), test-questionnaire «Sensitivity to threats» (V.G. Maralov), test-questionnaire level of aggressiveness (Bass-Darky, modification Rezapkinoy G.V.), Technique of self-study (Dembo-Rubinstein), Coping-test (R. Lazarus). The methods have been adapted to the target group.

**Keywords:** socio-psychological safety, children with intellectual disabilities, psycho-diagnostics

Одну из наиболее многочисленных категорий детей с особыми образовательными потребностями составляют дети с нарушениями интеллектуального развития: умственно отсталые и с задержкой (расстройствами) психического развития. По различным данным число таких детей за последние годы значительно возросло и составляет от 5 до 12% от общей детской популяции. При нарушениях интеллекта центральная нервная система не может обеспечить нужный фундамент для развития личностных качеств и создает преграды, тормозящие возникновение осознанного отношения к действительности как важнейшей предпосылки социально-психологической безопасности и благополучия ребенка. В настоящее время актуализируется необходимость создания условий для формирования психологической готов-

ности детей с нарушениями интеллекта к самостоятельному разрешению социально-бытовых, коммуникативных, затруднений, с целью успешной адаптации к социальной среде [1, 4, 5].

Цель нашей экспериментальной работы состоит в выявлении особенностей развития индивидуально-психологических качеств подростков с нарушениями интеллекта, выступающих психологическими показателями их социально-психологической безопасности.

Показатели развития социально-психологической безопасности подростка с нарушениями интеллекта имеют большую теоретическую значимость, так как концентрируют в себе сущностные детерминанты данного явления. Они представляют также большой практический интерес и могут широко использоваться в процессе обучения детей в образовательных организациях.

Поставленная цель реализовывалась в следующих задачах:

- 1) разработка методологии констатирующего эксперимента;
- 2) подбор методик, адекватных целям и задачам исследования;
- 3) проведение диагностики социально-психологической безопасности подростков с нарушениями интеллекта;
- 4) выявление особенности социально-психологической безопасности подростков с нарушениями интеллекта.

Клинические психологи и дефектологи отмечают, что психологическое направление изучения личности при интеллектуальной недостаточности сопряжено с большим количеством диагностических, прогностических, интерпретационных и психокоррекционных трудностей в силу имеющегося несовершенства методического инструментария и отсутствия комплексных и системных методологических подходов для его разработки [2].

Психолого-педагогическая оценка умственно отсталого ребенка, если необходимо получить представление об особенностях его поведения и восприятия, должна проводиться относительно характерных свойств его личности. На основе повседневных наблюдений и оценок педагог-психолог может дать такую характеристику эмоциональной сферы, мотиваций, настроений, стиля общения и т.д. Хатт и Гибби (1976) [4] считают очень важным располагать подробной информацией об уровне развития личности, о становлении собственного Я, о характере и силе внутренних конфликтов, о защитных механизмах и психопатологических реакциях. Клинические психологи, дефектологи, социальные педагоги, психиатры и педагоги должны работать совместно, чтобы создать дифференцированную картину личности, включая всю ее динамику. Трудности диагностики умственно отсталого ребенка налицо: он лишь ограниченно способен выразить, как он себя чувствует и что он думает. Поэтому, как правило, личностные тесты оказываются большей части непригодными.

Комплексная оценка ребенка была бы недостаточной, если бы она не содержала данных о социальной предыстории и существующей на данный момент социальной ситуации ребенка, о благоприятных или неблагоприятных обстоятельствах и взаимоотношениях. Речь идет о таких вопросах, как:

- социальный статус семьи;
- отношения субъекта с остальными членами семьи;
- внесемейные контакты;
- социальное поведение субъекта в различных социальных группах и т.д.

Такого рода сведения может дать социальный педагог или классный руководитель. Особенно важны сообщения родителей, также, при известных обстоятельствах, самих умственно отсталых подростков в той мере, насколько они к этому способны или им удается осознать свои социальные условия и выразить это.

В ходе исследования социально-психологической безопасности подростков с нарушениями интеллекта нами использовались: метод экспертных оценок, интервьюирование и стандартизованные психолого-педагогические методики.

Метод включал в себя: собственно экспертный опрос (педагоги, психологи, воспитатели), метод наблюдения и беседы с подростками (интервьюирование).

Беседа применялась с целью выяснить субъективную оценку, представление о себе и своем окружении, круг интересов и проводилась с каждым подростком индивидуально. Вначале устанавливался контакт с подростком. Интервьюер объяснял цель беседы, создавая обстановку доверия и психологического комфорта. Беседа носила произвольный характер, протокол составлялся после визита подростка.

Беседа велась по следующим темам:

1. Семья. Отношения с родителями, братьями, сестрами (если есть), другими родственниками.
2. Увлечения, интересы, любимые занятия, игры.
3. Учеба – «любимые» и «нелюбимые» учебные дисциплины, отношения с учителями.
4. Отношения со сверстниками, характер межличностных контактов.
5. Знание правил поведения в опасных ситуациях и безопасного поведения в нормальных условиях (дома, на улице).

Для выявления представлений подростков с нарушениями интеллекта о безопасном поведении в социуме в ходе беседы им было предложено решить несколько ситуационных задач:

- 1) незнакомый человек подходит на улице или хочет войти в дом;
- 2) меры безопасности в местах массового скопления (магазин, транспорт, парки и пр.);
- 3) незнакомый человек предлагает общаться в социальной сети;
- 4) конфликт со сверстниками;
- 5) стал жертвой издевательств и пр.

Как нами было установлено в ходе факторного анализа эмпирического материала, а также анализа систематизированного теоретико-методологического материала по проблеме данного исследования,

социально-психологическая безопасность подростка с нарушениями интеллекта характеризуется такими психологическими показателями (индивидуально-психологическими качествами), как *эффективная самооценка, субъективное благополучие, сензитивность к угрозам, копинг-стратегии совладающего поведения, уровень агрессивности (враждебности)*. В соответствии с этим были подобраны и адаптированы стандартизированные психодиагностические методики (таблица).

*Методика изучения самооценки Дембо – Рубинштейн* является самой известной и одной из самых успешно и часто используемых методик изучения самооценки, она применима для исследования школьников всех возрастов, в том числе детей и подростков с различными отклонениями в развитии. Мы использовали методику изучения Дембо – Рубинштейн в авторской модификации. Обследуемым предлагались бланки, на которых изображены 7 вертикальных шкал (линий), по 10 см, каждая из которых обозначала какое-то состояние, свойство или черту личности: здоровье, ум, авторитет в коллективе, умение защитить себя, характер, умение многое делать своими руками, внешность, уверенность в себе. Подросткам предлагалось оценить свои качества, отмечая на линиях черточками место, которое соответствовало, по их мнению, уровню развития у них того или иного качества. Крестиками предлагалось отметить желаемый уровень развития того или иного качества.

С целью диагностики психосоциального благополучия нами было проведено исследование уровня субъективного благополучия с использованием адаптированной методики «*Шкала субъективного благополучия*» (*Perrudet-Badoux, Mendelssohn и Chiche, в адаптации В.М. Соколовой*). Шкала состоит из 17 пунктов (по существу, моношкал), содержание которых связано с собственно эмоциональным состоянием, социальным поведением и некоторыми физическими симптомами.

В соответствии с содержанием пункты делятся на шесть кластеров:

– напряженность и чувствительность (субъективное переживание тяжести выполняемой работы; необходимость взаимодействовать с другими; потребность в уединении);

– признаки, сопровождающие основную психиатрическую симптоматику (нарушения сна; субъективно переживаемое чувство беспредметного беспокойства; чрезмерная острота реакций на незначительные препятствия и неудачи; нарастающее переживание усиления рассеянности);

– изменения настроения (ухудшение настроения; значительное снижение оптимистического модуса восприятия);

– значимость социального окружения (совместное решение проблем, переживание одиночества, отношение с семьей и друзьями);

– самооценка здоровья (общее переживание здоровья, вопрос физической «формы»);

– степень удовлетворенности повседневной деятельностью (переживание скуки в повседневной деятельности, настроение по утрам, собственно удовлетворенность повседневной деятельностью).

Таким образом, тест позволил выявить наличие и глубину эмоционального дискомфорта личности, а по ответам на отдельные пункты можно выявить зоны особого напряжения или конфликта.

С целью диагностики сензитивности к опасностям нами использовался *Тест-опросник сензитивности к угрозам А.Г. Маралова*. Каждое задание включало в себя формулировку некоторого утверждения и четыре варианта ответов. Задания были ориентированы на выявление способности к обнаружению возможных угроз, а также способности к контролю ситуации [3]. Одни из них были направлены на диагностику уровня сензитивности к угрозам жизни и здоровью, другие – к угрозам психологическому благополучию.

Для выявления уровня агрессивности использовался адаптированный *опросник агрессивности Басса – Дарки (модификация Г.В. Резанкиной)*. Опросник позволяет определить следующие виды реакций:

1. Физическая агрессия – использование физической силы против другого лица.

2. Косвенная – агрессия, окольным путем направленная на другое лицо или ни на кого не направленная.

3. Раздражение – готовность к проявлению негативных чувств при малейшем возбуждении (вспыльчивость, грубость).

4. Негативизм – оппозиционная манера в поведении от пассивного сопротивления до активной борьбы против установившихся обычаев и законов.

5. Обида – зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия.

6. Подозрительность – в диапазоне от недоверия и осторожности по отношению к людям до убеждения в том, что другие люди планируют и приносят вред.

7. Вербальная агрессия – выражение негативных чувств как через форму (крик, визг), так и через содержание словесных ответов (проклятия, угрозы).

Методы психодиагностики социально-психологической безопасности подростков с нарушениями интеллекта

Конструкты	Психосоциальное благополучие (Индивид)	Социально-личностная безопасность (Личность)	Безопасное поведение (Субъект деятельности)
Методы измерения	«Шкала субъективного благополучия» (Perrudet-Badoux, Mendelsohn и Chiche, в адаптации В.М. Соколовой)	Тест-опросник сензитивности к угрозам (В.Г. Маралов)	Опросник уровня агрессивности Басса – Дарки (модификация Г.В. Резапкиной)
		Методика изучения самооценки (Дембо – Рубинштейн)	Копинг-тест Р. Лазаруса (адаптация Т.Л. Крюковой, Е.В. Куфтяк, М.С. Замышляевой)

8. Чувство вины – выражает возможное убеждение субъекта в том, что он является плохим человеком, что поступает зло, а также ощущаемые им угрызения совести.

По Е.И. Рогову, значение показателей враждебности и агрессивности равно сумме показателей составляющих их шкал:

$$\text{Враждебность} = \text{Обида} + \text{Подозрительность};$$

$$\text{Агрессивность} = \text{Физическая агрессия} + \text{Раздражение} + \text{Вербальная агрессия}.$$

По А.А. Хвану с соавт., значение этих показателей равно среднему арифметическому составляющих показателей (так как максимальным уровнем во всех случаях является 100 стандартных баллов):

$$\text{Враждебность} = (\text{Обида} + \text{Подозрительность})/2;$$

$$\text{Агрессивность} = (\text{Физическая агрессия} + \text{Раздражение} + \text{Вербальная агрессия})/3.$$

Для выявления копинг-стратегий подростков с нарушениями интеллекта нами использовался адаптированный опросник «Способы совладающего поведения» Р. Лазаруса (адаптация Т.Л. Крюковой, Е.В. Куфтяк, М.С. Замышляевой). Опросник включает 8 шкал (копинг-стратегий): конфронтация, дистанцирование, самоконтроль, поиск социальной поддержки, принятие ответственности, бегство-избегание, планирование решения проблемы, положительная переоценка. Испытуемому предлагаются 50 утверждений касающихся поведения в трудной жизненной ситуации, он должен оценить, как часто данные варианты поведения проявляются у него.

В целевую группу проведенного нами исследования вошли обучающиеся 5–6 классов специальной (коррекционной) школы-интерната VIII вида, имеющие

диагноз F70 Умственная отсталость легкой степени и F71 Умственная отсталость умеренная, т.е. с уравновешенностью основных нервных процессов и без грубых нарушений отдельных анализаторных систем, общим количеством 40 человек. Возраст детей 12–13 лет. Дети характеризуются состоянием задержанного или неполного развития психики, которое в первую очередь характеризуется нарушением способностей, проявляющихся в период созревания и обеспечивающих общий уровень интеллектуальности, т.е. когнитивных, речевых, моторных и социальных способностей. Интеллектуальное развитие ограничено определенным уровнем функционирования центральной нервной системы. Дети имеют нарушения не только в интеллекте, но и в эмоциях, воле, поведении, физическом развитии. Нарушение интеллекта в преобладающем большинстве случаев сочетается с аномальным развитием двигательной сферы, становление которой неотделимо от познания мира, овладения речью, трудовыми навыками.

Содержательный анализ результатов констатирующего эксперимента позволил установить, что у подростков с нарушениями интеллекта не в полной мере сформированы представления об опасностях, угрожающих жизни, здоровью и благополучию в социальной среде. Подростков характеризует рискованность, им не свойственна мотивация избегания опасностей и угроз. Окружающий мир преломляется детьми с интеллектуальной недостаточностью через не только незрелые, но и дефицитные интеллектуальные, сенсорные и эмоциональные структуры, что приводит к искажению процесса онтогенетической социализации, развитию социально-психологической дезадаптации. Подростки связывают безопасность с защищенностью извне (защита, помощь, дом, безопасное место, спасатель,

полиция, забор и пр.). Половина респондентов в большей или меньшей степени чувствуют себя незащищенными в местах массового скопления людей (городской транспорт, магазины, парки, площадки), что свидетельствует о превалировании установки «недоверия к миру» и социальной изолированности подростков с нарушениями интеллекта. Каждый четвертый подросток указал на свою незащищенность в школе. Данное обстоятельство может быть связано с конфликтами между обучающимися, отсутствием референтной значимости.

Проведенное исследование позволило выявить незрелость самооценки подростков с нарушениями интеллекта, проявляющейся в тенденции к переоценке своих личностных качеств и способностей. Переоценка своих возможностей привела к появлению самоуверенности, сопровождаемой неадекватным отношением к опасностям, неспособностью понять целесообразность своих действий и предвидеть их последствия. Только у 30% испытуемых на необходимом уровне развита чувствительность к угрозам.

Неадекватная самооценка накладывает отпечаток на ощущение удовлетворенности своей жизнью, т.е. на ощущение благополучия (имеет место псевдоблагополучие или локальное благополучие). Комфортная среда образовательного учреждения способствовала формированию у подростков локального субъективного благополучия и, как следствие, низкой агрессивности. Агрессивность же у данных подростков проявляется в основном как форма протеста против недоверия и непонимания педагогов, из-за неудовлетворенности своим положением в школе или классе.

Субъективно неблагополучные подростки с адекватной самооценкой в качестве копинга используют неадаптивную стратегию «бегство-избегание», проявляющуюся на поведенческом уровне в отрицании либо

полном игнорировании проблемы, уклонении от ответственности и действий по разрешению возникших трудностей.

Полученные результаты показали на необходимость разработки и внедрения в образовательном процессе специальной (коррекционной) школы VIII вида комплексного психолого-педагогического сопровождения обеспечения социально-психологической безопасности подростков с нарушениями интеллекта, направленного на создание условий для развития чувствительности к опасностям, формирования адекватной самооценки, облегчения адаптации к социальной среде, обучения правилам безопасного поведения, формирования эффективных копинг-стратегий.

*Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 16-36-01088.*

#### Список литературы

1. Кисляков П.А. Социально-психологическое обеспечение безопасности детей с нарушениями интеллекта // *Особые дети в обществе. Сборник научных докладов и тезисов выступлений участников I Всероссийского съезда дефектологов. Под редакцией О.Г. Приходько, И.Л. Соловьёвой.* – 2015. – С. 109–114.
2. Кузьмина Т.И. Психологическая диагностика самосознания лиц разного возраста с интеллектуальной недостаточностью [Текст] / Т.И. Кузьмина. – М.: Национальный книжный центр, 2016. – 192 с.
3. Маралов В.Г. Психологические особенности взаимосвязи сензитивности к угрозам и потребностей в безопасности у старших школьников и студентов [Текст] / В.Г. Маралов, Е.Ю. Малышева, О.В. Нифонтова, Е.Л. Перченко, И.А. Табунов // *Вестник Череповецкого государственного университета.* – 2012. – № 3, Т. 1. – С. 145–150.
4. Шпек О. Люди с умственной отсталостью: Обучение и воспитание: [Текст] / О. Шпек; Пер. с немецкого А.П. Голубева; Науч. ред. рус. текста Н.М. Назарова. – М.: Изд-во «Академия», 2003. – 432 с.
5. Шмелева Е.А. Психолого-педагогическое сопровождение развития и коррекции психофункциональных и физических способностей в процессе социализации детей с интеллектуальной недостаточностью [Текст] / Е.А. Шмелева, М.А. Правдов, П.А. Кисляков, А.В. Корнев // *Теория и практика физической культуры.* – 2016. – № 3. – С. 41–43.

УДК 37.013.32

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГНИТИВНО-ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОБУЧЕНИИ ВЗРОСЛЫХ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ «ВЕЛЕС»)

<sup>1</sup>Корниенко Е.В., <sup>2</sup>Бюндюгова Т.В.

<sup>1</sup>ЧОУ ВО «Таганрогский институт управления и экономики», Таганрог, e-mail: lena\_taganrog@mail.ru;

<sup>2</sup>Международный центр консалтинга и образования «Велес», Таганрог, e-mail: tach\_29@mail.ru

В работе описаны возможности использования когнитивно-эмоциональной визуализации в обучении взрослых в рамках системы непрерывного образования. В последнее время получает распространение требование к обучению в современных условиях – оно не должно ограничиваться передачей работникам знаний, а включать развитие у них необходимых навыков на практике, вырабатывать позитивное отношение к своей работе, наполнять ее смыслом. Сравнительный анализ разных способов представления информации в обучении позволяет сделать вывод о том, что визуальные способы являются более эффективными, т.к. представляют информацию в более структурированном и систематизированном виде. Визуализация в форме мечтания позволяет не только развивать мышление и усваивать информацию, но и наделять ее личностным смыслом. В процессе мечтаний, связанных с работой, человек осмысливает, переосмысливает пространство жизни, а его ценности и жизненные ориентации в контексте профессии становятся активными внутренними ресурсами и отправными точками изменений. Результаты исследования подтвердили предположение о том, что техники активной визуализации (мечтания) способствуют не только усвоению, но и внутреннему приятию информации.

**Ключевые слова:** когнитивно-эмоциональная визуализация, интроекция, мечта, мечтание

## THE USE OF THE COGNITIVE-EMOTIONAL VISUALIZATION IN ADULT EDUCATION (FOR EXAMPLE EDUCATION CENTER «VELES»)

<sup>1</sup>Kornienko E.V., <sup>2</sup>Byundyugova T.V.

<sup>1</sup>Taganrog institute of management and economics, Taganrog, e-mail: lena\_taganrog@mail.ru;

<sup>2</sup>International center of consulting and education «Veles», Taganrog, e-mail: tach\_29@mail.ru

The paper describes the possibility of using cognitive-emotional visualization in adult learning in the framework of lifelong education. Lately receives a distribution requirement for training in modern conditions – it should not be limited to transmission to employees of knowledge and enable the development of necessary skills in practice, to develop a positive attitude to their work, to give it purpose. Comparative analysis of different methods of information presentation in learning leads to the conclusion that visual methods are more effective because present information in a more structured and systematic way. Visualization in the form of dreams allows you not only to develop thinking and understand information, but to give it personal meaning. In the process of dream-related work, the person interprets, rearranges the space of life, and his values and life-orientation in the context of the profession become active internal resources and starting points for modifications. The results of the study confirmed the assumption that the techniques of active visualization (daydreaming) help not only digestion, but domestic adoption information.

**Keywords:** cognitive-emotional visualization, introjection, dream, dreaming

В современных условиях обостряется противоречие между непрерывно возрастающим объемом информации, необходимой человеку для успешной профессиональной деятельности, и ограниченными в рамках традиционной образовательной системы условиями для ее приобретения. Следовательно, слушатель должен получать необходимый объем профессиональных знаний, умений и навыков в рамках дополнительного образования после получения основного. Непрерывное образование – это процесс циклично-качественного изменения личности, конгруэнтный общественным культурно-информационным стадиям, который допускает временные перерывы в образовании, переход от одной профессии к другой. Расширяется сеть учреждений, предлагающих

дополнительное образование, увеличивает-ся перечень предлагаемых ими программ. Дополнительное образование является одной из наиболее интенсивно развивающихся структур непрерывного образования.

В настоящее время можно наблюдать противоречие между социальным заказом на специалистов, в полной мере владеющих компетенциями, необходимыми для успешной профессиональной деятельности, и наличием учреждений с такими программами дополнительного образования, которые позволяли бы осуществлять практико-ориентированное обучение. Также актуально и создание более эффективных моделей и систем дополнительного образования для того, чтобы быстро и качественно получить необходимый уровень компетенций для

успешной реализации их в работе. Особенно это касается использования когнитивно-эмоциональной визуализации в процессе обучения.

Обучение взрослых позволяет им решать более широкий круг задач и обеспечивает эффективность в работе, за счет повышения уровня знаний и формирования системы ценностей и установок, которые соответствуют современным требованиям [1]. С одной стороны, знания, полученные работниками в учебных заведениях, стремительно устаревают, нарастает необходимость их постоянного обновления. Существует понятие «период полураспада компетентности» – промежуток времени, за который половина приобретенных знаний устаревают. С другой стороны, одним из самых серьезных способов удлинения продолжительности жизни является увлеченность работой [5].

В зависимости от вида и содержания информации в системе непрерывного образования используются приемы ее уплотнения или пошагового развертывания с применением разнообразных визуальных средств. Если рассматривать продуктивную познавательную деятельность как процесс взаимодействия внешнего и внутреннего планов, как вынесение будущих продуктов деятельности из внутреннего плана во внешний, как корректировку и реализацию во внешнем плане замыслов, то визуализация выступает в качестве главного механизма, обеспечивающего диалог внешнего и внутреннего планов деятельности. От свойств визуальных средств зависит уровень активизации мыслительной и познавательной деятельности обучающихся. В связи с этим растет роль визуальных моделей представления информации, позволяющих преодолеть затруднения, связанные с обучением, опирающимся на абстрактно-логическое мышление [4].

Визуализация – это процесс представления данных в виде изображения с целью максимального удобства их понимания; придание зримой формы любому мыслимому объекту, субъекту, процессу и т.д. Такое понимание визуализации предполагает минимальную мыслительную и познавательную активность обучающихся, а визуальные дидактические средства выполняют лишь иллюстративную функцию. В теории схем (Р.С. Андерсон и Ф. Бартлетт) и теории фреймов (Ч. Фолкер, М. Минский) визуализация рассматривается как вынесение в процессе познавательной деятельности из внутреннего плана во внешний план мысленных образов, форма которых стихийно определяется механизмом ассоциативной проекции. А.А. Вербицкий считает, что процесс визу-

ализации – это свертывание мыслительных содержаний в наглядный образ, который, будучи воспринятым, может быть развернут и послужит опорой адекватных мыслительных и практических действий [4].

Все это приводит к тому, что самым главным требованием к обучению взрослых в современных условиях является отсутствие ограничений в передаче знаний, включение развития у них необходимых навыков на практике, выработка позитивного отношения к своей работе, наполнения ее смыслом [7].

Таким образом, цель исследования, представленного в данной работе, – проанализировать возможности использования когнитивно-эмоциональной визуализации как активной формы обучения взрослых.

### Материалы и методы исследования

В настоящее время в обучении сотрудников эффективным методом представления информации и работы с новыми навыками и умениями является когнитивно-эмоциональная визуализация.

Когнитивно-эмоциональная визуализация – это процесс представления учебной информации в виде изображения или картинки, которое содержит необходимый объем познавательных данных и имеет позитивную эмоциональную окраску, с целью максимального удобства их понимания и внутреннего принятия [4].

Такая форма обучения предполагает не только высокую познавательную активность обучающихся, но и эмоциональное отношение к тому, что они изучают, что позволяет наделять работу личностным смыслом, вписывать в свою картину мира [3]. Что позднее позволит корректировать свое профессиональное поведение, а именно: повышать лояльность, вовлеченность в работу, инициативность, овладевать лидерскими навыками.

Грамотно созданная визуализация должна убедить обучаемого, возможно пока только на интуитивном уровне, в истинности утверждения, принять его. Для этого необходимо задействовать механизм интроекции, – включения индивидом в свой внутренний мир воспринимаемых им взглядов, мотивов и установок [4]. Интроекция знаний и навыков может быть осуществлена при включении в процесс обучения визуализации в форме мечтания, как активной форме самостоятельного представления полученных данных, наделение их смыслом и позитивным отношением [6].

Особенностью мечты в профессиональном обучении является построение образов, связанных с работой, которые пока еще не осуществлены. Такие образы отличаются: множеством деталей; выраженностью путей к осуществлению в общих чертах; эмоциональной насыщенностью, привлекательностью для личности; стремлением соединить их с чувством уверенности в осуществимости, стремлением к претворению в действительность [2]. Позитивно на человека в профессиональном контексте влияет активная, творческая мечта, «мечта-план», которая обогащает его жизнь, делает ее яркой и интересной. Действенность мечты – необходимое условие вопло-

щения в жизнь творческих идей, направленных на реальное превращение в действительность. Такие мечты являются движущей силой действий и поступков человека, придают ему целеустремленность в жизни, помогают бороться с трудностями, противостоять неблагоприятным влияниям [6].

Для оценки возможности использования когнитивно-эмоциональной визуализации в форме мечтания для обучения взрослых было проведено исследование.

Взрослые, которые проходят курсы в рамках дополнительного образования, в количестве 214 человек были разделены на 2 большие группы – у одних, в краткосрочном обучении по повышению мотивации, использовались стандартные методы – тестирование, деловые игры, лекции, а для других была сформирована программа на основе когнитивно-эмоциональной визуализации в форме мечтания.

Взрослые этой группы во время обучения активно представляли свою мотивацию, мечтали о том, чего они добьются, если ее разовьют, представляли себя в разных деловых ситуациях в позитивном контексте. Учились связывать полученные образы со своим деловым настроем, решением трудных задач, профессиональным общением, конфликтными коллегами. Также в рамках занятий весь теоретический материал они самостоятельно разбивали на позитивные образы и метафоры, строили логические и ассоциативные визуальные цепочки.

Исследование возможности использования когнитивно-эмоциональной визуализации в обучении заключалось в следующем:

- 1) тестировании участников на предмет выраженности мотивации до и после программы;
- 2) проведении двух разных программ повышения мотивации для контрольной и экспериментальной группы (одну, которую до этого использовали всегда, а другую – новую, на основе когнитивно-эмоциональной визуализации);
- 3) в повторной диагностике участников двух программ на предмет повышения мотивации, а также на предмет усвоения знаний в ходе обучения.

Обе программы рассчитаны на 2,5 месяца работы по 3 часа 2 раза в неделю (60 часов), включают несколько основных блоков:

- 1-ый блок – самопознание и развитие саморефлексии;
- 2-ой блок – развитие профессионального самосознания;
- 3-ий блок – развитие профессиональной мотивации и «состояния потока»;
- 4-ый блок – развитие волевых качеств и умения планировать.

Итог каждого блока – развитие способности составлять мечты-планы и претворять их в жизнь.

Для оценки уровня развития профессиональной мотивации до и после программ, мы использовали следующие методики [5]:

1. Опросник «Якоря карьеры» Э. Шейна. Шкалы: профессиональная компетентность, автономия (независимость), служение, вызов.
2. Диагностика мотивационной структуры личности В.Э. Мильмана. Шкалы: творческая активность, социальная полезность. Мотивационный профиль – прогрессивный. Эмоциональный профиль – стенический.

3. Методика определения социально-психологических установок О.Ф. Потемкиной. Ориентации на: процесс, альтруизм, труд, свободу.

4. Методика изучения мотивации профессиональной деятельности К. Замфир. Внутренняя мотивация преобладает по формуле: (ВМ > ВПМ > ВОМ).

Для оценки усвоения знаний был использован стандартный учебный тест на основе представленных в программе знаний.

Тестирование и обучение осуществлялись с соблюдением конфиденциальности получаемой информации, на добровольной основе, с информированием участников о полученных результатах.

Кроме этого, результаты в двух группах мы сравнили между собой с целью подтверждения эффективности разработанной программы.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализируя сформированность профессиональной мотивации обучающихся взрослых двух групп до участия в программе, можно говорить о том, что ее характерной особенностью является сочетание повышенного интереса к ее развитию с отсутствием навыков самоанализа и совершения конкретных практических действий в данном направлении. Обучающиеся в обеих группах отмечали только пассивные формы развития своей мотивации: чтение книг по теме мотивации, прохождение тестов, просмотр соответствующих постов в интернете, что не является эффективным. Мотивация в целом выражена слабо: преобладает внешняя положительная стимуляция, стремление к власти, ориентация на деньги, менеджмент, что не относится к профессиональной мотивации.

Участие в программе контрольной группы (по стандартному сценарию: лекции, практика) прошло достаточно легко, без сложностей обучающиеся выполняли задания, усваивали материал.

Участие в программе, где была использована когнитивно-эмоциональная визуализация, было для респондентов достаточно сложным, поскольку требовало способности к самоанализу, навыков концентрации внимания на одном объекте, развитого визуального воображения. Сначала все это вызывало раздражение, нежелание участвовать, поэтому приходилось использовать короткие визуальные приемы с целью мотивировать испытуемых. Испытуемые возрастной группы от 25 до 37 лет проще и охотнее выполняли задания, сотрудники в возрасте от 38 до 53 лет затруднялись чаще, но старательнее выполняли заданное. Навыки саморефлексии также формировались быстрее среди молодых сотрудников. Женщины, по сравнению с мужчинами, легче занимались самоанализом и визуальным представлением образов. Мужчины проще могли образы трансформировать, представляли перспективы будущего более конкрет-

но, рационально. Что касается женщин, у них получалось представлять образы настоящего конкретными и эмоционально окрашенными. Наделять мечты личностным смыслом, вписывать их в свою картину мира проще получалось у специалистов младшего возраста и женщин. Мужчины сложнее шли на данные перемены.

Мечтание вызвало достаточно много положительных эмоций во всей выборке испытуемых. Спустя время (когда получалось концентрироваться и визуализировать) данный процесс позволил сформировать профессиональную мотивацию, навыки саморефлексии, волевые качества и позитивный образ не только желаемого будущего, но и настоящего. В целом результаты программы требуют дополнительного представления, что не является задачей данного исследования.

Акцент в работе сделан на возможность использования мечтания в процессе развития профессиональной мотивации.

После участия в программе респонденты научились наделять работу личностным смыслом, четко представили пути самосовершенствования, добились изменений в привычном рабочем ритме и результатах, изменились и параметры, связанные с развитием профессиональных знаний и навыков (проф. компетентность), желанием самостоятельно планировать работу и принимать решения (автономия), также стремлением приносить пользу обществу или социально значимому окружению (служение) и желанием ставить новые задачи, рисковать и соревноваться (вызов). Мотивационный профиль после реализации программы также можно оценить как направленный на мотивы личностного роста, развития. После программы участники стали ориентированы на процесс, труд, свободу, также повысилась установка на альтруизм, также выросло количество респондентов с высоким уровнем развития внутренней мотивации, что говорит об эффективности примененной программы.

В целом по результатам теста, где были оценены усвоенные знания, среди респондентов группы, где использовалась когнитивно-эмоциональная визуализация, задания были выполнены более чем на 75% у 69% участников, а в группе, где участники получали знания по стандартной программе – задания «на отлично» были выполнены в 49% случаев. Что касается результативности в формировании мотивации, то в экспериментальной группе, по данным оценки, результаты выше на 34% в среднем.

Следовательно, можно говорить об эффективности программы на основе когнитивно-эмоциональной визуализации в форме мечтания.

### Заключение

Возрастание роли обучения взрослых обусловлено следующими факторами:

– обучение является важным средством достижения стратегических целей и личностного и профессионального роста;

– без своевременного обучения взрослых сложно развивать организации.

Сравнительный анализ разных способов представления информации в обучении взрослых позволяет сделать вывод о том, что визуальные способы являются более эффективными, поскольку представляют информацию в более структурированном и систематизированном виде. Визуализация в форме мечтания позволяет не только развивать мышление и усваивать информацию, но и наделять ее личностным смыслом. В процессе мечтаний, связанных с работой, человек осмысливает, перестраивает пространство жизни, а его ценности и жизненные ориентации в контексте профессии становятся активными внутренними ресурсами и отправными точками изменений.

В данной работе представлены результаты того, что использование когнитивно-эмоциональной визуализации в обучении позволяет эффективно усваивать информацию, развиваться и наделять позитивным смыслом свою работу. Перспектива исследования – возможности использования когнитивно-эмоциональной визуализации в других формах обучения.

### Список литературы

1. Занюк С.С. Психология мотивации. – К.: Ника-Центр, 2012.
2. Имранов Б. Никогда не забывайте о наглядности // Математика в школе. – 2011. – № 2. – С. 49–51.
3. Леонтьев Д.А. Психология смысла: природа, строение и динамика смысловой реальности. – М.: Смысл, 2013. – 487 с.
4. Макарова Е.А. Визуализация как способ структурирования знаний и формирования ментального пространства / Автореф. дисс.... д-ра психол. наук. Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 2007.
5. Мирцхулава Ц.Е. Попытка ориентировочной оценки продолжительности жизни с применением теории усталостного разрушения. – Тбилиси, 2001, 48 с.
6. Юрьева Т.В. Мечта как модель профессионального будущего/ Т.В. Юрьева // Психология XXI века: мат-лы междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых специалистов, СПб/ под науч.ред. В.Б. Чеснокова – СПб.: изд-во СПбГУ, 2007. – С. 546–548.
7. Byundyugova T.V., Kornienko E.V. Personality-related factors of self-fulfillment in professional activities // Review of European Studies. – 2015. – Vol. 7, № 3. – P. 1–15.

УДК 371.382:373

## ФУНКЦИИ НЕСТАНДАРТНОГО УРОКА ПО БИОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАСНИКОВ

**Кырбашова М.Т.**

*Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, Бишкек,  
e-mail: mayram\_kyrbashova@mail.ru*

Разработана типология нестандартных уроков для старшеклассников (на примере биологии) на основе их дидактических целей: уроки изучения нового материала, уроки совершенствования знаний и умений, уроки обобщения и систематизации знаний, контрольные уроки. Определены функции нестандартного урока при формировании познавательной самостоятельности, которые рассматриваются как интегрально-дифференциальная система, являющаяся подсистемой целостного процесса формирования познавательной самостоятельности старшеклассников и его результата. Эти функции следующие: образовательная, воспитательная, развивающая, информационная, стимулирующая, рефлексивная, интеграционная. Нестандартный урок создает возможность для активного участия в различных видах деятельности, способствует развитию интеллектуальной, мотивационной и другой сферы, развивая познавательную активность и самостоятельность личности. Экспериментальная апробация вышеназванных психолого-педагогических возможностей нестандартного урока при формировании познавательной самостоятельности старшеклассников подтвердила эффективность нестандартного урока как средства достижения положительного результата.

**Ключевые слова:** функции, нестандартный урок, самостоятельность, образование, воспитание, развитие, информация, стимулирование, интеграция

## FEATURES CUSTOM LESSON IN BIOLOGY IN THE PROCESS OF TRAINING OF SENIOR PUPILS

**Kyrbashova M.T.**

*Kyrgyz State University by I. Arabaev, Bishkek, e-mail: mayram\_kyrbashova@mail.ru*

A typology of non – standard lessons for high school students (for example, biology) on the basis of their teaching goals: lessons learning new material, lessons to improve knowledge and skills, generalization and systematization of knowledge learned, lessons controls. Functions of the non – standard lesson in the formation of cognitive independence, which are considered as integral – differential system is a subsystem of the whole process of formation of informative independence of senior pupils and its result. These functions are the following: education, educational, developing, informative, stimulating, reflexive, integration. Custom class creates an opportunity to actively participate in various activities, it contributes to the development of intellectual, motivational and other areas, developing cognitive activity and independence of the individual. Experimental testing of the above psihologo–pedagogicheskikh features custom lesson in the formation of informative independence of senior pupils has confirmed the effectiveness of the non – standard lesson as a means of achieving a positive result.

**Keywords:** functions, custom lesson, independence, education, development, information, promotion, integration

Урок является основной организационной формой обучения и выполняет определенные функции: образовательную, воспитательную, развивающую.

Образовательная функция связана с формированием системы знаний, компонентом которых являются предметные специальные понятия, специальные и общеучебные умения и навыки. Современный урок требует от учителя организации учебной деятельности учащихся: работы с учебником, натуральными, изобразительными средствами наглядности, современными носителями информации которые выступают в качестве источника знаний [1, с. 31]. На уроке ученик должен не только получить знания, но и преобразовать их в умения и навыки, т.е. на современном уроке реализуется деятельностный подход. Именно забвением роли деятельности самого ученика объясняется факт низкой активности школьников на уроке. Самообразование на

уроках биологии – это овладение учащимися приемами работы с учебником, справочной литературой, современными носителями информации, наглядными пособиями, формирование умений наблюдать объекты природы, ставить простейшие опыты.

Для осуществления воспитательной функции урока нужна целенаправленная продуманная деятельность учителя в системе уроков, темы, раздела, предмета в целом. Воспитывает содержание предмета, методы и средства его подачи, личность учителя, его стиль общения с учащимися.

Развивающая функция направлена на развитие у школьников личностных психологических особенностей: памяти, внимания, мышления, речи, наблюдательности, любознательности.

Разные типы уроков позволяют решать конкретные дидактические задачи. Характерная особенность современного урока – активная (самостоятельная) учебная

деятельность учащихся: использование наглядности, и в первую очередь натуральной. Учителя ищут способы активизации работы учащихся на уроке, способствующие выполнению поставленных целей. Важность задач, решаемых в процессе школьного естественнонаучного образования, требует соблюдения принципа научности, языковой культуры (правильное использование терминов, объяснение их происхождения, значения, использование приемов, направленных на обогащение речи учащихся).

Организация учебной деятельности в классе включает все формы работы: фронтальную, индивидуальную, в парах и малых группах. При планировании обратной связи необходимо учитывать возможности различных форм в их разумном сочетании, задания, способствующие развитию монологической речи, умения вести диалог, поиску информации из различных источников и ее интерпретации, навыков выполнения тестовых заданий.

Современный урок должен быть технологичен, поставленные цели и задачи выполнены.

За последние годы известные в педагогической науке нестандартные уроки недостаточно исследованы в общедидактическом плане. Не разработано научное понятие о нестандартных уроках, и их роль и функции в учебном процессе не до конца определены.

В педагогике исследованы различные методы, приемы и средства, создающие возможность для формирования самостоятельности. Это проблемное обучение, дифференцированный подход к обучению, многообразие учебной деятельности, формирование у учащихся положительной мотивации и т.д. Но в старших классах с помощью специально разработанных систем нестандартных уроков теоретически не исключается возможность формирования самостоятельности.

В качестве формы обучения нестандартный урок сохраняет основные функции классического урока, и в то же время имеет ряд различий от классической дидактической формы: гибкая структура; отсутствие шаблона; преобладание развивающей цели; наличие проблемной ситуации; применение различных видов деятельности: учебной, исследовательской, дискуссионной, творческой, игровой и др.; изменения в системе взаимодействий «учитель – ученик» и «ученик – ученик»; многообразие информации, появление у учащихся интеллектуальных чувств (интереса, удивления, сомнения), инициативности, а также стремление участвовать в коллективной познавательной деятельности.

Нестандартный урок в качестве формы организации обучения в будущем форми-

ровании самостоятельности выбирается учителем, это относится к средствам достижения цели. Каждый педагог вправе выбирать те педагогические технологии, которые комфортны для него и соответствуют индивидуальным особенностям учащихся: авторские, авторизованные, новаторские, традиционные; использовать нетрадиционные уроки [3, с. 67].

Образовательная, воспитательная и развивающая функции стандартных уроков реализуются на стандартных уроках и также отвечают на вопрос, какие особые функции даны этому педагогическому феномену.

*Образовательная* функция связана с формированием системы знаний, специальных и общих учебных умений и навыков. На нестандартном уроке данная функция реализуется через знакомство учащихся с информацией и различными ее источниками: художественным текстом, учебной литературой, интернет-источниками, а также способами организации работ.

К нестандартным урокам относится не только сбор информации, но и *информационная* функция, дающая возможность их аналитико-синтетической обработки; умение предвидеть противоречия в литературных произведениях, возможность для овладения методами изучения различных источников информации и способами работы с ними, создание вторичных документов различного жанра (конспекты, рефераты, учебно-исследовательские работы и т.п.).

*Воспитательная* функция нестандартного урока реализуется через целенаправленную деятельность учителя в формировании эстетического вкуса, ценностных ориентиров и личностного качества учащихся старших классов. Реализация данной функции напрямую зависит от личностных качеств учителя, от его общения с учащимися и демократической атмосферы в классе.

*Развивающая* функция нестандартного урока обеспечивает не организацию репродуктивной учебной деятельности, а организацию поисковых, исследовательских и творческих навыков и умений учащихся, влияния на на индивидуально-ценностную сферу учащихся, особенно: появление в них интеллектуальных чувств (интереса, удивления, сомнения), выдвижение инициативы, стремление к коллективным познавательным действиям и т.д. Она реализуется через наличие желания, потребностей, мотивации личности, определяющих развитие потенциала, силы воли в подготовке к урокам, творческих возможностей, исследовательских качеств, гибкости мышления, развитие самостоятельности.

*Стимулирующая* функция дает возможность для формирования укрепления

интереса к данному предмету, пробуждая потребность учащихся старших классов в дальнейшем познании, развитии, обновлении, дополнении своих знаний.

*Рефлексивная функция* реализуется путем анализа мышления учащихся старших классов, участием его на уроке, переосмысления противоречий и проблемных ситуаций, созданных на уроке, интеллектуально-логического обобщения и анализа-синтеза урока.

*Интеграционная функция* обеспечивает единое развитие каждого личностного качества учащихся старших классов. Реализация данной функции состоит в формировании системы знаний: алгоритм действий (учебные, познавательные, коммуникативные, профессиональные и др.) и способов действия; системы основной среды человека и единых индивидуальных качеств; системы единых индивидуальных интегративных свойств личности.

Нестандартный урок создает возможность для активного участия в различных видах деятельности. Поэтому он способствует развитию интеллектуальной, мотивационной и другой сферы, развивая познавательную активность и самостоятельность личности [4, с. 32].

*Диагностическая функция* ориентирована на определение уровня знаний, умений и навыков учащихся, а также степени активности репродуктивного и продуктивного познавательных процессов у учащихся старших классов.

Таким образом, нестандартные уроки побуждают к развитию самостоятельности учащихся, творчеству и импровизации, инициативе и преодолению трудностей; мотивируют каждого учащегося к максимальной работе над своими возможностями; создают условия для достижения успеха; расширяют возможности социального опыта учащихся; открывают пути к демократизации в отношениях учителя и учеников.

Являясь предметом естественнонаучного цикла, биология, ускоряя процесс обмена максимально интеллектуальными, нравственными и эстетическими ценностями, формирует умения для поиска информации и общения в различной форме. В этой связи эффективным процессом развития самостоятельности учащихся старших классов является моделирование и внедрение в учебный процесс системы разработанных нестандартных уроков по биологии, состоящих в иерархической взаимосвязанности с предыдущими и последующими. Для оценки сформированности самостоятельности необходимо разработать уровни, оценочные критерии и соответствующие инструментарию [5, с. 29].

В проведении нестандартных уроков биологии учителю необходимо обладать педагогическим мастерством, нравственными человеческими качествами и быть хорошим организатором, умело регулирующим и направляющим взаимоотношения, деятельность детей и взрослых в коллективе. Потому что педагогическая деятельность именно педагога немислима без нравственной чистоты, стремления к творческому труду, любви к детям, единства слова и дела, инициативы и ответственности, требовательности к себе и товарищам. Созданию нормального нравственного климата в общешкольном воспитательном коллективе активно способствуют такие человеческие качества, как искренность, честность, прямота, сердечность, дружелюбие, доброжелательность, справедливость, правдивость, принципиальность. Систематическое идейно-нравственное самосовершенствование педагога придает высокий социальный смысл его организаторским способностям и талантам, не позволяет ему скатываться на позиции формализма, бюрократизма и делячества.

Уровень познавательной активности учащихся в большей степени зависит от использования на уроках активных методов, соответствующих им методических приемов и средств обучения. Поэтому их выбор следует рассматривать как одно из важнейших требований к современному уроку биологии. Следует помнить, что при выборе методов и средств обучения следует учитывать такие важные факторы, как содержание учебного материала; возрастные особенности учащихся; задачи урока; оснащенность кабинета биологии учебным материалом; наличие раздаточного материала; наличие компьютерной техники. Разумное следование вышеперечисленным факторам на уроках дает возможность учащимся по мере овладения биологическими понятиями, создать необходимую базу для их дальнейшего использования, вооружить школьников учебными умениями, а также включить их в познавательную деятельность.

Мы разработали нестандартный урок-путешествие по биологии для 10 классов на тему: «Эукариотические клетки и их органоиды». Цель этого урока – изучить особенности структуры эукариотических клеток, функции органоидов в клетке. В ходе урока определены следующие задачи:

а) образовательная – знакомство с особенностями строения и функций клеточной структуры эукариотических клеток, определение роли каждого органоида в жизни клетки, развитие понятия о клетке в качестве единицы живой системы, познание органоидов по их внешнему строению;

б) развивающая – продолжить развивать у учащихся интерес к биологической науке и предметное мышление, анализировать факты и сравнивать умения, рассматривать отдельно основу текста, логическое мышление, различные виды умственных способностей;

в) воспитательная – формирование у учащихся бережного отношения к каждому организму на нашей планете и их особенностям.

**Тип урока:** нестандартный урок: урок-путешествие.

**Методы:** рассказ, демонстрация.

**Средства:** проектор и компьютер, презентация «Путешествие в Эукариотическую клетку», дидактические карточки, микроскоп, предметное стекло, закрывающее стекло, вода, раствор соли, промокательная бумага, пленка лука и др.

**Участники:** учитель, учащиеся, инженер, экскурсовод, технолог, президент.

Ход урока:

**I. Организационный момент:** приветствие; создание психологической атмосферы.

II. Мотивация учебной деятельности

Объявление темы и цели урока

III. Путешествие в клетку растений

**IV. Рефлексия.**

**V. Тестирование.** Раздаются учащимся листы с заданиями.

**VI. Подведение итогов урока.**

С помощью тестовых заданий, разработанных по теме, можно выделить положительную динамику знаний. Например:

1. Жидкая часть клетки называется \_\_\_\_.

2. Из неорганических веществ в клетке \_\_\_\_ часто встречаются.

3. Основным строительным материалом клетки является \_\_\_\_.

4. К органическим веществам клетки кроме воды относятся \_\_\_\_.

5. Выполняющие каждая определенную функцию, всегда встречающиеся в клетке клеточные структуры называются \_\_\_\_.

6. Внутри клетки есть передвигающаяся особая система по названию \_\_\_\_.

7. Самое больше встречается в клетке их неорганических веществ \_\_\_\_.

8. \_\_\_\_ разделяет клетки от других клеток.

Основные задачи каждого урока, в том числе и нестандартного – это общекультурное развитие; личностное развитие; развитие познавательных мотивов, инициативы и интересов учащихся; формирование умения учиться; развитие коммуникативной компетентности.

Нестандартный урок – это импровизированное учебное занятие, имеющее нетрадиционную (не установленную) структуру занимает значительное место. При проведении открытых уроков данная форма является

всегда выигрышной, т.к. в ней представлены не только игровые моменты, оригинальная подача материала, занятость учащихся не только при подготовке уроков, но и в проведении самих уроков через различные формы коллективной и групповой работы [6, с. 21].

Нетрадиционными могут быть даже организационный момент и ход самого урока. Это зависит от профессионализма, творческого таланта учителя.

Нетрадиционный урок, который мы провели, отличался следующими признаками:

– Несет элементы нового, изменяются внешние рамки, места проведения.

– Используется внепрограммный материал, организуется коллективная деятельность в сочетании с индивидуальной работой.

– Привлекаются для организации урока все ученики одновременно.

– Достигается эмоциональный подъем учащихся через оформление кабинета, использование НИТ.

– Выполняются творческие задания.

– Проводится обязательный самоанализ в период подготовки к уроку, на уроке и после его проведения.

– Создается временная инициативная группа из учащихся для подготовки урока.

– Планируется урок заранее.

– Определяются четко три дидактические задачи.

Таким образом, нестандартный урок стимулирует познавательную самостоятельность учащихся, так как побуждает их к творчеству и импровизации, к поиску и размышлению, к инициативе и преодолению возникающих трудностей; стимулирует каждого ученика работать на максимуме своих возможностей; способствует созданию ситуации успеха; расширяет рамки социального опыта учащихся; обеспечивает каждому ученику на уроке позицию субъекта деятельности, выдвигая на первый план его личность; способствует демократизации взаимоотношений учителя и учащихся.

#### Список литературы

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.

2. Биология. 11 класс: Нестандартные уроки / Сост. Л.Б. Поддубная. – Волгоград: Корифей, 2007. – 128 с.

3. Бондаревский В.Б. Воспитание интереса к знаниям и потребности к самообразованию: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.

4. Марина А.В. Биологические экскурсии как форма реализации комплексного подхода к изучению природы // Биология в школе. – 2007. – № 6.

5. Методические рекомендации по проведению уроков нетрадиционной формы Электронный ресурс. URL: <http://www.bigpi.biysk.ru/ff/viewpage.php?page 1&=82> (дата обращения: 17.05.2009).

6. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

УДК 37.032:303.7

## ПРОБЛЕМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Лебедева И.П.

*АНО ВПО «Пермский институт экономики и финансов», Пермь, e-mail: kafmos2011@yandex.ru*

Рассматриваются способы интерпретации результатов факторного анализа с учетом поставленной задачи исследования и принципа простой структуры, а также ограничения интерпретации конкретного эмпирического материала в связи с возникающими неопределенностями. Обсуждается проблема анализа причинных отношений и возможности латентных факторов в их описании. Приводятся примеры их интерпретации, во-первых, в случае получения релевантных переменных, нагружающих факторы, которые отражают разные стороны реальной ситуации; во-вторых, в случае сравнения факторной структуры для экспериментальной и контрольной групп в формирующем педагогическом эксперименте с целью определения характера причинных отношений на основе латентных факторов. В последнем случае при интерпретации результатов факторного анализа для совокупности экспериментальных и неэкспериментальных данных оценивается степень эвристичности выводов о причинности.

**Ключевые слова:** факторный анализ, фактор, причинные отношения, неэкспериментальные данные

## INTERPERTATION PROBLEM OF THE FACTORIAL ANALYSIS REZULTS IN THE PEDAGOGICAL RESEARCH

Lebedeva I.P.

*ANO «Perm institute of economy and finance», Perm, e-mail: kafmos2011@yandex.ru*

The article considers the interpretation methods of the factorial analysis results of taking into account of the research tasks and the simple structure principle, and also interpretation restriction of the specific empirical data in connection with the arising uncertainty. The problem of the causal relations analysis and the latent factors possibility in their description is discussed. Examples them interpretation, first, in case of receiving the relevant variables loading factors which reflect the different sides of a real situation are given; secondly, in case of comparing of factor structure for the experimental and control groups in the pedagogical experiment for the purpose of determination of character causal the relations on the basis of latent factors. The uncertainty of conclusions about causality in the course of interpretation of the factorial analysis results of experimental and non- experimental data is estimated.

**Keywords:** factorial analysis, factor, causal relations, non-experimental data

В педагогическом исследовании в процессе анализа неэкспериментальных данных часто необходимо провести анализ причинных отношений. Для этого используется факторный анализ, представляющий собой многомерный анализ данных, изучающий внутреннюю структуру структуры матриц ковариаций и корреляций [3]. В процессе их преобразования выделяются латентные факторы, детерминирующие значения наблюдаемых переменных и объясняющие взаимосвязи между ними. В итоге выполняется редукция исходных переменных, к которым предъявляются определенные требования для того чтобы получить результаты факторного анализа, адекватно решающие поставленные исследовательские задачи. В содержательном плане различают следующие задачи факторного анализа:

- поиск подтверждения существующей гипотезы, либо формирование новой о существовании латентных факторов (выделенные факторы должны отражать реальные механизмы взаимодействия переменных в изучаемом явлении);
- снижение размерности совокупности переменных;
- классификация объектов.

Решая эти задачи необходимо иметь в виду, что фактор – это искусственный статистический показатель, возникающий в результате специальных преобразований ковариационной или корреляционной матриц. Каждый фактор интерпретируется как причина совместной изменчивости группы переменных, имеющих по этому фактору максимальные по модулю факторные нагрузки. Однако возникает вопрос о реальности этого фактора, поскольку существует бесконечное множество решений, одинаково хорошо объясняющих ковариационную (корреляционную) матрицу.

При выборе из множества эквивалентных решений единственного решения, руководствуясь принципом простой структуры, все равно имеет место ряд неопределенностей:

- достаточно ли велика факторная нагрузка переменной, чтобы причислить ее к данному фактору;
- достаточно ли данного набора переменных с такими факторными нагрузками, чтобы судить о наличии фактора;
- как изменится факторная структура, если учесть корреляцию между факторами [4].

С целью уменьшения этих неопределенностей выполняют проверку устойчивости факторной структуры на разных выборках и вводят маркерную переменную, проявившую устойчивые связи с данным фактором.

Важную роль в интерпретации результатов факторного анализа играет исходный набор переменных, в котором «скрываются» латентные факторы. Формирование такого набора является нетривиальной задачей. Поэтому выделяют две стратегии факторного анализа: эксплораторный и конфирматорный факторный анализ. В любом случае, учитывая факторную структуру, должно быть найдено обобщенное название для группы нагружающихся на фактор переменных. Поскольку переменные могут иметь несколько оснований сходства, то при интерпретации факторов нужно исключить их альтернативные объяснения. При оценке теоретической значимости выделенных факторов имеют в виду, что факторный анализ дает интерпретацию лишь конкретного эмпирического материала и сокращенное описание лишь данного набора параметров. Вычислительные процедуры факторного анализа не предполагают проверку статистических гипотез о параметрах генеральной совокупности, т.е. отсутствует обоснование с точки зрения математической статистики переноса результатов, полученных по выборке, на генеральную совокупность. Обычно она интуитивно каким-то образом понимается исследователем, который допускает при этом определенную эвристичность, снижению которой способствует достаточно большой объем выборки (что и предполагается факторным анализом) и повторение эмпирического исследования на разных выборках.

Однако если результаты факторного анализа интересны, прежде всего, с практической стороны, то они интерпретируются по отношению к исследуемой выборочной совокупности. Практические задачи, не требующие обобщения на другие совокупности данных, часто возникают в различных исследованиях. Тогда полученные факторы имеет смысл анализировать в аспекте реального состояния исследуемого явления, а не их теоретической значимости или научной новизны. Например, при проведении анкетирования часто вопросы (параметры) формируются таким образом, чтобы представить все основные стороны практической ситуации. Факторный анализ будет удачным, если факторы интегрируют релевантные параметры, характеризующие ее конкретную сторону.

Совсем другой случай, когда ставится задача обоснования появления нового фе-

номена в виде выделенного фактора. В качестве предпосылок такого обоснования целесообразно рассматривать специально разработанную теоретическую модель, которой должна соответствовать факторная структура. Заметим, что в некоторых методах факторного анализа (максимального правдоподобия и обобщенного метода наименьших квадратов) предусмотрена проверка гипотезы с помощью критерия хи-квадрат Пирсона о числе факторов [1]. В стратегии конфирматорного факторного анализа предполагается еще и тщательный отбор переменных. Но на начальном этапе исследования в процессе реализации эксплораторного факторного анализа возникает вопрос о «распознавании» феномена, а не о его «рафинировании». И на этом этапе могут возникнуть проблемы:

– противоречие между соответствием принципу простой структуры и теоретической моделью, характеризующей структуру факторов;

– использование методов косоугольного вращения и интерпретация взаимосвязей факторов;

– появление альтернативных факторов (неоднозначность интерпретации факторной структуры).

Первую проблему можно попытаться решить на основе корректировки набора переменных с позиции большего соответствия исходной теоретической модели или совершенствовать саму модель (если она есть). Однако эксплораторный факторный анализ проводят, когда эта модель отсутствует. Ее получение и является задачей факторного анализа, которая решается постепенно путем последовательного улучшения его результатов и проведения повторных эмпирических исследований.

Обратим внимание на то, что встречается ситуация, когда общий фактор выделяется один (факторное решение однозначно), т.е. все переменные оказываются достаточно близкими друг к другу. Как нам представляется, в данном случае нужно начать с постановки задачи и сформулировать ее как интеграцию переменных. При этом важна максимальная информативность результатов факторного анализа.

Открывают возможности интерпретации причинных отношений экспериментальные данные или хотя бы сочетание экспериментальных и неэкспериментальных данных [4, 6]. Проведение факторного анализа с целью определения влияния факторов, сравнения их структуры для разных выборок обучаемых и оценки эффективности действия переменных, обусловивших различия (или, наоборот, идентичность)

структуры факторов в этих выборках, как правило, имеет место в сравнительном эксперименте.

Приведем пример такого эксперимента. Он имел целью оценить меру влияния специального использования систем учебных вопросов как средства обучения на его эффективность. «В эксперименте приняли участие две группы студентов первого курса физического факультета Пермского педуниверситета. Одна из них была контрольная, другая – экспериментальная. Обозначим их как группы *A* и *B* соответственно. В контрольной группе практические занятия по математическому анализу проводились по традиционной для учебного процесса вуза методике, а в экспериментальной группе предусматривалось использование преподавателем систем учебных вопросов разного типа в роли основного стимулирующего и организующего средства учебной деятельности студентов. При выполнении ими организационной функции особое значение имели вопросы методологического характера, ориентированные на использование методов высших уровней иерархии. Ведущее место в стимулировании мышления студентов занимали вопросы, требующие не столько воспроизведения известных фактов, сколько определенных размышлений над сущностью понятий, раскрытия причинно-следственных связей между ними, самостоятельного поиска метода решения серьезной задачи» [2, с. 89].

Применение систем учебных вопросов предусматривалось в различных формах: преподаватель рассказывал о некоторых рациональных схемах и принципах постановки вопросов; демонстрировал их в разных ситуациях; стимулировал студентов к активному оперированию ими. Системы учебных вопросов использовались в следующих типичных ситуациях: обсуждение теоретического материала, решение задач, самостоятельная работа над математическим текстом, контроль знаний.

Эксперимент предусматривал получение оценок результативности проведенного обучения. Для этого были получены показатели, отражающие успешность овладения студентами математикой: качество математической подготовки, уровень интеллекта, математические способности, характеристики некоторых качеств личности. В конце обучения осуществлялось сравнение относительных показателей в каждой группе. Выяснилось, что средние отклонения эффективности (по результатам выполнения контрольных работ и теста интеллекта) и средняя величина абсолютных показателей, измеренных в конце обучения,

выше в экспериментальной группе, чем в контрольной (по критерию Стьюдента,  $p < 0,05$ ). Полученные результаты свидетельствуют о более высокой эффективности обучения математике в экспериментальной группе. Учитывая методику организации эксперимента, можно утверждать, что причиной, оказавшей решающее воздействие на результаты обучения, явилось целенаправленное использование преподавателем систем учебных вопросов в качестве основного стимулирующего и организующего средства мыслительной деятельности студентов. Однако в каждой группе могли действовать и другие факторы, также в определенной мере повлиявшие на конечный результат. Какие это факторы? И какова мера их влияния?

С целью поиска ответов на эти вопросы экспериментальные данные были обработаны методом факторного анализа. Факторизация осуществлялась по методу главных компонент. Суммарная доля воспроизводимой дисперсии в совокупности трех факторами в группе *A* – 57%, в группе *B* – 53%. Структура взаимосвязей в первых двух факторах оказалась в общих чертах сходной для групп *A* и *B*. Первый фактор обозначен «Успешность учебной деятельности», второй фактор интерпретирован как «Дефицит культуры вербально-логического характера», учитывая его отрицательные корреляции с переменными. Третий фактор имеет незначительный вес и недостаточно ясную структуру для интерпретации.

Сравнивая взаимосвязи второго фактора с переменными в каждой группе, можно заметить, что в контрольной группе отрицательных корреляций значительно больше. На основании этого естественно предположить, что дефицит культуры вербально-логического характера в группе *A* более ощутим, включая и умение владеть вопросами. В группе *B* положительные корреляции данного фактора с оценками за выполнение тестов интеллекта в начале вузовского обучения можно предположительно объяснить наличием компенсаторных механизмов, позволяющих с определенной степенью успешности справляться с тестами и без использования сложных умозаключений.

Хотя результаты формирующего эксперимента не позволяют делать вывод об устойчивости факторной структуры (ее проверка не проводилась), и небольшой вес факторов показывает наличие «статистического шума», тем не менее выявление второго фактора в процессе эксплораторного факторного анализа имеет теоретическую и практическую значимость, поскольку объясняет (или хотя бы позволяет выдвинуть

гипотезы) о причинах, которые могут влиять на успешность учебной деятельности студентов. В отличие от неэкспериментальных данных, обнаружение данного фактора в условиях эксперимента свидетельствует о его реальности, что создает возможности функционального контроля второго фактора при проведении различных видов экспериментов (в частности, факторных) и непосредственно в учебном процессе.

Таким образом, интерпретация результатов факторного анализа в случае неэкспериментальных данных позволяет выявить лишь гипотетические причины, детерминирующие взаимосвязи в корреляционной матрице, если ставится задача поиска латентного фактора. Введение маркерной переменной и проверка устойчивости факторной структуры помогает в обосновании предположений о латентных факторах. Их получение можно рассматривать как некую модель исследуемого явления или процесса, для которой возникает вопрос не о ее истинности, а ее теоретической значимости и практической ценности. И даже в этом случае необходимо иметь в виду роль, которую играет исследователь на каждом этапе реализации факторного анализа, поскольку он формирует совокупность переменных и осуществляет выбор конкретных методов факторизации корреляционной матрицы.

Очевидно, что наибольшей субъективностью обладает этап интерпретации выявленных факторов. Кроме обозначенных выше неопределенностей факторного анализа в процессе интерпретации его результатов учитывают, что он предусматривает использование линейных взаимосвязей переменных и факторов. Это ограничивает границы применимости факторного анализа, поскольку построенные модели являются приближением реально существующих сложных нелинейных взаимосвязей для локальных условий. Несмотря на то, что результаты факторного анализа рассматривают как гипотезу о причинности, ее можно считать вполне обоснованной, если исследователь соблюдает требования к его реализации. Кроме того, степень обоснованности такой гипотезы значительно повышается в ситуации, когда:

- неэкспериментальные данные дополняются экспериментальными данными;
- результаты факторного анализа проверяют, т.е. изучают воспроизводимость факторной матрицы в различных условиях (при изменении выборки, повторном измерении переменных и т.д.) и с получением аналогичных данных с помощью других методов многомерной статистики.

В некоторых случаях возникает необходимость использования качественных

переменных, для которых невозможно выполнить требования, предъявляемые к исходным данным. Тогда факторный анализ имеет смысл проводить с поисковыми целями с тем, чтобы в перспективе для качественных данных получить их количественные аналоги. В процессе выполнения факторного анализа только с качественными данными возрастают его неопределенности, которые ставят под сомнение интерпретацию выделенных факторов, поскольку погрешность измерения сказывается на структуре факторов (переменные должны обладать высокой надежностью). Использование частот для номинальных переменных не является способом повышения их надежности, т.к. исходный выборочный ряд значений переменных остается атрибутивным, а формальная их замена на частоты в рамках классического факторного анализа не предусмотрена. Тем не менее подобный разведочный вариант использования факторного анализа целесообразен в случае, если совокупность качественных переменных дополняется количественными показателями. Однако при таком варианте применения факторного анализа сужается круг исследовательских задач, например представляется неэффективным сравнение факторной структуры в разных выборках.

Таким образом, исследовательские задачи и тип исходных данных в значительной мере определяют способы интерпретации результатов факторного анализа, которые можно оценивать либо в аспекте их научной новизны и теоретической значимости, либо с точки зрения практической ценности. Факторное решение является удачным, учитывая требования к научному методу исследования, если все этапы факторного анализа выполнены корректно и однозначность интерпретации факторной структуры достаточно обоснована, что позволяет результаты факторизации рассматривать со всех указанных позиций.

### Список литературы

1. Высоков И.Е. Математические методы в психологии: Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 386 с.
2. Лебедева И.П. Математическое моделирование в педагогическом исследовании. Монография. Акад. Акмеол. Наук, Перм. Гос. пед. ун-т. СПб; Пермь: 2003. – 122 с.
3. Лоули Д.Н., Максвелл А.Э. Факторный анализ как статистический метод / Пер. с англ. – М.: Мир, 1967. – 144 с.
4. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. – 2004.
5. Таганов Д.Н. SPSS: Статистический анализ в маркетинговых исследованиях. – СПб: Питер, 2005. – 192 с.
6. Kolesnikov A.K., Lebedeva I.P. Investigation of causality based on complex use of statistical methods (case study of social research) / Quality&Quantity. 2013. – V. 47, Issue 6. – P. 3043–3050.

УДК 378:159.9

## К ВОПРОСУ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

<sup>1</sup>Масленникова В.Ш., <sup>2</sup>Айдаров В.И., <sup>3</sup>Шавалеева А.Р.

<sup>1</sup>ФГБНУ «Институт педагогики, психологии и социальных проблем»,

Казань, e-mail: aidarov\_vladimir@mail.ru;

<sup>2</sup>ГАОУЗ «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань;

<sup>3</sup>Казанский государственный институт культуры, Казань

В статье рассматривается проблема безопасности личности, которая подразумевает отношения человека со средой своего окружения. Описываются взаимосвязи между переменными среды и различными психологическими характеристиками человека. Описывается разработка механизмов и изыскание ресурсов, повышающих готовность личности противостоять опасностям различного характера. Она в свою очередь во многом зависит от организации индивидуальной работы с учащимися и работниками образовательной организации, связанных с вопросами противодействия терроризму и экстремизму в образовательной деятельности. Продуктивное освоение знаний о безопасности, предполагает наличие у студента определенного мировоззрения, которое, встраивая в себя элементы новых знаний, придает им системность, осмысленность и значимость, а значит, делает их действенными. Обладая умениями и знаниями по предотвращению и защите себя от опасности, субъект должен еще стремиться защитить не только себя, но и других, уметь видеть в этом определенный смысл, а также регулировать свою деятельность в соответствии с логикой жизненной необходимости.

**Ключевые слова:** безопасность личности, социальное самоопределение, самоидентификация личности, интенция

## ON THE ISSUE OF PSYCHOLOGICAL SAFETY OF THE PERSON IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

<sup>1</sup>Maslennikova V.Sh., <sup>2</sup>Aydarov V.I., <sup>3</sup>Shavaleeva A.R.

<sup>1</sup>Institute of Pedagogy, Psychology and Social Problems,

Kazan, e-mail: aidarov\_vladimir@mail.ru;

<sup>2</sup>State Health autonomous institution «Republican Clinical Hospital»

Department of Health of the Republic of Tatarstan, Kazan

<sup>3</sup>State Institute of Culture, Kazan

The problem of security of the person, which involves man's relationship with his environment environment. It describes the relationship between the variables of the environment and the different psychological characteristics of the person. Describes the development of tools and research resources, increase the willingness of the individual to confront the dangers of a different nature. Which, in turn, largely depends on the organization of individual work with the students and employees of educational organizations related to countering terrorism and extremism in educational activities. Productive development of safety knowledge, presupposes that the student a certain worldview that by embedding the elements of new knowledge, gives them consistency, meaningfulness and relevance, and thus makes them effective. With the skills and knowledge to prevent and protect themselves from danger, the subject must still strive to protect not only themselves but also others. To be able to see this as a definite meaning, as well as to regulate their activities in accordance with the vital necessity of logic.

**Keywords:** human security, social self-determination, self-identification, intention

Гуманистическая парадигма психологии базируется на утверждении о том, что человек обязательно стремится к самореализации, раскрытию своего потенциала, достижению некоего идеала. Именно это стремление является основополагающей мотивацией личности, лежит в основе всей деятельности индивида. При этом личность остается неизменно социальной и любая самореализация происходит в поле ее взаимоотношений с обществом [1]. В зависимости от своих социальных представлений и в зависимости от модели социальной адаптации личность определяет свой жизненный

путь, т.е. строит планы относительно своего будущего. Жизненные планы личности, с нашей точки зрения, нужно рассматривать в единстве трех аспектов: мечты, собственно жизненные планы и ближайшие цели. Первые носят общий, обязательно идеализированный вид и отдалены во времени на многие годы вперед (так подросток или юноша может мечтать стать космонавтом, зимовщиком на полярной станции, разведчиком, известным писателем или ученым и т.д.). Жизненные планы являются более конкретными и, хотя тоже рассчитаны на многие годы, содержат в себе не только ито-

говую цель, но и более или менее развернутую программу ее достижения. Ближайшие цели связаны не более чем с несколькими предстоящими годами жизни: например, получение образования, овладение специальностью, создание семьи и др. В совокупности эти три элемента образуют важнейшую часть социального самоопределения личности, влияющего на ее жизнь в настоящем, на восприятие, когнитивную концептуализацию и оценку текущей социальной реальности. Социальное самоопределение личности является итогом становления образа социального мира и формирования всей системы социальных представлений [3].

Мы выделяем четыре аспекта социального самоопределения личности:

- статусное самоопределение («кем я буду или кем я хочу стать?»);
- профессиональное самоопределение («чем я буду заниматься?»);
- семейное самоопределение («как я хочу прожить личную жизнь?»);
- нравственное самоопределение («каким правилам я буду следовать в жизни?»).

Столкновение с «двойными стандартами» жизни, трудности и следующие за ними неудачи в разрешении противоречий приводят к моральной усталости, потере личностью самоуважения, переживанию бесперспективности, беспомощности. В условиях виртуализированной реальности, когда прежние, традиционные средства социализации полностью разрушены, а новые способы еще не сформированы, затрудняется усвоение общечеловеческого опыта включения в систему социальных отношений и коммуникаций [4]. Неудивительно, что под воздействием мощной пропаганды и массовой культуры, поддерживающей примитивную и в то же время противоречивую картину мира, многие молодые люди не могут определить для себя ценностно-смысловые приоритеты, пребывают в состоянии экзистенциальной фрустрации и фатализма, от специфики которых зависит форма и содержание протестной активности. Протестная активность личности определяется нами как процесс, направленный на реструктурирование внешнего (микро- и макросоциума) в соответствии со спецификой самоопределения личности в конкретно-исторических противоречиях. На основе анализа этих параметров можно выделить и описать деструктивные (нигилизм, оппозиция, негативизм, негативный эскапизм) и конструктивные протестные формы (эмансипация, высший эскапизм) [5].

Все это может стать причиной болезненной депрессии, а впоследствии неадекватной рефлексии на уже сформированной

системы ценностей. Такая фрустрация личности молодого человека приводит к деструкции его идентичности, способствует развитию характерной интравертности. В ходе приобретения навыков и умений в результате получения высшего академического образования (бакалавра, магистра) может наблюдаться кризис идентичности – постепенное взросление и переход с приобретением профессиональных компетенций в иную социальную группу и сферу профессиональных отношений. Возникает конфликт между сложившимся к данному моменту спектром элементов идентичности и формирующейся их новой конфигурацией. При этом личность, как правило, молодой человек, ставший специалистом, обладающий совершенно объяснимыми честолюбивыми амбициями, подкрепленными определенными лидерскими качествами, тем не менее не в состоянии самостоятельно определить свое место и роль в обществе. В этом случае решающее значение для индивида может представлять идентичность абсолютно сторонней группы, которая становится для него новой возможностью для реализации. Именно такая микросреда или микросообщество способно оказывать решающее влияние на выбор новой самоидентификации конкретной личности. В ходе образовательного процесса иногда проявляется острый интерес к таким «нетривиальным сообществам и практикам, модным направлениям самосовершенствования». Иногда эти группы имеют и позитивную направленность. Мотивация их членов основана на конъюнктурных или карьерных соображениях и продиктована материальными либо интеллектуальными интересами [2].

Порой стремление уйти от реальности толкает личность, имеющую доступ к глобальному виртуальному пространству, к поиску новых, нередко агрессивных идей и стереотипов, характерных для сектантства, неформальных объединений и тайных организаций [2]. Некоторые из них отличаются эмоциональной восприимчивостью (романтизмом, наивностью, конформизмом), другие же – депрессивной замкнутостью, негативным отношением к окружающей действительности [1].

Поразительно, что в короткие сроки может сформироваться особенный социально опасный психотип, социально-психологический портрет которого имеет четко выраженную направленность личности на полное самоотречение и подвластность управлению извне. Наступивший катарсис личности нередко происходит неосознанно под влиянием «наставника», «духовника», обладающе-

го возможностью абсолютной манипуляции склонной к зомбированию личности. Такие конформные качества новой идентификации личности строго контролируются в идентичной социальной группе. Этот жизненный этап молодых людей по существу связан с получением суррогатного воспитания, асоциальной направленности и нередко образованием по получению умений и навыков для совершения преступлений на профессиональной основе. Молодые люди связывают результат этого выбора с иллюзорным оптимизмом предстоящих жизненных перемен по пути отрицания своего предыдущего небольшого жизненного опыта, социального статуса, близкого окружения, привычной среды обитания. В такой ситуации они готовы к активному противодействию всему, что находится за пределами их «нового состояния», воспринимая свое предыдущее существование как несправедливость и противоправность [4]. Поэтому главной целью является обучение личности психологическим основам восприятия людей с иными ценностями, смысложизненными, конфессиональными, культурными установками, обучение умению дифференцировать свои установки и чувства, цели и способы их достижения, умению устанавливать причинно-следственные связи в проявляющихся феноменах межличностного взаимодействия, формирование понимания эмоциональных состояний, обучение основам элементарной политической грамотности и многое другое [1].

Раньше общество выступало в роли глобального модератора человеческой деятельности, навязывая консолидированные цели и определяя границы возможного и допустимого, оно предлагало безопасность в обмен на принятие правил социальной игры. Существование такой структуры взаимодействия было возможно лишь тогда, когда личность была ограничена в возможностях установления новых социальных и коммуникативных связей, и исключение из местного сообщества означало фактически прекращение социальной жизни – то есть угрозу на уровне базовой психологической потребности [6].

Сейчас благодаря интернету человек способен устанавливать десятки новых межличностных контактов ежедневно, быть членом сотен самых разных сообществ с разными целями, системами ценностей и иерархией. Имея такую свободу выбора, человек независим от каждого индивидуального сообщества, причем это относится и к сообществам макроуровня: мировоззренческим, идеологическим, религиозным. В «Сети» любой может найти собратьев по интересам, воззрениям, убеждениям, неза-

висимо от того, какими являются эти интересы и убеждения. Для личности многократно возросли возможности социальных и коммуникативных проб, экспериментов с различными социальными ролями. Стал быстрее и качественнее доступ к ролевым моделям, образцам для подражания [5]. Тем не менее эта социальная и коммуникативная свобода имеет и свою оборотную сторону: в условиях неограниченного сетевого общения угроза одиночества для современного человека более не является актуальной. Сейчас более значимой становится угроза потери смыслового и нравственного вектора. В такой ситуации нравственные ограничения как способ противодействия идеологии терроризма и экстремизма приобретают особое значение как способ индивидуальной защиты и контроля. Наша задача не просто привить установку на недопустимость использования насилия, для решения каких бы то ни было задач, а способствовать формированию социально-ориентированной личности, осознающей свое место в жизни и обществе.

С целью психологического обеспечения безопасности личности в некоторых образовательных организациях организуются и проводятся обучающие семинары для психологов и педагогов-воспитателей образовательных организаций на темы: «Профилактика экстремизма», «Толерантность – путь к успеху», «Молодежный экстремизм и методы противодействия», «Организация индивидуальной работы с учащимися и работниками образовательной организации по вопросам противодействия терроризму и экстремизму в образовательной деятельности»; проводятся круглые столы с участием религиозных представителей, по проблемам укрепления нравственного здоровья в образовательной организации, воспитания толерантности; организуется деятельность «Телефона доверия», «Прямой линии» с рассмотрением вопросов о толерантности, противодействия экстремистским тенденциям [5].

Для изучения и дальнейшей научной разработки вопросов безопасности личности необходимо четкое понимание основных категорий данного феномена. Как было отмечено нами выше, проблематика безопасности личности многоаспектная категория. Безопасность личности во всех рассматриваемых аспектах подразумевает отношения человека со средой своего окружения, взаимосвязи между переменными среды и различными психологическими характеристиками человека, разработку механизмов и изыскание ресурсов, повышающих готовность личности противо-

стоять опасностям различного характера. Наличие качеств, характеризующих субъекта жизни и развития, является условием формирования субъекта деятельности по обеспечению безопасности [4]. Развитие тех или иных инструментальных ресурсов, определяющих готовность к обеспечению безопасности, будет эффективным, если сам субъект, обладая ценностями познания и развития, понимает необходимость этого и способен на основе сформированной системы смысловой регуляции жизнедеятельности направлять свои усилия на достижение этой цели. Кроме того, продуктивное освоение знаний о безопасности предполагает наличие у студента определенного мировоззрения, которое, встраивая в себя элементы новых знаний, придает им системность, осмысленность и значимость (как известно, смысл выявляется в контексте жизненных целей и ценностей), а значит, делает их действенными. Человек, обладая знаниями и умениями предотвращения и защиты от опасности, должен еще стремиться защитить себя и других, видеть в этом определенный смысл, уметь регулировать свою деятельность в соответствии с «логикой жизненной необходимости» [3]. Иными словами, интенция (интэнция (лат. *intentio* «намерение» – направленность,

сознания, мышления, также может означать бессознательное намерение, буквально: «то, что ведёт меня изнутри туда, куда я хочу» [6]) к обеспечению безопасности зависима от степени сформированности системы смысловой регуляции субъекта жизнедеятельности в целом. Что в свою очередь во многом зависит от организации индивидуальной работы с учащимися и работниками образовательной организации по вопросам противодействия терроризму и экстремизму в образовательной деятельности.

#### Список литературы

1. Брушлинский А.В. Психология субъекта в изменяющемся обществе / А.В. Брушлинский // Психологический журнал. – 1996. – № 6. – С. 31.
2. Дзятковская Е.Н. Стрессовая педагогика. 8 лекций о безопасности, развитии и здоровье школьника. – Ангарск, 2004.
3. Леонтьев Д.А. Психология смысла: природа, строение и динамика смысловой реальности [Текст]. – М.: Смысл, 1999. – 487 с.
4. Масленникова В.Ш. Теоретические аспекты развития безопасной личности // Казанский педагогический журнал. – 2016. – № 3. – С. 24–30.
5. Психология формирования антитеррористических ценностей студентов современного университета: учебник / Под ред. И.В. Абакумовой, П.Н. Ермакова. – М.: КРЕДО, 2013. – 352 с.
6. Энциклопедический словарь / Под редакцией А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004.

УДК 371.671:378

## УЧЕБНАЯ КНИГА И ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

**Мендубаева З.А.**

*ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: Zalihamenduba@mail.ru*

В данном исследовании рассматриваются общие и специфические требования, которые предъявляются к учебным книгам по общепрофессиональным дисциплинам естественно научного направления в вузе. Требования к современной учебной книге определяются изменившейся ситуацией в образовании современного студента, что выражается влиянием такого социокультурного фактора как информатизация жизни общества. Следовательно, актуальным универсальным требованием к учебной книге любой предметной области и уровня образования является его органичная включенность в информационную образовательную среду, которая служит частью открытой информационной среды. Рассматриваются требования к способам преобразования ресурсов открытой информационной среды в информационную образовательную среду: разработка методик оценки информационных ресурсов, обучение студентов критическому отношению к находящимся в открытом доступе информационным ресурсам, дидактическая переработка информационных ресурсов.

**Ключевые слова:** учебная книга, информационная образовательная среда, требования к учебной книге

## EDUCATIONAL BOOK AND INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT

**Mendubaeva Z.A.**

*Omsk State Medical University, Omsk, e-mail: Zalihamenduba@mail.ru*

In this research general and specific requirements which are imposed to educational books on all-professional disciplines of naturally scientific direction in higher education institution are considered. Requirements to the modern educational book are determined by the changed situation in education of the modern student that is expressed by influence of such sociocultural factor as informatization of life of society. Therefore, the urgent universal requirement to the educational book of any subject domain and the education level is its organic inclusiveness in the information educational environment which serves as a part of the open information environment. Requirements to methods of transformation of resources of the open information environment to the information educational environment are considered: development of techniques of assessment of information resources, training of students in the critical relation to the information resources which are in open access, didactic conversion of information resources.

**Keywords:** educational book, information educational environment, requirements to the educational book

Требования к любым учебным книгам являются отражением требований современного общества, через предъявляемые требования к образованию вообще, теории образования в частности, а также достижения в области наук, методики обучения и теории учебной книги.

Рассмотрим данный актуальный вопрос о содержании требований современного образования, предъявляемые к учебным книгам.

Анализ литературы по данному вопросу позволяет нам выделить общие требования к учебной книге:

- Высокий методический и научный уровень содержания.

- Соответствие требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

- Соответствие сложившейся системе организации учебного процесса и перспективе.

- Достижение необходимого обучающего эффекта должен обеспечить дидактический уровень учебной книги.

- Необходимый справочный аппарат, литература.

- Учебная книга должна вписываться в педагогическую концепцию преподавателя, соответствовать рабочему плану и графику учебного процесса.

К общим добавляются специфические требования, исходя из назначения и адресата (к школьным и вузовским учебным книгам, к учебным книгам по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, к учебным книгам для бакалавров и магистров и т.д.), т.е. в зависимости от предлагаемой области применения учебной книги требования к ней дифференцируются.

В данном исследовании нас интересуют требования, которые предъявляются к учебным книгам по общепрофессиональным дисциплинам естественнонаучного направления в вузе. Мы считаем, что требования к современной учебной книге определяются изменившейся ситуацией в образовании современного студента, что выражается влиянием социокультурных факторов (информатизация жизни общества, демокра-

тизация, становление нового культурного типа личности) и необходимостью реализации компетентностного подхода в образовании. Исходя из этого, обозначим требования к современной учебной книге:

– построение учебной книги по модульному принципу (инвариантные и вариативные модули);

– направленность на становление общекультурных и профессиональных компетенций – готовности студентов использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач;

– объем должен быть соразмерен с ролью и местом дисциплины в учебном плане и соответствовать времени, отводимому на изучение данного курса.

Кратко охарактеризуем каждое из этих требований.

Первое. В модуле современной учебной книги будут присутствовать такие обязательные блоки, как:

– инструктивный, содержащий описание целей курса, т.е. своеобразное руководство по изучению;

– информационный, представляющий определенным образом структурированную учебную информацию;

– коммуникативный (организаторский) включает организационные стороны изучения, прежде всего самостоятельной работы студентов;

– контрольный – определяет цели проведения промежуточной и итоговой аттестации, формулирует требования к уровню достижений студента, дает подробные разъяснения по оценочной шкале и т.д.

Модульный принцип построения учебной книги соответствует структуре основных образовательных программ и требованиям федеральных государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки специалистов, тогда как существующие учебные книги этим соответствиям не отвечают и построены иначе.

Хорошо структурированный модуль обеспечивает четкую взаимосвязь между результатами обучения и критериями оценивания обученности по этому модулю, что позволяет организовать направляемое и контролируемое самообучение в рамках общепрофессиональной подготовки, которая предполагает опору на модульный подход в обучении, для которой характерны ориентация на формирование компетенций, понимание обучающимися поставленных целей, увеличение доли самостоятельной работы [4].

Нами была разработана и апробирована структура модулей учебной книги для об-

учения студентов разных специальностей: лечебное дело и педиатрия (Учебное пособие «Химия»), стоматология (Учебное пособие «Бионеорганическая и биофизическая химия»), медико-профилактическое дело («Общая химия, биоорганическая химия»), фармация (Учебные пособия «Химия общая и неорганическая» и «Химия элементов»).

Второе. В федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования по всем направлениям подготовки специалистов медицинских вузов сформулированы требования к выпускникам через общекультурные и профессиональные компетенции, обозначены задачи профессиональной деятельности. Таким образом, исходя из требований новых стандартов, развитие компетенций будущих медиков требует вклада в этот процесс каждой учебной дисциплины, изучаемой в вузе.

Содержание учебной книги в общепрофессиональной подготовке должно быть ориентировано на становление профессиональных компетенций и представлено инвариантными и вариативными модулями, которые построены на основе конструирования учебно-профессиональных задач.

Что изменяется в процессе обучения при переходе от знаниевого подхода к компетентностному? Изменяются цели: если в традиционном подходе цель – формирование системы научных знаний, то в компетентностном – формирование компетентной личности, способной самостоятельно решать жизненные проблемы. Главной задачей становится формирование у студента умений самостоятельно приобретать знания, ориентироваться в информационном пространстве, что означает нахождение нужной информации, преобразование ее, использование для решения возникших проблем, а не передачу определенного количества знаний (И.М. Осмоловская, Е.О. Иванова) [4].

Таким образом, развитие компетентностного подхода может рассматриваться как одно из направлений развития современного высшего образования в Европе и мире.

Третье. Использование компонентов информационной образовательной среды могут существенно сократить объем учебной книги, который должен быть соразмерен с ролью и местом дисциплины в учебном плане и соответствовать времени, отводимому на изучение данного курса. При определении объема учебной книги важно соотносить непрерывно растущий объем информации и неизменность времени, отводимого на подготовку специалиста, а также

учет возможности студента эффективно усвоить изложенную в книге учебную информацию.

Следовательно, актуальным универсальным требованием к учебной книге любой предметной области и уровня образования является его органичная включенность в информационную образовательную среду, которая служит частью открытой информационной среды [4].

Ориентиры, обусловленные требованиями повышения уровня высшего профессионального образования, разнообразны по содержанию и направлениям, среди которых мы выделяем следующее.

Ориентация на формирование информационной культуры (знания об информационной среде, о законах ее функционирования, умение ориентироваться в информационных потоках), обусловленная непрерывным расширением и углублением разнообразных потоков информации за счет резкого возрастания научно-технического потенциала.

Рядовой человек, в условиях большого объема самых разнообразных фактов, иногда противоречивых, оказывается наедине со все нарастающим потоком информации, и перед ним встает почти неразрешимая задача соответствующего выбора необходимой для себя информации с грамотным отсеком лишних фактов, т.е. личной ориентации в этом потоке.

Современное общество живет в непростую эпоху, когда человечество претерпевает ряд глубинных изменений. Эти процессы связаны с происходящим переходом от индустриального общества к постиндустриальному и информационному.

Информационному обществу свойственны:

- единое информационное пространство;
- массовое использование сетевых информационных технологий, перспективных средств вычислительной техники и телекоммуникаций;
- фактическое удовлетворение потребностей подавляющего большинства членов общества в информационных продуктах и услугах;
- расширение возможностей систем информационного обмена на международном, национальном и региональном уровнях;
- высокая значимость проблем обеспечения информационной защиты общества, государства и личности, наличие эффективных систем осуществления социальных институтов и граждан на свободное получение, использование и распространение информации.

Образовательный смысл информатизации зачастую связывают с его компьютеризацией и развитием дистанционного

образования, связанной с передачей информации на большие расстояния, но этот процесс не может быть сведен к способам применения, хранения и передачи информации с помощью электронных носителей. Фундаментальная роль в контексте образования, конечно, принадлежит книге, живому слову. Информатизация профессионального образования – это поиск и реализация педагогических условий преобразования информации в знание.

Человек в информационном обществе должен обладать определенной информационной культурой, т.е. знаниями об информационной среде, о законах ее функционирования, умением ориентироваться в информационных потоках. Основными типами информационных умений, которыми должен овладеть студент, являются: осознание необходимости информации, определение способов восполнения пробела в информации, поиск и получение доступа к информации, оценивание и сравнение информации, полученной из разных источников, передача информации различными способами; синтез существующей информации и создание на ее основе нового знания.

Информационная среда общества рассматривается как среда создания, распространения и использования информационных ресурсов общества (компьютерных и информационных технологий, сетей, средств массовой информации, справочно-поисковых систем, системы образования в целом и т.д.) (Е.В. Данильчук) [1].

Под информационно-образовательной средой понимается «системно-организованная совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов и организационно-методического обеспечения, ориентированная на удовлетворение образовательных потребностей пользователей» (концепция создания и развития системы дистанционного образования в России) [2].

В свою очередь информационно-образовательная среда является компонентом образовательной среды, т.к. каждое учебное заведение как социальная организация строит свою образовательную среду.

Потенциал информационной образовательной среды вуза очевиден: он проявляется в возможности студентов реализовать свои образовательные потребности, выбрать пути саморазвития, осуществить поиск оптимальных способов решения проблемных ситуаций, проявить себя (Куликова С.С., Яковлева О.В., Бордовский Г.А., Носкова Т.Н., Павлова Т.Б.). [3]. Эффективность обучения в информационно-образовательной среде конкретного учебного заведения

во многом зависит от качества компонентов этой среды, от степени их соответствия основным концептуальным целевым установкам развития образовательного учреждения и особенностям образовательного процесса.

Необходимо только отметить следующее: чтобы открытая информационная среда (город как социокультурная среда, библиотеки, интернет, ресурсы дополнительной системы образования) стала информационной образовательной средой, требуются: разработка методик оценки информационных ресурсов, обучение студентов критическому отношению к находящимся в открытом доступе информационным ресурсам, дидактическая переработка информационных ресурсов.

Предоставление возможности получения необходимых для человека сведений, данных, гипотез, теорий является особенностью любой информационной среды, а умение получать и преобразовывать информацию приобретается в процессе обучения, ее необходимо вырабатывать, воспитывать.

Это предполагает и другой подход к разработке учебной книги: из носителя огромного массива информации он превращается в навигатор (в данном случае направляет учащегося к электронному диску, в интернет или к другим бумажным носителям), отражая новую парадигму, когда основной задачей преподавателя становится конструирование свободного образовательного взаимодействия с информационно-образовательной средой.

В традиционном линейном подходе к обучению учебная книга, выступая в каче-

стве основного информационного ресурса, совмещала в себе информационные, контролирующие и обучающие функции, обеспечивая замкнутый цикл обучения.

На современном этапе электронные образовательные ресурсы не могут полностью заменить печатные учебные издания по психологическим и эргономическим причинам. Несмотря на ряд преимуществ электронных изданий, каковыми являются огромное разнообразие способов представления учебной информации, компактность хранения, оперативность поиска информации, простота тиражирования по сравнению с учебной литературой в традиционном печатном виде, учебные книги в условиях аудиторной системы остаются одним из главных средств обучения.

Учебное содержание не может быть сконцентрированным в одном ресурсе, например в учебнике. Учебник может предоставлять самую основную информацию по учебному предмету, учебный материал должен вызывать у обучаемых чувство неудовлетворенности имеющимися знаниями и, таким образом, провоцировать на получение новых более полезных знаний, помогающих решать учебные проблемы. Поэтому его обязательно надо дополнять другими образовательными ресурсами, компонентами информационной образовательной среды (хрестоматии, лабораторные практикумы, мультимедийные ресурсы и др.), в результате работы с которыми можно добрать недостающую информацию для решения проблем.

**Таблица 1**

Сравнительно-сопоставительная характеристика компонентов традиционной и современной учебных книг

Критерии сравнения	Традиционная учебная книга	Современная учебная книга
По структуре		
Источники информации	Ссылки на цитируемые источники	Ссылки на внутренние (библиотека, методические рекомендации, учебно-методические пособия, наглядные пособия, задачки, словари, справочники, научно-популярная и периодическая литература, лабораторное оборудование) и внешние (библиотеки, больницы, медицинские центры, научно-исследовательские лаборатории, интернет) компоненты информационной образовательной среды
По характеристике		
Связь с информационной образовательной средой	Не предусматривает	Сквозные ссылки на внешние и внутренние компоненты информационной образовательной среды
Наличие электронных приложений	Не предусматривает	Система электронных приложений (демонстрационные программы, иллюстрации с элементами мультипликации, двух- или трехмерные модели процессов и объектов), которые не дублируют печатную, а обогащают и углубляют ее

Таблица 2

Задания разной степени сложности

Задания	Содержание заданий
Задания на работу с источниками информации	Составление: – конспект-плана – конспект-схем – текстуального конспекта – реферата – сравнительного анализа текстов, учебных книг – опорно-логических схем – сравнительных и сводных таблиц – глоссария, тезауруса Анализ существующих рефератов в сети на данную тему и их оценивание Размещение выполненных рефератов на сайте Создание банка задач и упражнений
Задания на проведение учебно-исследовательской деятельности студентов	Изучение методики исследования на предложенную тему на основе эмпирических и теоретических методов Проведение исследования, диагностика и интерпретирование результатов Публичное представление результатов Составление отчета об учебно-исследовательской работе
Задания на коммуникацию	Конструирование различных форм сотрудничества и взаимодействия студентов и людьми разного возраста, культур, социальных слоев
Задания на самообразование	Разработка и ведение рефлексивного дневника

Учебная книга, составленная на основе средового подхода, организует учебный процесс таким образом, чтобы в совместных действиях преподавателя и обучаемых осуществлялся выход на другие информационные ресурсы и технологии взаимодействия.

Представляем из сравнительно-сопоставительной характеристики компонентов традиционной и современной учебной книги некоторые критерии сравнения, относящиеся к теме данного исследования [4]:

Одним из способов органичного включения учебной книги в информационную среду является создание системы электронных учебников (электронные учебники, электронные учебные пособия), которые не дублируют печатную, а обогащают и углубляют ее.

Электронные учебные книги (издания) мультимедийны – в них могут быть использованы видеофрагменты и аудиозаписи, хорошего качества иллюстрации, схемы, таблицы, а также элементы мультимедиа. Таким образом, электронные учебные книги могут обеспечить одновременно передачу различных видов информации. Многие процессы и объекты в электронных учебниках могут быть представлены в динамике развития, а также в виде двух- или трехмерных моделей и способствуют развитию информационной компетентности.

Информационная компетентность – готовность к работе с информацией, форми-

рует личность информационного общества, развивает коммуникативную компетентность (взаимодействие с другими людьми). Этому способствуют такие задания: подобрать материал по какой-либо теме и подготовить презентацию, а затем выступить с ней. Такие задания развивают у студента способности находить информацию, обрабатывать её, а также формируют у них коммуникативные способности, умение донести полученную им информацию до других. Участие в научно-практических конференциях способствует не только формированию информативной и коммуникативной компетенции, но и формирует умения исследовать и решать различные проблемы.

Ориентация студента в поиске учебной информации осуществляется в процессе выполнения учебных заданий разной степени сложности, соответствующих общекультурным и профессиональным компетенциям общепрофессиональной подготовки специалиста медицинского вуза.

Взаимосвязь модулей учебной книги с компонентами информационно-образовательной среды (внутренние – это компоненты учебно-методического комплекса: словари, справочники, научно-популярная и периодическая литература, библиотека, методические рекомендации, задачки, наглядные пособия, лабораторное оборудование; внешние – библиотеки, больницы, медицинские центры, лаборатории, интернет) представлена на рисунке [4].



*Взаимосвязь учебной книги с информационно-образовательной средой*

Тесное взаимодействие учебной книги с элементами учебно-методического комплекса и всей информационно-образовательной среды мы осуществляли через систему ссылок, обеспечивая открытость, нелинейное и комбинированное использование различных форм и средств обучения.

Через организацию самостоятельной работы студентов мы ориентируем их в информационную образовательную среду. В начале изучения конкретного модуля или учебного курса студент знакомится с планом, структура которого включает: цели и задачи учебного курса, модульное содержание учебного курса, формы текущей и итоговой аттестации по предмету, виды самостоятельной работы студентов в рамках данного предмета с описанием конкретных заданий, которые предстоит выполнить студенту, распределение баллов по всем видам работы (кодификаторы по зачетной и экзаменационной работам). Фактически студент получает возможность планировать собственную работу в течение семестра. Все это отражено в таких элементах учебной книги, как «итоги» и «ожидаемые результаты» [5].

Кроме плана в этих компонентах студенты найдут список основной и дополнительной литературы, дополнительные источники информации по каждому модулю (электронные версии лекций, электронные приложения к учебнику и др.), вариативные разноуровневые задания для самостоятельной работы от репродуктивных до творческих (подробное описание этих заданий,

методические подсказки, образцы решения задач, ссылки на теоретические источники и на аналогичные задания другого уровня сложности, критерии оценки и др.).

Оценочно-коррекционный этап эксперимента включает оценку эффективности влияния элементов современной учебной книги на общепрофессиональную подготовку студентов при введении в образовательный процесс.

Здесь мы проверяли влияние на умение решать общепрофессиональные задачи таких элементов современной учебной книги, как особым образом построенное содержание, ссылки на ресурсы информационной образовательной среды, эффективность заданий, ориентированных на организацию самостоятельной деятельности студентов.

Такая общепрофессиональная задача, как умение работать с ресурсами информационной образовательной среды, а именно сравнивать и оценивать информацию, полученную из разных источников, проверялась нами через выполнение заданий типа: из разных источников подобрать по конкретной тематике несколько рефератов и оценить их по заданным критериям (например, реалистичность, актуальность, значимость, оформление и т.д.) или самим разработать критерии сравнения и др.

Формирование информационной компетентности, включающей в себя умения поиска, синтеза, отбора, классификации, систематизации и представления информации, создавая на этой основе новое знание (преобразование информации в знание),

анализ и самооценку выполненной работы, студенты показывали при подготовке докладов к научно-практическим конференциям, составлении аналитических докладных (например, по теме «Аэрозоли как причина возникновения некоторых заболеваний и как лекарственные формы») и рефератов (например, по теме «Организм как открытая термодинамическая система»).

Критерием влияния современной учебной книги на формирование учебно-познавательных компетенций является самостоятельная деятельность студентов. Показателями этого критерия могут выступать: проведение исследования и написание отчетов о проведенном исследовании, выполнение контрольных работ, поисковая работа с различными источниками, систематизация материала через составление таблиц (составить таблицу «Применение соединений элементов в медицине», содержащую следующие колонки: формула, название, применение в медицине) и опорно-логических схем (показать применение в медицине салициловой кислоты и ее производных в виде логической схемы, отражающей связь строения, свойств, получения и применения) [5].

Содержание учебной книги по дисциплинам «Химия», «Биоорганическая химия», «Химия биополимеров», «Физическая и коллоидная химия», «Химия элементов», «Бионеорганическая и био-

физическая химия», «Химия общая и неорганическая», «Нормальная физиология», составленное на основе вышеобозначенных требований, представлено в локальной сети образовательного учреждения в виде демонстрационных программ, не только как определенный способ подачи и структурирования информации, но и как возможность постоянного ее обновления в условиях социально-культурных и научных перемен, нововведений, открытий, прогнозов, перспектив и изменений в общепрофессиональной подготовке. Тем самым обоснован средовой подход к построению содержания образования, в рамках которого учебная книга рассматривается в открытой образовательной среде вуза.

#### Список литературы

1. Данильчук Е.В. Информационные технологии в образовании: Учеб. Пособие. – Волгоград: Перемена, 2002.
2. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. Приложение к приказу Минобрнауки России от 11.02.2002 г., № 393.
3. Куликова С.С., Яковлева О.В. Индивидуальная информационная образовательная среда как условие профессионального развития студента. Сборник статей по материалам внутривузовской научной конференции. – СПб.: Изд-во «Лемма», 2012. – 391 с.
4. Мендубаева З.А. Современная учебная книга в системе учебно-методического комплекса общепрофессиональной подготовки студентов вуза: Дис. – СПб. 2013. – 217 с.
5. Мендубаева З.А. Экспертиза учебной книги // Фундаментальные исследования. – М., 2015. – № 2 – С. 4509–4515.

УДК 378.14

**АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ****Микерова Г.Ж., Жук А.С.**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар,  
e-mail: mykerova8@mail.ru; asya-pletneva@mail.ru

В статье рассматривается возможность построения младшими школьниками своих индивидуальных образовательных траекторий, значимость самостоятельного определения плана и пути своего саморазвития в определенных образовательных областях. В аспекте федеральных государственных стандартов (ФГОС) начального общего образования анализируются имеющиеся основные понятия индивидуальной образовательной траектории младших школьников. ФГОС раскрывает необходимость создания индивидуальной образовательной траектории обучения, которая представляет собой целенаправленную образовательную программу, обеспечивающую ученику позиции субъекта выбора, разработки, реализации образовательного стандарта при осуществлении учителем педагогической поддержки, самореализации. В связи с этим был разработан алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения, а также алгоритм самоанализа при переходе к следующей теме. Апробирование данного алгоритма построения индивидуальной образовательной траектории позволяет выявить её эффективность при обучении младших школьников.

**Ключевые слова:** индивидуальная образовательная траектория, личностно-ориентированное образование, алгоритм, самоанализ, результат (продукт)

**ALGORITHM OF CREATION OF THE INDIVIDUAL EDUCATIONAL  
TRAJECTORY OF TRAINING****Mikerova G.Zh., Zhuk A.S.**<sup>1</sup>VPO «Kuban State University», Krasnodar, e-mail: mykerova8@mail.ru, asya-pletneva@mail.ru

The article discusses the possibility of constructing younger students their individual educational trajectories, the importance of self-determination of the plan and the way of his self-education in certain areas. In an aspect of the federal government standards (GEF) primary education available analyzes basic concepts of individual educational trajectories of younger students. GEF reveals the need to create an individual educational trajectory learning, which is a targeted educational program that provides the student the choice of subject positions, design, implementation of educational standards in the implementation of teacher pedagogical support, self-realization. In this regard, it developed an algorithm for constructing an individual educational trajectory learning, and self-analysis algorithm in the transition to the next topic. Testing of the algorithm of constructing an individual educational trajectory reveals its effectiveness in teaching younger students.

**Keywords:** individual educational trajectory, personality-oriented education, algorithm, self-examination, the result (product)

Последнее десятилетие стало для школьного образования периодом интенсивного поиска новых концептуальных идей, путей развития. В теории и практике разрабатывались вопросы дифференциации и индивидуализации обучения, а в последние годы ведущая роль стала отводиться проблеме качества образования. Особо значимой в условиях модернизации школьного образования является задача обеспечения качества образования, развития учащихся, удовлетворения в полной мере индивидуальных образовательных запросов и потребностей учащихся.

Гуманизация, дифференциация и демократизация образования сделали систему образования более гибкой, вариативной и открытой. В результате возникли предпосылки для выбора самими учащимися индивидуальных образовательных траекторий, которые бы наиболее полно отвечали их личностным потребностям и стремлениям.

Значительный вклад в разработку проблемы формирования индивидуальных образовательных траекторий обучаемых в русле проблемно-рефлексивного и деятельностного подходов представлен в психолого-педагогических исследованиях Р.С. Вайсмана, В.В. Давыдова, И.А. Зимней, И.С. Кона, В.Д. Шадрикова, И.О. Якиманской, А.В. Хуторского и других. Индивидуальные образовательные траектории школьников связываются с осуществлением личностно значимой деятельности в работах Л.Я. Дорфмана, И.Я. Лернера и С.В. Воробьевой и др. Они считают, что индивидуальная траектория образования – это персональный путь реализации личностного потенциала каждого ученика в образовании [2].

Тенденция индивидуального обучения нашла свое отражение в регламентирующем документе – базисном учебном плане школы, согласно которому предусмотрено выделение отдельных часов на ученический компонент.

«Ученический компонент» не ограничивается лишь индивидуальной работой с учеником. Но данный термин позволяет вывести понимание не только ученых, но и администрации образовательных организаций и педагогов на признание роли ученика в его собственном образовании. Речь идет не только об отборе индивидуального содержания образования, но и о возможности выбора учеником своего стиля обучения, его мировоззренческих основ, оптимального темпа и ритма, диалогичности и оценки результатов [5].

Учет индивидуальных особенностей и характера обучения необходим уже в начальной школе. Каждому ученику предоставляется возможность создания собственной образовательной траектории освоения всех учебных дисциплин. Задача обучения состоит в обеспечении индивидуальной зоны творческого развития ученика, позволяющей ему на каждом этапе создавать образовательную продукцию, опираясь на свои индивидуальные качества и способности.

*Индивидуальная траектория образования* – это результат реализации личностного потенциала ученика в образовании через осуществление соответствующих видов деятельности. Организация личностно-ориентированного образования учащихся ставит цель для реализации следующих их прав и возможностей:

- право на выбор или выявление индивидуального смысла и целей в каждом учебном предмете;
- право на личные трактовки и понимание фундаментальных понятий и категорий;
- право на составление индивидуальных образовательных программ;
- право выбора индивидуального темпа обучения, форм и методов решения образовательных задач, способов контроля, рефлексии и самооценки своей деятельности;
- индивидуальный отбор изучаемых предметов, творческих лабораторий и иных типов занятий из тех, которые находятся в соответствии с базисным учебным планом;
- превышение (опережение или углубление) осваиваемого содержания учебных курсов;
- индивидуальный выбор дополнительной тематики и творческих работ по предметам;
- право на индивидуальную картину мира и индивидуально обоснованные позиции по каждой образовательной области [1].

Основные элементы индивидуальной образовательной деятельности ученика – это смысл деятельности (зачем я это делаю); постановка личной цели (предполагаемый результат); план деятельности; реализация плана; рефлексия (осознание собственной

деятельности); оценка; корректировка или переопределение целей.

Условием достижения целей и задач личностно-ориентированного обучения является сохранение индивидуальных особенностей учеников, их уникальности, разноразличности и разноплановости. Для этого применяются следующие способы:

- предоставление выбора пути построения индивидуальной образовательной траектории;
- индивидуальные задания ученикам на уроках;
- организация парной и групповой работы;
- формулировка детям открытых заданий, которые предполагают их выполнение индивидуально каждым учеником («Мой образ зимы», «Моя математика» и т.п.);
- предложение ученикам составить план занятия для себя, выбрать содержание своего домашнего задания, тему творческой работы, индивидуальную образовательную программу по предмету на обозримый период времени.

Главная задача личностно-ориентированного обучения – построение каждым учеником такой индивидуальной траектории своего образования, которая соотносилась бы с общепринятыми достижениями человечества. Образование ученика не ограничивается только достижением им личных целей. После демонстрации образовательных продуктов ученика происходит их сопоставление с культурно-историческими аналогами. Данный этап может дать начало новому циклу обучения с соответствующим целеполаганием. В ходе рефлексивно-оценочного этапа обучения выявляются образовательные продукты ученика, относящиеся как к индивидуальным результатам его деятельности, так и к изучаемым общекультурным достижениям, в том числе и образовательным стандартам [4].

Организация обучения по индивидуальной траектории требует особой методики и технологии. Решать эту задачу в современной дидактике предлагается обычно двумя противоположными способами, каждый из которых именуют индивидуальным подходом.

Первый способ – дифференциация обучения, согласно которой к каждому ученику предлагается подходить индивидуально, дифференцируя изучаемый им материал по степени сложности, направленности. Для этого учеников обычно делят на группы (по типу: способные, средние, отстающие) или уровни (высокий, средний, низкий).

Второй способ предполагает, что собственный путь образования выстраивается для каждого ученика применительно к каж-

дой изучаемой им образовательной области. Другими словами, каждому ученику предоставляется возможность создания собственной образовательной траектории освоения всех учебных дисциплин [3].

Первый подход наиболее распространен в школах, второй редок, поскольку требует не просто индивидуального движения ученика на фоне общих, заданных извне целей, но одновременной разработки и реализации разных моделей обучения учеников, каждая из которых по-своему уникальна и отнесена к личностному потенциалу любого отдельно взятого учащегося. Задача обучения состоит в обеспечении индивидуальной зоны творческого развития каждого ученика. Опираясь на индивидуальные качества и способности, ученик выстраивает свой образовательный путь. Одновременность реализации персональных моделей образования – одна из основных целей личностно-ориентированного образования [1].

Учащийся сможет продвигаться по индивидуальной траектории в том случае, если ему будут предоставлены следующие возможности: выбирать оптимальные формы и темпы обучения; применять те способы учения, которые наиболее соответствуют его индивидуальным особенностям; рефлексивно осознать полученные результаты, осуществлять оценку и корректировку своей деятельности.

При составлении индивидуальной образовательной траектории учитель дает учащемуся возможность выбора, выступая в роли консультанта, учитывает его индивидуальные интересы, особенности учебной деятельности, способы работы с учебным материалом, особенности усвоения учебного материала, виды учебной деятельности. При этом в процессе составления индивидуальной траектории самое важное для учащегося – оценить свои возможности, способности, перспективы, интересы, усилия,

которые он предполагает приложить для изучения того или иного материала с целью достичь запланированного результата.

Возможность выбора индивидуальной траектории образования ученика предполагает, что ученик при изучении темы может, например, выбрать один из следующих подходов: образное или логическое познание, углубленное или энциклопедическое изучение, ознакомительное, выборочное или расширенное усвоение темы. Сохранение логики предмета, его структуры и содержательных основ будет достигаться с помощью фиксированного объема фундаментальных образовательных объектов и связанных с ними проблем, которые наряду с индивидуальной траекторией обучения обеспечат достижение учениками нормативного образовательного уровня.

Образовательные продукты учащихся отличаются не только по объему, но и по содержанию. Данное отличие обусловлено индивидуальными способностями и соответствующими им видами деятельности. Учитель может и должен предлагать ученикам для усвоения различные виды деятельности, как эмоционально-образные, так и логические, но, если учитывать приоритетные виды деятельности индивидуально для каждого школьника, следует допустить выбор детьми этих видов при изучении одних и тех же образовательных объектов. В данном случае будет обеспечиваться не одна общая образовательная траектория для всех учеников, различающаяся объемом усвоения стандартов, но индивидуальные траектории, приводящие учеников к созданию личностных образовательных продуктов, отличающихся как объемом, так и содержанием. Даже при одинаковых знаниях об изучаемых объектах образовательные продукты разных учеников различны, поскольку усвоенные ими виды деятельности и уровень их развития отличаются [3].

#### ПАМЯТКА

##### «Алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения»

###### 1. *Сформулируй свою образовательную цель.*

Цель – предполагаемый результат деятельности. Поставить цель – значит предсказать, спрогнозировать предполагаемый результат.

###### 2. *Определи задачи.*

Задачи позволяют разработать план деятельности по достижению цели.

3. *Выбери формы и методы обучения,* которые помогают тебе эффективно усваивать учебный материал.

###### 4. *Определи формы и методы контроля,* которые предпочтительнее для тебя.

###### 5. *Проведи рефлексию.* Проанализируй полученные результаты.

Рис. 1. Памятка «Алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения»

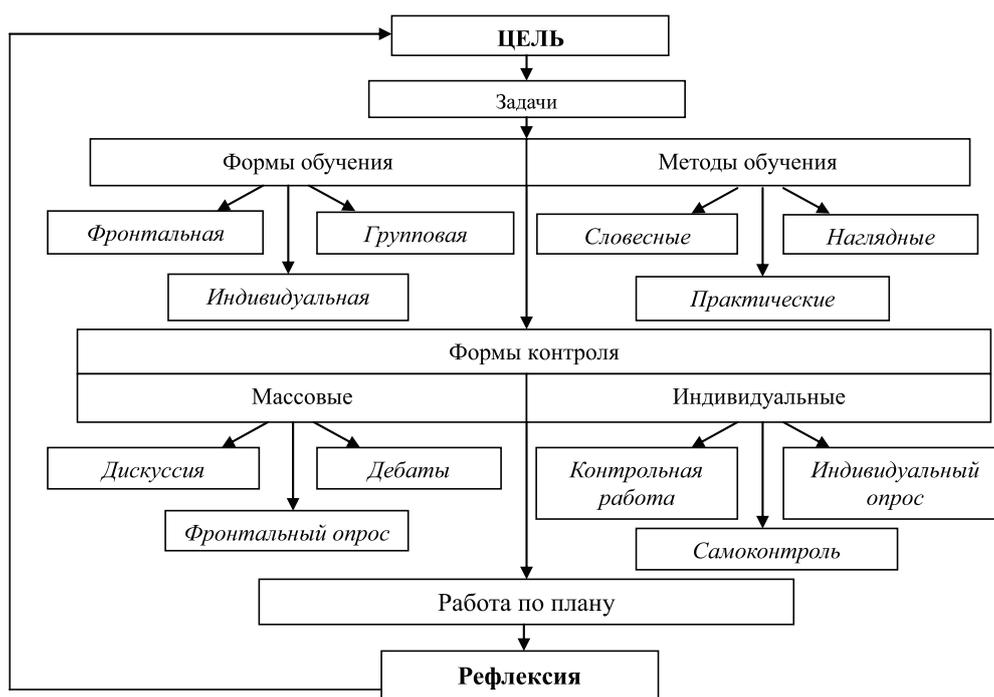


Рис. 2. Блок-схема «Алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения»

<b>Тема раздела:</b>					
<b>Цель:</b>					
<b>Задачи:</b>					
№ п/п	Тема урока	Формы обучения	Методы обучения	Формы контроля	Оценка
<b>Рефлексия:</b>					

Рис. 3. Таблица для поэтапного пути реализации индивидуальной образовательной траектории обучения

Результаты продвижения по образовательной траектории можно проверять, ориентируясь на созданный учащимся продукт: полученные знания, которые реализуются в умениях (мыслительных, познавательных, коммуникативных) оперировать ими в стандартной или творческой ситуации. Кроме того, необходима постоянная обратная связь, позволяющая оценивать либо вовремя корректировать путь учащегося по его траектории. Для построения с учащимися их индивидуальных образовательных траекторий в помощь ученику в процессе исследования разработана памятка «Алгоритм построения индивидуальной образо-

вательной траектории обучения», которая представлена на рис. 1.

Также данный алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения можно изобразить в виде блок-схемы, представленной на рис. 2.

Следуя пунктам памятки или блок-схемы «Алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения», учащиеся заполняют таблицу по форме, представленной на рис. 3.

Следует отметить, что при переходе от одной темы к другой учащиеся также выполняют самоанализ, пользуясь алгоритмом, представленным на рис. 4.



Рис. 4. Алгоритм самоанализа изученной учащимся определенной темы

Применение данного алгоритма построения индивидуальных образовательных траекторий при работе с младшими школьниками положительно влияет на уровень их обученности.

#### Список литературы

1. Евдокимова Ю.В., Скубина Е.И., Дмитренко Ю.М. Индивидуальные образовательные траектории учащихся начальных классов в рамках реализации ФГОС НОО. [belschool40.ru/component/k2/item](http://belschool40.ru/component/k2/item).
2. Крылова Н.Б. Индивидуализация ребенка в образовании: проблемы и решения / Н.Б. Крылова // Школьные технологии. – 2008. – № 2.
3. Хуторской А.В. Развитие одаренности школьников: Методика продуктивного обучения: Пособие для учителя. – М., 2000.
4. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. Основные положения. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=730>.

УДК 378.1

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ В ВУЗЕ

**Мялкина Е.В., Седых Е.П., Житкова В.А.**

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: ketti@list.ru*

Проблема управления развитием научно-педагогических работников в вузе становится все более актуальной, поскольку человеческий капитал становится все более значимым и важным ресурсом в условиях конкурентной борьбы между вузами. Традиционные усредняющие подходы к оценке деятельности работников уступают место индивидуальному учету достижений и гибкому регулированию материального стимулирования в каждом конкретном случае. В статье обобщен и представлен опыт решения данной проблемы в Мининском университете, описана система управления индивидуальными траекториями развития научно-педагогических работников вуза, основанная на построении индивидуальной траектории развития каждого работника. Также работа описывает индивидуальный план развития научно-педагогического работника, позволяющий трансформировать общие идеи по саморазвитию работника в конкретные цели, задачи и действия, а также координировать и контролировать цели профессионального и личностного развития.

**Ключевые слова:** управление развитием персонала, стратегическое развитие вуза, система управления индивидуальными траекториями развития, индивидуальный план развития работника

## MANAGEMENT SYSTEM OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF SCIENCE TEACHERS AT THE UNIVERSITY

**Myalkina E.V., Sedykh E.P., Zhitkova V.A.**

*Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: ketti@list.ru*

The problem of managing the development of scientific and pedagogical staff in the University becomes increasingly relevant as human capital becomes more and more significant and important resource in the conditions of competition between universities. Traditional averaging approaches to the assessment of the workers give way to individual achievements and flexible regulation of material incentives in each case. The article summarizes and presents the experience of solving this problem in Mininsky University, described the control system of individual trajectories of development of scientific-pedagogical employees of the University, based on the construction of an individual trajectory of development of each employee. Also, the paper describes the individual development plan scientist that allow to transform General ideas for self-development of employee-specific goals, objectives and actions, and also coordinate and monitor goals for professional and personal development.

**Keywords:** managing personnel development, strategic development of a University, management system individual development paths, individual development plan employee

В условиях роста конкуренции на рынке образовательных услуг для современно-го вуза особенно важной становится реализация эффективной кадровой политики, направленной как на привлечение наиболее эффективного и талантливое персонала, так и на развитие уже существующего кадрового потенциала работников университета.

Меняется и подход к развитию человеческого капитала: от массовых методов стимулирования, разделяющих работников по категориям и предъявляющих единые требования, происходит переход к индивидуальному стимулированию деятельности каждого работника [3; 11; 12].

Проблемами кадровой политики, направленной, в том числе, на развитие кадрового потенциала занимались: М. Армстронг, Е.Н. Ворошилова, Е.В. Галинская, А.А. Иващенко, Е.В. Каштанова, Б. Марр, О.В. Митрофанова, Д.А. Новиков., О.В. Сухорученко, В.М. Свистунов, Д. Ульрих и др.,

раскрывая при этом кадровый потенциал вуза как основной стратегический ресурс образовательного учреждения, который позволяет определить подготовленность сотрудников к выполнению своих функций и оценить совокупные возможности коллектива в долгосрочной перспективе. В этих условиях кадровый потенциал вуза является одним из центральных объектов управления в вузе и системе высшего образования в целом [2].

Основными направлениями кадровой политики являются: подбор и расстановка персонала, управление персоналом, формирование кадрового резерва, оценка и развитие персонала, мотивация и стимулирование персонала с целью сохранения баланса между численностью и качеством персонала и эффективностью деятельности вуза.

Наиболее важным направлением реализации кадровой политики в вузе является деятельность, направленная на рост мотивации и развитие научно-педагогического

персонала как системообразующего кадрового ядра образовательной организации [1].

В настоящее время требования к деятельности научно-педагогических работников установлены должностными инструкциями вузов, требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, показателями эффективности деятельности, установленными вузами и пр. Показатели мониторинга эффективности деятельности вузов [5] дополняют этот перечень и переносят акцент на результативность работы в сфере исследований и разработок. В частности, основными ориентирами являются: публикационная активность как в российских журналах, учитываемых в национальной библиографической базе научного цитирования, так и в зарубежных; объем средств, полученных на НИОКР; индексы цитирования научных статей, определяющие количественный эквивалент качественного уровня публикаций работников вуза (в том числе индекс Хирша).

Вышеперечисленные показатели результативности деятельности научно-педагогических работников стали очередным вызовом для вузов и заставили пересмотреть подходы к управлению и развитию человеческого ресурса, поскольку данные характеристики обозначают лишь минимально необходимый уровень компетентности научно-педагогического работника, в то время как решение стратегических задач развития вуза требует наличия дополнительных компетенций и непрерывного развития педагога в профессиональной среде.

В связи с этим акцент управления деятельностью работников вуза смещается с формальных требований соответствия кадрового состава вуза заданным параметрам к его фактической результативности, что требует дополнения, уточнения, а зачастую и корректировки традиционных схем и методов работы с научно-педагогическими работниками. Исследователи выделяют следующие основные векторы развития в стратегическом кадровом менеджменте университетов:

– создание условий для индивидуального развития работников в направлении достижения заданных целей и показателей, а именно последовательная декомпозиция и каскадирование стратегических целей и показателей развития вуза до уровня отдельного преподавателя и приведение имеющейся организации труда научно-педагогических работников и процессов их деятельности в соответствие с поставленными стратегическими целями вуза [7; 9];

– внутренний аудит и корректировка действующих мотивационных систем, их настройка на достижение целей вуза [10];

– формирование и развитие кадрового бренда, привлекающего в вуз работников с необходимыми компетенциями.

На сегодняшний момент стратегия управления персоналом университета состоит в определении путей развития индивидуальной профессиональной компетентности научно-педагогических работников вуза, расширяющих возможности университета на рынке образовательных услуг. Успех реализации стратегии университета заключается в том числе в осмыслении и практическом освоении того, как через повышение профессиональной компетентности каждого работника повысить эффективность управления компетенциями высшего учебного учреждения, обеспечивающими конкурентное преимущество [4; 6].

В отечественной и зарубежной литературе мы можем видеть различные подходы к решению этой проблемы. Как правило, специфика решения сильно зависит от конкретной ситуации каждого образовательного учреждения и особенностей его деятельности.

С учетом имеющегося опыта в Мининском университете разработана система управления индивидуальными траекториями развития научно-педагогических работников вуза, основанная на построении индивидуальной траектории развития каждого научно-педагогического работника.

Индивидуальная траектория развития научно-педагогического работника вуза – это персональный документ, фиксирующий цели, задачи и пути достижения целей профессионального и личностного развития в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективах, включающий взаимосвязанные, лично и профессионально значимые для каждого научно-педагогического работника мероприятия, ориентированные на более полное раскрытие индивидуального и профессионального потенциала каждого сотрудника. Индивидуальная траектория развития включает в себя две основные составляющие: траектория профессионального развития и траектория личностного развития в перспективе до трех лет. При определении траектории профессионального развития отдельно выделяются цели и задачи развития в занимаемой должности и перспективные цели и задачи по приобретению необходимых компетенций для занятия должности более высокого ранга или для роста собственного профессионального и научного авторитета и расширения спектра исследуемых научных проблем, преподаваемых учебных дисциплин и т.д.

Управление индивидуальной траекторией развития научно-педагогических работников вуза является важной составляющей

системы управления университетом, основная цель которого – повышение уровня профессионального и личностного развития сотрудников, способствующего наиболее полному раскрытию потенциала каждого работника и росту эффективности и авторитета всего коллектива вуза.

Управление индивидуальной траекторией развития научно-педагогических работников вуза состоит из этапов планирования индивидуальной траектории развития (постановка целей, задач, мероприятий по их реализации, необходимых инвестиций для достижения целей), их реализации, периодической оценки и контроля достижения целей, а также (при необходимости) корректировки мероприятий и задач для повышения эффективности и обеспечения наиболее полного раскрытия профессионального потенциала каждого научно-педагогического работника.

В основу положены следующие принципы:

- принцип многовариантности, предполагающий выбор комбинаций и направлений индивидуального развития научно-педагогических работников;
- принцип адаптивности, определяющий возможность оптимального индивидуального развития научно-педагогических работников в условиях адаптации вуза к изменяющимся внешним условиям;
- принцип комплексности, обеспечивающий комплексное развитие профессиональных и личностных качеств научно-педагогических работников;
- принцип личной ответственности, предполагающий согласование целей собственного профессионального развития с целями и задачами вуза;
- принцип корпоративности, предполагающий гармонизацию интересов персонала и вуза в целях эффективного развития;
- принцип централизации, предполагающий централизацию всей информации об индивидуальном развитии персонала, на основе которой руководством принимаются управленческие решения;
- принцип эффективности, предполагающий в качестве результата рост эффективности деятельности персонала при оптимизации расходов организации на управленческие расходы;
- принцип признания приоритетности развития личности, обеспечивающего сбалансированное использование человеческих ресурсов в интересах вуза и учет интересов работника [8].

Основываясь на данных принципах, была разработана система управления индивидуальными траекториями развития научно-педагогических работников университета.

Ключевой целью данной системы является управление развитием кадрового потенциала научно-педагогических работников, обеспечивающим достижение стратегических показателей Мининского университета.

Указанная система состоит из двух направлений деятельности:

– анализ и оценка профессионально-педагогической компетентности научно-педагогических работников университета, которая включает: определение перечня критериев, используемых для оценки деятельности научно-педагогических работников; мониторинг уровня развития профессионально-педагогических компетенций научно-педагогических работников; оценку фактического состояния профессионально-педагогических компетенций научно-педагогических работников;

– развитие профессионально-педагогической компетентности научно-педагогических работников, которая включает: проведение системных мониторингов (один раз в год) и формирование для каждого научно-педагогического работника индивидуального плана профессионально-педагогического развития на период; построение индивидуальной траектории развития научно-педагогических работников; поддержание мотивации научно-педагогических работников к развитию профессионально-педагогической компетенции.

Основным документом системы является индивидуальный план профессионального развития научно-педагогических работников вуза.

Индивидуальный план развития научно-педагогических работников вуза это:

- документ, описывающий цели и задачи развития работника, варианты его профессионального совершенствования;
- логический инструмент, обеспечивающий целенаправленное и планомерное развитие профессиональных и личностных качеств отдельных сотрудников, позволяющий согласовать задачи достижения стратегических целей организации и развития и роста заинтересованности персонала организации.

Индивидуальный план развития позволяет трансформировать общие идеи по саморазвитию работника в конкретные цели, задачи и действия, а также координировать и контролировать цели профессионального и личностного развития.

Наличие индивидуального плана развития позволяет сотрудникам осознанно подходить к реализации профессиональных планов и планов личностного развития, позволяет конкретизировать свои цели и выстроить оптимальную траекторию собственного развития с учетом собственных приоритетов и приоритетов организа-

ционного развития, а организации оценить потенциал кадрового развития при достижении стратегических и тактических организационных целей, оптимизировать процессы отбора персонала, создать кадровый резерв организации, своевременно реагировать на внешние вызовы.

Индивидуальный план развития состоит из трех частей.

Первая часть включает показатели рейтинговой оценки научно-педагогических работников вуза за три предшествующих семестра и формируется централизованно административно-управленческими структурами университета на основе ранее предоставленных преподавателями вуза данных. Здесь фигурируют показатели проектной и публикационной активности научно-педагогических работников, информация об участии научно-педагогических работников в научной и хозяйственной деятельности, а также информация об уровне владения научно-педагогических работников иностранным языком и о сроках повышения квалификации и переподготовки.

Вторая и третья части содержат информацию, предоставленную каждым научно-педагогическим работником с помощью электронных сервисов личного кабинета.

Вторая часть индивидуального плана содержит перечень краткосрочных (1 год), среднесрочных (2 года) и долгосрочных (3 года) целей профессионального и личностного развития научно-педагогических работников в контексте их связи с целевой должностью и со стратегическими инициативами, реализуемыми вузом.

Третья часть индивидуального плана содержит информацию о краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных планах научно-педагогических работников по направлениям развития профессиональных и личностных качеств посредством дополнительного образования (повышения квалификации, переподготовки) и ожидаемых эффектах индивидуального развития для научно-педагогических работников и для вуза в целом.

Каждый индивидуальный план согласовывается и подписывается лично каждым научно-педагогическим работником и курирующим процесс представителем администрации вуза.

Пилотный проект индивидуального развития научно-педагогических работников был запущен в вузе в 2016 году и базировался на информации за два семестра 2014–2015 учебного года и первого семестра 2015–2016 учебного года.

Были обработаны данные, предоставленные более чем 400 научно-педагогическими

работниками, в результате анализа которых сформировались следующие показатели активности для научно-педагогических работников вуза по трем ведущим направлениям деятельности:

– образовательное: наличие повышения квалификации по программам использования ИКТ, участие в мероприятиях модернизации образовательной среды в вузе, разработка электронных курсов;

– научное: реализация грантов, публикационная активность, разработка научных проектов;

– финансовое: наличие финансовых результатов совместной научной деятельности в рамках стратегического партнерства, хозяйственная деятельность.

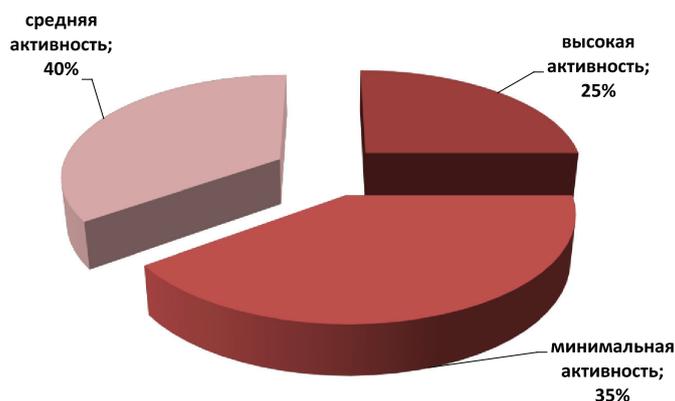
В результате проведенного анализа научно-педагогические работники вуза были распределены на группы в соответствии с количеством выполняемых критериальных условий: группа научно-педагогических работников высокой активности (выполнены 6 и более условий), группа научно-педагогических работников средней активности, (выполнены 3–5 условий) и группа научно-педагогических работников минимальной активности (до 3 условий).

На рисунке представлено распределение научно-педагогических работников по группам в соответствии с выполняемыми условиями.

Научно-педагогические работники, входящие в группу высокой активности, определены в качестве лидеров (около 100 человек) и имеют наиболее широкий спектр предпочтений, включенных в трудовые договоры, высокий уровень материального стимулирования, приоритетный статус при субсидировании вузом дополнительного образования, научных исследований и др.

С научно-педагогическими работниками, входящими в группу средней активности администрация вуза проводит индивидуальную работу по выявлению направлений профессионального и личностного роста, на основании чего определяется перечень мероприятий (дополнительное образование, реализация индивидуального проекта, научного исследования, защита диссертации), способных наиболее полно реализовать возможности сотрудника и обеспечить рост авторитета вуза в различных сферах деятельности.

С научно-педагогическими работниками, вошедшими в группу минимальной активности, также проводится индивидуальная работа с целью поиска мотивационных инструментов, побуждающих сотрудника к более активному профессиональному и личностному развитию и участию в жизни вуза.



Группировка научно-педагогических работников в соответствии с количеством выполняемых критериальных условий

Таким образом, основным результатом внедрения системы управления индивидуальными траекториями развития научно-педагогических работников вуза можно назвать достижение оптимального соотношения интересов каждого члена коллектива преподавателей и вуза в целом. Внедрение системы способствует обеспечению реализации процессов стратегического, тактического и оперативного управления научно-педагогическими работниками вуза и росту эффективности деятельности вуза. Ключевая идея, лежащая в основе данного подхода, – соответствие условий системы развития профессиональных компетенций научно-педагогических работников вуза тем новым вызовам, которые происходят в образовательной среде, науке, технике, технологиях. Высокая предрасположенность преподавателей к развитию, основанная на опыте, будет способствовать поддержанию и сохранению необходимого уровня профессиональной компетентности каждого преподавателя и росту репутации вуза.

Индивидуальный подход к развитию персонала позволяет, с одной стороны, для каждого работника достигнуть максимальной степени саморазвития и самовыражения, а с другой – повысить уровень творческой и инициативной составляющей в профессиональной деятельности. Для вуза предложенная система является одним из наиболее эффективных способов обеспечения конкурентоспособности вуза в современных условиях и позволяет мобилизовать и в полной мере использовать совокупность кадровых ресурсов, процессов и технологий, находящихся в распоряжении кадрового менеджмента университета.

#### Список литературы

1. Вашурина Е.В. О некоторых подходах к разработке типологии российских вузов / Е.В. Вашурина, Я.Ш. Евдо-

кимова, М.Н. Овчинников // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 4–5. – С. 21–27.

2. Ворошилова Е.Н. Аспекты совершенствования кадрового потенциала крупнейшего регионального вуза [Электронный ресурс] / Е.Н. Ворошилова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – URL: <http://conference.osu.ru/archive/publications.html?detailed=10>.

3. Друкер П. Эффективный руководитель / П. Друкер. – М.: Вильямс, 2007. – 224 с.

4. Маслов В.И. Стратегическое управление персоналом в условиях эффективной организационной культуры / В.И. Маслов. – М.: Издательство «Финпресс», 2004. – 288 с.

5. Методика расчета показателей мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования 2014 года [Электронный ресурс]. – URL: [http://miccedu.ru/monitoring/pdf/metodika\\_mon.pdf](http://miccedu.ru/monitoring/pdf/metodika_mon.pdf) (дата обращения: 19.08.2016).

6. Моргунов Е. Управление персоналом: исследование, оценка, обучение / Е. Моргунов. – М.: Издательство журнала «Управление персоналом», 2005. – 550 с.

7. Мялкина Е.В. Моделирование ключевых показателей эффективности деятельности в образовательной организации высшего образования: опыт Мининского университета: учебно-методическое пособие / Е.В. Мялкина, Е.П. Седых, В.А. Житкова. – Н. Новгород, 2015. – 68 с.

8. Мялкина Е.В. Моделирование системы управления индивидуальными траекториями развития научно-педагогических работников в вузе [Электронный ресурс] / Е.В. Мялкина, В.А. Житкова // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 1; URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/reader/search/modelirovanie-sistemy-upravleniya-individualnymi-t/> (дата обращения: 19.08.2016).

9. Мялкина Е.В. Моделирование системы управления развитием персонала на основе показателей КРП в педагогическом вузе [Электронный ресурс] / Е.В. Мялкина, Е.П. Седых, В.А. Житкова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/123-20199> (дата обращения: 11.09.2015).

10. Мялкина Е.В. Организация системы управленческого учета в университете как механизма инновационных изменений [Электронный ресурс] / Е.В. Мялкина // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 3; URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/upload/iblock/fca/maylkina.pdf> (дата обращения: 19.11.2015).

11. Стаут Л.У. Управление персоналом. Настольная книга менеджера / Л.У. Стаут; пер. с англ. – М.: ООО «Издательство «Добрая книга», 2007. – 536 с.

12. Фокс Дж. Как стать первоклассным руководителем. Правила привлечения и удержания лучших специалистов / Дж. Фокс. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 172 с.

УДК 37.013.46(75)

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА  
ОБУЧЕНИЯ НА АКТУАЛИЗИРОВАННУЮ ВЕРСИЮ ФГОС ВО  
НА ПРИМЕРЕ СТАНДАРТА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 13.03.02  
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**Наумкин Н.И., Агеев В.А., Пивкин Д.В.**

*ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,  
Саранск, e-mail: naumn@yandex.ru*

В статье рассматриваются практические вопросы, связанные с переходом на актуализированную версию ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Проведен сравнительный анализ утвержденного ФГОС ВО, направленного на повышение эффективности подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности, по сравнению с утратившим силу ФГОС ВПО. Отмечены положительные стороны актуализированной версии стандарта, а также спорные позиции, связанные со значительными различиями в количестве компетенций и их формулировке, структуре основной образовательной программы, типах учебных и производственных практик. Проанализированы наиболее значительные изменения в актуализированной версии стандарта, произошедших в требованиях к структуре программы бакалавриата. В предлагаемой статье авторами раскрывается содержание одного из подходов к гармонизации предыдущего и нового стандартов и реализации последнего в педагогическую практику.

**Ключевые слова:** федеральный образовательный стандарт, высшее образование, высшее профессиональное образование, актуализированная версия, направление подготовки, электроэнергетика, электротехника

**FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD UPDATED VERSION  
OF TRAINING DIRECTION 13.03.02 «POWER ENGINEERING  
AND ELECTRICAL ENGINEERING» TRANSITION PRACTICE**

**Naumkin N.I., Ageev V.A., Pivkin D.V.**

*Mordovia State University. NP Ogarev, Saransk, e-mail: naumn@yandex.ru*

The article deals with the practical issues associated with the transition to the updated version of the GEF IN the direction of preparation 13.03.02 «Power and Electrical Engineering». A comparative analysis of the approved GEF IN aimed at improving the efficiency of preparing students for their future professional activity, as compared to void the GEF VPO. The positive side of the updated version of the standard, as well as controversial positions associated with significant differences in the number of competencies and their wording and structure of the basic educational program, the types of training and production practices. We analyzed the most significant changes in the updated version of the standard that have occurred in the requirements for the structure of degree courses. In this article the author reveals the contents of one of the approaches to the harmonization of the previous and the new standards and the implementation of the latter in the teaching practice.

**Keywords:** federal educational standard, higher education, higher professional education, updated version, training direction, electrical power engineering, electrical engineering

Продолжающаяся эволюция образовательных стандартов и соответствующая ей смена их поколений обусловлена прежде всего реализацией и углублением в образовательную практику компетентного подхода к обучению, направленного на повышение эффективности подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности в условиях инновационной экономики страны. Новый стандарт позиционируется как актуализированная версия действовавшего ранее ФГОС ВПО, поэтому дальнейшее обучение должно производиться по утвержденному ФГОС ВО. Однако в силу значительных различий в количестве компетенций и их формулировке, структуре основной образовательной программы, типах учебных и производственных практик плавный переход на ФГОС ВО представ-

ляется затруднительным. В предлагаемой статье раскрывается содержание одного из подходов к гармонизации вышеназванных стандартов и реализации последнего в педагогическую практику.

При этом под *процессом подготовки студентов к ИИД* мы понимаем целенаправленное формирование определенных компетенций, определяющих компетентность специалиста в ИИД, на основе интеграции теоретического и практического обучения этой деятельности с применением как новых технологий и форм обучения, инновационно-ориентированных, студентоцентрированных образовательных программ, новых информационных средств массовой коммуникации, так и существующих. Причем *компетенция* определяется как *способность* применять знания, уме-

ния, навыки и личные качества для успешной деятельности в различных проблемных профессиональных либо жизненных ситуациях; *компетентность* – уровень владения субъектом совокупностью *компетенций*, отражающий степень готовности к применению знаний, умений, навыков и сформированных на их основе компетенций для успешной деятельности в определенной области [2]. При решении задачи подготовки студентов НИУ к ИД в процессе обучения основам ИИД *компетентность в ИИД* представлена нами как совокупность *компонентов* (рис. 1):

- 1) *знаниевого* (владение фундаментальными, экономическими, этическими, экологическими знаниями, общетехническими, междисциплинарными, правовыми, специальными знаниями);
- 2) *деятельностного*;
- 3) *психологического (способностного)* – интеллект, обучаемость, склонность, креативность, коммуникативность;
- 4) *рефлексивного* (самонаблюдение, самоанализ, самооценка, самоконтроль) [1].

В основе формирования психологического, знаниевого и деятельностного компонентов лежит мотивационный компонент, а инструментарием реализации рефлексивного, мотивационного, знаниевого и психологического компонентов является деятельностный компонент и оценивать уровень сформированности КИИД следует, измеряя степень владения составом этого компонента. Проанализируем, какие разделы предыдущего стандарта сохранились в новом и где произошли изменения.

Сроки освоения и трудоемкость образовательных программ во ФГОС ВО и ФГОС ВПО не различаются и составляют соответственно 4 года и 240 зачетных единиц для очной формы обучения [5]. Не изменились также область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, и объекты профессиональной деятельности. ФГОС

ВО, как и действовавший ранее ФГОС ВПО, позволяет готовить выпускников, освоивших образовательную программу, к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной и организационно-управленческой. Причем во ФГОС ВО сохранилась возможность выбора вида (видов) профессиональной деятельности из перечисленных, к которому (которым) будет готовиться выпускник.

Профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, которые должен решать выпускник, освоивший образовательную программу, во ФГОС ВО практически не отличаются от задач ФГОС ВПО. Наблюдается также несоответствие отдельных компетенций профессиональным задачам по видам профессиональной деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. В актуализированной версии стандарта по сравнению с предыдущей, количество компетенций сократилось с 67 до 33 и изменилось распределение их по группам. Так, во ФГОС ВПО общепрофессиональные компетенции относились к группе профессиональных компетенций и имели индекс ОК. В актуализированной версии стандарта общепрофессиональные компетенции вынесены в отдельную группу с индексом ОПК. Кроме того, во ФГОС ВПО некоторые компетенции имели примерно одинаковую формулировку и практически дублировали друг друга. Например, приведенные ниже три компетенции, несмотря на принадлежность к различным группам (общекультурным и профессиональным компетенциям) и видам профессиональной деятельности, имеют практически одинаковую формулировку (таблица).

Сходство содержания компетенций

Обозначение компетенции	Формулировка компетенции
ОК-11	способность и готовность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией
ПК-1	способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики, в своей предметной области
ПК-19	способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области



Рис. 1. Взаимодействие компонентов компетентности в ИИД

В актуализированной версии вместо них введена одна общепрофессиональная компетенция: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1) [3]. В целом распределение количества компетенций по группам и видам профессиональной деятельности показано на рис. 2.

Общепрофессиональные компетенции должны быть едиными хотя бы в рамках одной укрупненной группы специальностей (направлений) по аналогии с общекультурными компетенциями, едиными для всех направлений подготовки. Анализ компетенций ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», находящемуся в той же укрупненной группе специальностей (направлений), показал отличие в количестве и формулировке общепрофессиональных компетенций.

Каждая компетенция ФГОС ВО должна иметь карту компетенции с ее общей характеристикой и указанием планируемых результатов освоения. В карте указывается ссылка на профессиональный стандарт (стандарты) и обобщенная трудовая функ-

ция из него (них). На основании профессионального стандарта формулируются и результаты освоения компетенции (знать, уметь и владеть) [6]. Так как профессиональный стандарт един на всей территории России, то обобщенная трудовая функция и результаты освоения компетенции будут также одинаковыми во всех вузах. Следовательно, карты компетенций должны быть неотделимой частью ФГОС ВО, утверждаться и вводиться в действие одновременно со стандартом и быть едиными во всех образовательных организациях России.

Наиболее значительные изменения в актуализированной версии стандарта произошли в требованиях к структуре программы бакалавриата. Было убрано разделение на учебные циклы (гуманитарный, социальный и экономический; математический и естественнонаучный; профессиональный) и разделы (физическая культура; учебная и производственная практики; итоговая государственная аттестация). Теперь программа бакалавриата состоит из трех блоков: дисциплины (модули); практики; государственная итоговая аттестация. Предложенная структура логичная и удобная. Она позволяет максимально увеличить число зачетных единиц для дисциплин, реализующих на данном эта-

пе те или иные компетенции, например, профессиональные, т.е. максимально усилить эти дисциплины [4].

Основными отличиями в требованиях к условиям реализации программы бакалавриата ФГОС ВО являются повышенные требования к электронной информационно-образовательной среде организации и к условиям для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы, и, кроме того, формирование электронного портфолио обучающегося, сохранение его работ, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса [7]. Данные требования стандарта идут вразрез с требованиями Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных». Кроме того, ни стандарт, ни какие-либо иные нормативные документы не указывают период хранения указанной информации в электронной информационно-образова-

тельной среде организации: только в течение периода обучения или также в течение некоторого периода времени после завершения обучения. Не регламентирует стандарт и режим доступа к указанным данным, т.е. неясно, они должны находиться в открытом доступе, или должны быть доступны в ограниченном кругу авторизованных в электронной информационно-образовательной среде организации лиц.

Таким образом, на основании вышесказанного можно сделать следующие выводы.

1. Выпускник должен готовиться ко всем видам профессиональной деятельности, приведенным в стандарте, в противном случае он является узко подготовленным, автоматически попадает под необходимость профессиональной переподготовки (повышения квалификации), что снижает его конкурентоспособность и востребованность на рынке труда.

2. Общепрофессиональные компетенции должны быть едиными хотя бы в рамках одной укрупненной группы специальностей (направлений) по аналогии с общекультурными компетенциями, едиными для всех направлений подготовки.

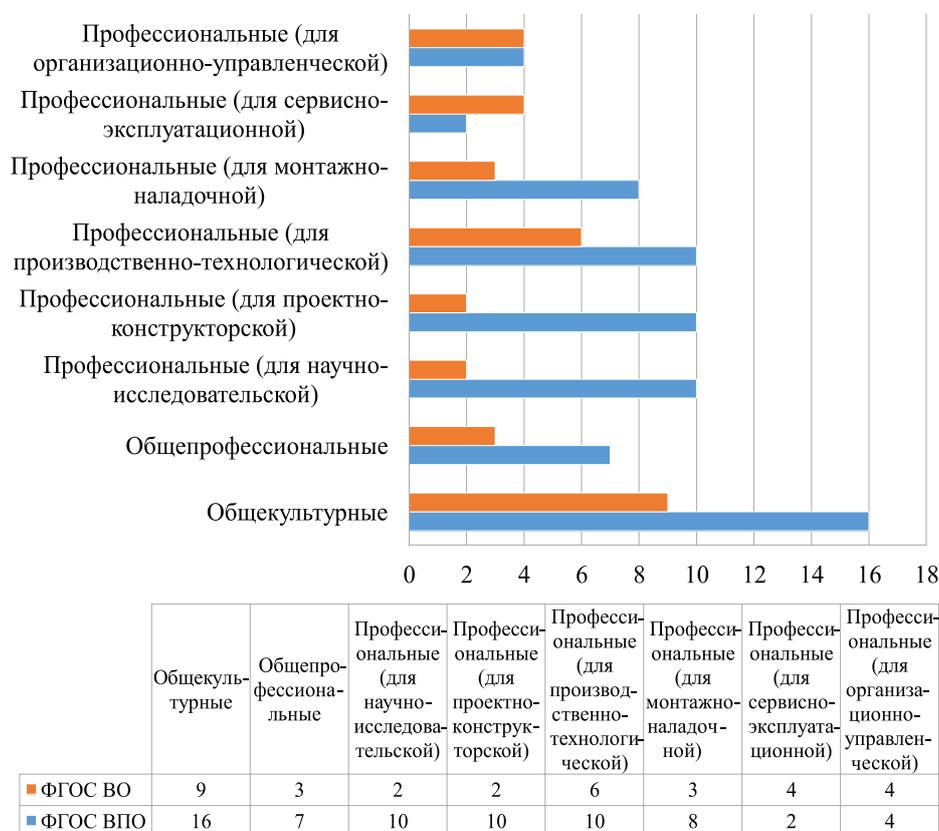


Рис. 2. Распределение количества компетенций во ФГОС ВО и ФГОС ВПО по группам и видам профессиональной деятельности

3. Карты компетенций должны быть неотделимой частью ФГОС ВО. Соответственно, они должны утверждаться и вводиться в действие одновременно со стандартом и быть едиными во всех образовательных организациях.

4. В новом стандарте предложена логичная и удобная структура программы бакалавриата, состоящая из трех блоков («Дисциплины», «Практики» и «Государственная итоговая аттестация») и позволяющая максимально увеличить число зачетных единиц для реализующих профессиональные компетенции дисциплин.

5. В случае разделения программы бакалавриата на академический и прикладной распределение количества зачетных единиц по блокам должно быть единым в рамках одной укрупненной группы специальностей (направлений), обоснованным и обязательно иметь «вилку», т.е. диапазон изменения объема программы в пределах блока.

6. Предложенный в стандарте тип учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» по своей сути соответствует типу «Ознакомительная».

7. Научно-исследовательская работа как вид производственной практики излишняя, поскольку компетенции для научно-исследовательской деятельности реализуются значительным количеством дисциплин, а на следующей ступени высшего образования (в магистратуре) введен самостоятельный вид практики «Научно-исследовательская работа».

8. Название типа производственной практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» характеризует содержание абсолютно всех типов практики, как производственных, так и учебных.

Более логичным было бы введение типов производственной практики «Технологическая» и «Эксплуатационная», как требующих для реализации наличия реального работающего оборудования на производстве.

9. Некоторые требования к электронной информационно-образовательной среде организации идут вразрез с требованиями федеральных законов России, не указывают периоды хранения размещенной информации и режимы доступа к ней.

#### Список литературы

1. Наумкин Н.И. Подготовка студентов национальных исследовательских университетов к инновационной деятельности в процессе обучения техническому творчеству / Н.И. Наумкин, Е.П. Грошева, В.Ф. Купряшкин; под ред. П.В. Сенина, Ю.Л. Хотунцева; Моск. пед. гос. ун-т. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 120 с.

2. Наумкин Н.И. Подготовка студентов национальных исследовательских университетов к инновационной инженерной деятельности на основе интеграции теоретического и практического обучения этой деятельности / Н.И. Наумкин, Е.П. Грошева, Н.Н. Шекшаева, В.Ф. Купряшкин, Е.Н. Панюшкина – Саранск. Изд-во Мордов. ун-та. 2014. – 140 с.

3. Наумкин Н.И. Структуризация компетентности в инновационной инженерной деятельности и интеграция ее компонентов / Н. И. Наумкин, Е. П. Грошева, Н. Н. Шекшаева, В. Ф. Купряшкин // Интеграция образования. – 2014. – № 3. – С. 25–32.

4. Наумкин Н.И. Эффект агроинженерных олимпиад / Н.И. Наумкин, А. В. Котин, В.Ф. Купряшкин, Е.П. Грошева, Н.П. Пяткин // Сельский механизатор. – 2015. – № 8. – С. 2–6.

5. Федеральный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – Введен 2015-09-03. – М., 2015. – 19 с.

6. Федеральный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника (квалификация (степень) «бакалавр»). – Введен 2009-12-08. – М., 2009. – 16 с.

7. Naumkin N.I., Kuprjashkin V.F., Grosheva E.P., Shekshaeva N.N. and Panjushkina E.N. 2013. Integrated Technology of Competence Staged Formation in Innovation Through Pedagogy of Cooperation. World Applied Sciences Journal. Date Views 16.12.13. P.935–938. [http://www.idosi.org/wasj/wasj27\(7\)13/21.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj27(7)13/21.pdf); <http://www.idosi.org/wasj/wasj27%287%292013.html>.

УДК 378.1:316.35

## ДИСТАНТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ФОРМА СОЦИАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Омурканова Ч.Т.

*Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, Бишкек, e-mail: Tuigun\_BM@mail.ru*

В педагогической науке социальное обучение рассматривается как обучение молодежи социальным способностям, способностям к вступлению в связь (общение), гибкому общению со сверстниками и со взрослыми, определению своей личностной позиции в социуме, особенно в группе, овладению способов эмоционального саморегулирования, возможной разработке достаточной безопасности на их основе. Социальное обучение обеспечивает социальную компетентность личности, необходимую студенту для успешной реализации процесса дистантного обучения. Цель социального обучения – создание благоприятных условий для овладения личностью субъективными качествами (самостоятельность, активность, ответственность и в широком смысле слова социальность), характеризующими социальную компетентность личности. По своему характеру социальное обучение полностью отвечает специфике ДО, это дает возможность констатировать, что социальное обучение интегрировано в процесс дистантного образования и является важным аспектом педагогического обеспечения.

**Ключевые слова:** социальное обучение, позитивное условие, самоопределение личности, социальная позиция, дистанционное взаимодействие, социальная адаптация личности, объем социальной деятельности, информационные ресурсы

## DISTANCE LEARNING AS A FORM OF SOCIAL LEARNING

Omurkanova Ch.T.

*Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek, e-mail: Tuigun\_BM@mail.ru*

The pedagogical science social learning is considered to study to youth social skills, ability to enter into communication (communication), flexible conversation with their peers and with adults, the definition of their personal position in society, especially in the group, mastering the methods of emotional self-regulation, the possible development of sufficient security of their. Social training provides social competence of the person required to the student for the successful implementation of the process of distance learning. The purpose of social learning – creating favorable conditions for the acquisition personality subjective qualities (independence, activity, responsibility willows broad sense sociability), characterizing the social competence of the person. By its nature, social learning is fully responsible to the specifics, it allows you to state that social learning is integrated into the process of distance education, and is an important aspect of teaching software.

**Keywords:** Social learning, a positive condition, self-identity, social position, remote interaction, the social adaptation of the person, the amount of social activities, information resources

За годы становления Кыргызской Республики законодательство в области образования претерпело изменения, когда на первый план вышла гуманистическая миссия, которая ярче удовлетворяет потребности и интересы самого человека. Приоритетными направлениями высшего профессионального образования в Кыргызстане выбраны: переход от идеологической и административной регламентации и опеки вузов к реальной самостоятельности и реализации академической свободы – свободы преподавания, свободы исследования и свободы обучения; соответствие требованиям рынка труда, общества и конкретного человека; усиление конкуренции на рынке образовательных услуг; стремление к вступлению в международное образовательное пространство, стремление к интернационализации образования.

В связи с изменением государственной политики в области образования меняется и роль высших учебных заведений. Вуз становится участником рыночных отношений, ориентируется и выходит на мировые образовательные рынки.

Качество образования – основной фактор повышения конкурентоспособности и устойчивого положения на рынке образовательных услуг.

Переход с 2012 г. на двухуровневую структуру высшего профессионального образования обусловил переход к вариативному подходу к формам, методам подготовки, изменение отношения к формализации образовательных процедур, переход от линейного к открытому, нелинейному, расширяющемуся представлению содержания учебных дисциплин, изменение порядка и содержания взаимодействия вуза и профессионального сообщества.

Одной из этих технологий, признанной и успешно развивающейся, является технология дистанционного образования. Дистанционная форма обучения обретает особую актуальность сегодня, в связи с резким сокращением заочной формы и переходом высшего профессионального образования на кредитные технологии обучения.

Подсчитано, что дистанционная форма обучения эффективней заочной формы.

При дистанционной форме обучения, как и при заочной, основное время отводится самостоятельной работе, контактные занятия с преподавателем должны проходить в интерактивном режиме и посвящаться наиболее сложным, основополагающим, узловым вопросам дисциплины. Так как в настоящее время знания устаревают очень быстро, студенту необходимо дать относительно широкую подготовку и научить его пополнять, обновлять знания, умения и навыки по мере необходимости. А это – один из принципов организации образовательного процесса при кредитных технологиях обучения, к которым мы массово перешли с 2012 года.

Постановление Правительства КР от 23 августа 2011 г. № 496 «Об установлении двухуровневой структуры ВПО в Кыргызской Республике» и закон «Об образовании КР» дают вузам право оказывать образовательные услуги удаленно, т.е. использовать дистанционные образовательные технологии (ДОТ) и, во-вторых, дают возможность развивать и использовать новые информационные ресурсы.

Переход на новый виток в образовании требует выполнения определенных условий, направленных на создание достаточно развитой учебно-методической и материально-технической базы и информационной среды образовательного процесса.

Современная информационно-образовательная среда – это залог качественной подготовки студентов. Обеспеченность студентов учебной и методической литературой в печатной или электронной форме составляет важное и необходимое условие успешной реализации любого обучения.

Введение дистанционных технологий обучения приведет к следующему:

- увеличению финансовых, временных и трудовых затрат, необходимых для соблюдения новых нормативных требований, в случае если требования к условиям реализации будут чрезмерно жесткими;

- повышению конкуренции на рынке образовательных услуг, в случае если требования будут чрезмерно мягкими либо формальными;

- всплеску негативного общественно-го отношения к электронному обучению и дистанционным образовательным технологиям, в период формирования нормативной базы;

- росту затрат на научно-методическое, техническое и кадровое обеспечение образовательных процессов, связанное с обеспечением гарантий качества образования при развитии электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

- появлению новых видов деятельности на рынке образовательных услуг.

Таким образом, дистанционное обучение, обеспечивая большую доступность образования, приведет к доступности высшего образования для всех слоев населения и придаст инновационную направленность образовательному процессу, переводя его на новый качественный уровень.

Современная психологическая наука считает, что на субъектном уровне способность личности входить в жизненные изменения полностью является важным критерием и условием развития личности. Субъектный потенциал отражает его способность самостоятельно строить свою жизнь, «реализовывать особые виды человеческой активности – творческой, свободной, нравственной» и дает возможность студенту полностью реализовать субъектный потенциал в процессе дистантного образования.

Социальный субъект, вышедший в качестве студента дистантного образования, характеризуется способностью к социальному взаимодействию, т.е. в нашем исследовании – способностью к взаимодействию дистантного образования. Педагогическое обеспечение включает в себя два основных компонента: комплекс дидактических материалов (информационного и программно-методического характера) и набор коммуникативных форм и методов связи со студентами (прямая и косвенная).

Социально-культурный характер взаимодействия в образовательном процессе в вузе дает возможность говорить о целесообразности социального характера обучения в процессе дистантного обучения.

В социальном обучении можно выделить три основных направления субъектно-го развития личности:

- рефлексивный, понимание положительного образа «Я» и собственной социальной позиции; личностная рефлексия является формой саморегулирования на высшем ценностно-содержательном уровне личностного развития;

- поведенческий, расширение арсенала практических способностей гармоничной жизни с другими людьми;

- деятельностный, создание материальных и интеллектуальных ценностей; обеспечивает переход от деятельностных размышлений и переживаний к реализации собственного «Я», реальным действиям [2].

В контексте исследования проблемы поиска путей организации ДО эти направления можно интерпретировать следующим образом:

- саморегуляция на основе понимания рефлексивно-читательской информации,

познавательных ценностей, понимание собственной позиции в качестве сознательно воспринимаемой цели образования, а также взаимодействие, обеспечивающее его успешность;

- поведенческий, расширяющий практические информационные и коммуникативные способы и навыки;

- деятельность, направленная на создание собственного образовательного пространства, саморегуляцию учебно-познавательных умений в образовательной деятельности.

Вместе с обобщением главных характеристик социального обучения молодой человек в ДО осваивает следующие навыки:

- создание жизненных ценностей (знание, значение) и достижение здесь конкретных практических результатов;

- различение целей-результатов с дистантными целями-средствами;

- сочетание и понимание социальных, культурных, нормативных требований с собственными понятиями и пожеланиями;

- понимание сути образовательного взаимодействия и построение, сочетая с этим, своего поведения;

- овладение и применение широкого репертуара культурных способов в сфере информационной деятельности, обмена прямыми и посредническими мнениями [6].

По мнению теоретиков социального обучения его основное содержание – это создание благоприятных условий для самоопределения позитивной личности. Самоопределение позитивной личности рассматривается как формирование положительного образа «Я» и позиция конструктивного социального оптимизма. Мы принимаем это мнение и оказание помощи позитивному личностному самоопределению считаем, что это является эффективной психологической основой для успешной учебно-воспитательной деятельности и дистанционного взаимодействия.

Социальное обучение в психологических трудах рассматривается как социально-психологическая помощь. Но мы присоединяемся к Беляевой А.П. [3] и Платонову К.К. [4], к авторам, ограничивающим формы, влияющие на социальную адаптацию личности и др.), и рассматриваем ее как особый вид влияния на социализацию молодого человека. Особенно К.К. Платонов при сравнении с другими видами психологической помощи выделяет следующие особенности:

- социальное обучение отличается хорошо заметным дидактическим характером; оно строится на основе точной организации учебно-воспитательных действий

в пространстве и во времени и ориентировано на совместные конкретные практические результаты учащихся, сочетающиеся с естественной жизненной деятельностью;

- социальное обучение реализуется в рамках специально созданного социума, так как, с одной стороны, отличается организованной обособленностью, со второй стороны, распространение территории проживания учащихся на реальное социально-нормативное пространство;

- доступность социального обучения каждому молодому человеку [4].

В организованном образовательном взаимодействии социальное обучение является важным умением молодых людей реализовывать собственное социальное обучение (или самообучение).

Как видно из вышесказанного, по своему характеру социальное обучение полностью отвечает специфике ДО, что дает возможность констатировать факт, что социальное обучение интегрировано в процесс дистантного образования и является важным аспектом педагогического обеспечения.

В основе процесса дистантного образования, использующего положения социального обучения, лежит принцип создания открыто развивающейся информационно-образовательной среды, принимающей функции социальной сферы [1]. Открыто развивающуюся информационно-образовательную среду мы понимаем как социум, отличающийся от обычной среды по интенсивности и содержанию познавательной деятельности и характеру обмена мнениями, организованной на основе информационно-образовательного взаимодействия и интеллектуальной атмосферы сотрудничества. В такой среде актуализируются межличностные и субъектно-личностные механизмы успешного саморазвития личности, на основе «желаний», «стремлений» личности критерии оценивания заменяются критериями самооценки и ответственностью. Социально-обучающий эффект обеспечивается за счет активности студентов, с применением социально и культурно обусловленных методов и правильной организации процесса дистантного взаимодействия в формах, соответствующих способам взаимодействия, стимулируют его образование.

Основные направления, средства, методы и формы в педагогическом обеспечении дистанционного образовательного взаимодействия следующие:

- поддержка и оказание помощи в положительной мотивации студентов к учению и познанию. С помощью создания ситуации успешности достигается вариативность рекомендации постепенного усложнения

и увеличения содержания учебной информации;

– обеспечение стабилизации и формирования информационной деятельности и способов взаимодействия достигается: методами передачи содержания инфоресурсов (в том числе интернета) и методами передачи прямой информации о способах получения информации; алгоритмизацией действий студентов по поиску, обработке и рекомендации информации;

– обеспечение самоорганизации учебно-познавательной деятельности достигается организацией блочно-модульной системы учебной информации, структуризацией учебной деятельности студентов на основе программного обучения;

– обеспечение формирования посреднических коммуникационных способов. Презентация учебной информации в системе требований и в ситуации обратной связи и проверки достигается ее интерпретацией.

Система педагогического обеспечения процесса дистантного образования ориентируется на формирование подготовки к взаимодействию, дающему образование дистанционно.

В исследовании использованы дистантные формы педагогического обеспечения организации ДО: аудио-визуальные формы подачи информации (лекции, консультации, записи профессионально-ориентированных ситуаций, интернет-ресурсы и доступные информационные базы, слайд-лекции, самостоятельные работы). В проблемном обучении полностью рекомендовались организационные формы, помогающие развить познавательную мотивацию, в нем в основе ссылки дано положение – в вопросах и заданиях для студентов.

Учебно-методические и дидактические материалы имеют особое значение в организации ДО. Это значение определяется

функциями, выполняемыми в процессе дистантного образования. Мы выделяем две основные функции: информационно-содержательную и организационную.

В вузе для создания образовательного процесса актуально следующее положение: объем и содержание социальной деятельности (в нашей ситуации – учебно-познавательная деятельность студента и коммуникативная деятельность в педагогическом взаимодействии) определяет объем и содержание информационной потребности студента, это в свою очередь определяет объем и содержание информационных ресурсов, рассматриваемых в образовательном процессе [5]. С позиции информационного подхода образовательный процесс становится информационной системой. После того как стало понятно, сколько и какая информация требуется для достижения поставленных целей, человек начинает искать именно такую информацию. В этой связи образовательный процесс должен охватывать технологии взаимодействия, основанные на сохранении точных, правильных соответствий в системе работы с информацией.

#### Список литературы

1. Аверченко Л.К. Дистанционная педагогика в обучении взрослых // *Философия образования*. – 2011. – № 6 (39). – С. 322–329.
2. Авраамов Ю.С. Практика формирования информационно-образовательной среды на основе дистанционных технологий // *Телекоммуникации и информатизация образования*. – 2004. – № 2. – С. 40–42.
3. Беляева А.П. Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования [Текст] / А.П. Беляева. – СПб: Радом, 1997. – 226 с.
4. Платонов К.К. О системе психологии [Текст] / К.К. Платонов. – М.: Наука, 1972. – 247 с.
5. Полат Е.С. Дистанционное обучение [Текст] / Е.С. Полат. – М.: Владос, 1998. – 192 с.
6. Чошанов М.А. Обучающие системы дистанционного образования // *Школьные технологии*. – 2011. – № 4. – С. 81–88.

УДК 378.1

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ РИСУНОК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО И ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА

Полынская И.Н.

*ФГБОУ ВПО «Нижевартовский государственный университет», Нижневартовск, e-mail: julka-nv@mail.ru*

Настоящая статья посвящена актуальной проблеме совершенствования подготовки будущих преподавателей изобразительного и декоративно-прикладного искусства, формированию профессионально-педагогических и художественных качеств личности учителя. Актуальность статьи определена необходимостью выявления современных методических возможностей, выработке знаний, умений и навыков, позволяющих будущим учителям профессионально выполнять педагогические рисунки в любых техниках изображения, а следовательно, использовать методику наглядного обучения как метод педагогического воздействия в процессе художественного воспитания школьников. Основной задачей является творческое решение наглядно-методической структуры практического занятия, оформленного целенаправленным содержанием учебного материала с позиции современных положений художественной педагогики и методики преподавания изобразительного и декоративно-прикладного искусства в школе. Педагогический рисунок – одно из важнейших средств наглядности обучения, так как в отличие от других видов наглядности, он может быть изменен рукой учителя или ученика на глазах у школьников в зависимости от сложившихся обстоятельств. Кроме того, его грамотное применение позволяет педагогу выходить из самых сложных ситуаций, даже в тех случаях, на которые никакие другие средства наглядности не рассчитаны.

**Ключевые слова:** педагогический рисунок, изобразительное и декоративно-прикладное искусство, упражнения, наброски, зарисовки, технические приемы

## PEDAGOGICAL PICTURE IS IN PROFESSIONAL PREPARATION OF TEACHER OF FINE AND DECORATIVELY-APPLIED ART

Polynskaya I.N.

*Nizhnevartovskiy State University, Nizhnevartovsk, e-mail: julka-nv@mail.ru*

The real article is sanctified to the issue of the day of perfection of preparation of future teachers of fine and decoratively-applied art, forming of professionally-pedagogical and artistic qualities of personality of teacher. Actuality of the article is certain the necessity of exposure of modern methodical possibilities, to making of knowledge, abilities and skills, allowing to the future teachers professionally to execute pedagogical pictures in any techniques of image and, consequently, to use methodology of visual instruction as method of pedagogical influence in the process of artistic education of schoolchildren. A basic task is a creative decision of evidently-methodical structure of the practical employment executed by purposeful maintenance of educational material from position of modern positions of artistic pedagogic and methodology of teaching of fine and decoratively-applied art at school.

**Keywords:** pedagogical picture, fine and decoratively-applied art, exercises, sketches, sketching, technical receptions

Ориентация школы на потребности личности заставила школу по-новому взглянуть на уроки изобразительного искусства, так как эти уроки дают огромные возможности познать духовное богатство человеческой культуры вообще и национальной в частности, а это ставит перед учителем новые задачи и предъявляет высокие требования профессионально-художественной подготовки будущих учителей изобразительного искусства. Преподаватель изобразительного искусства в школе должен обладать высокой профессиональной подготовкой, позволяющей развивать у детей эстетический вкус, художественное восприятие, воображение, фантазию, активизировать творческую деятельность, формировать практические умения и навыки рисования. Все это ставит новые серьезные задачи перед высшей школой в плане всемерного совершенство-

вания подготовки будущих преподавателей изобразительного искусства, формирования профессионально-педагогических, художественных качеств личности учителя.

Опираясь на многолетний опыт работы в вузе, приходится констатировать, что студенты, выходя на педагогическую практику, а в дальнейшем и в своей педагогической работе в школе, испытывают трудности в выполнении педагогического рисунка на вертикальной плоскости, хотя при этом неплохо владеют рисунком с натуры.

В публикациях методической литературы рассматривается рисунок преподавателя изобразительного искусства как важная составляющая часть педагогической деятельности и как часть педагогического образования будущего учителя изобразительного искусства. Этой проблеме посвящены многие труды (Р.Ч. Барцица, В.П. Зинченко,

Е.И. Игнатьева, Е.С. Кондахчан, В.С. Кузина, Н.Н. Ростовцева «Методика преподавания изобразительного искусства в школе», А.Е. Терентьева «Рисунок в педагогической практике учителя изобразительного искусства», Н.И. Ткаченко, Е.В. Шорохова и др.).

Педагогический рисунок – одно из важнейших средств наглядности обучения, так как в отличие от других видов наглядности, он может быть изменен рукой учителя или ученика на глазах у школьников в зависимости от сложившихся обстоятельств. Кроме того, его грамотное применение позволяет педагогу выходить из самых сложных ситуаций, даже в тех случаях, на которые никакие другие средства наглядности не рассчитаны.

Грамотный педагогический рисунок стимулирует развитие логического и образного мышления, культуры речи, зрительной памяти, способствует воспитанию эстетической культуры и вкуса учащихся, тем самым позволяя педагогу решать не только образовательные, развивающие, но и воспитательные задачи. Доступно и интересно изложенный учебный материал, подкрепленный мастерски выполненным педагогическим рисунком, эмоционально воспринимается школьником и вызывает у него чувство сопереживания, которые способствуют развитию заинтересованности и внутренней мотивации к созданию самостоятельного учебного рисунка.

Педагогический рисунок имеет свои особенности, приемы, свои конкретные цели и задачи, поэтому необходима определенная методика обучения педагогическому рисунку учителей изобразительного и декоративно-прикладного искусства.

«Учитель как специалист в области изобразительного искусства в ходе образовательного процесса демонстрирует педагогическим рисунком творческое отношение к профессиональной деятельности. Виртуозно и мастерски владением краткосрочных рисунков и набросков требует от студентов большой и кропотливой, ежедневной тренировки и студии» [5, с. 369].

Совершенствование профессионально-художественной подготовки будущих учителей изобразительного искусства, по нашему мнению, в условиях факультета искусств и дизайна можно претворять в жизнь на основе активного использования в обучении краткосрочной формы рисунка (наброски и зарисовки). В правомерности данного предложения мы убеждаемся на основе мнений исследователей в области художественного образования и эстетического воспитания. Так, например, художник-педагог В.С. Кузин пишет:

«Наброски и зарисовки с натуры являются важнейшим средством изучения зрительного облика предметов окружающей действительности, познания их эстетического содержания, выражающегося в плавности и изяществе очертаний; гармоничности цветовой окраски, соразмерности и пропорциональности строения форм, пластических объемов, логической взаимосвязи групп изображаемых объектов» [2, с. 105]. «Наброски это очень быстрые рисунки – от пяти до пятнадцати минут. Задача наброска – используя минимум средств, без моделировки и деталей передать впечатление от модели или зафиксировать свой замысел в эскизе. ...Зарисовки это тоже быстрые по времени рисунки, как правило, не больше часа. Их задача – передать не только впечатление, но и зафиксировать как можно больше информации в короткий промежуток времени» [4, с. 10–11].

Упражнения в создании быстрых рисунков связаны с активностью работы зрительного восприятия, мышления, с развитием изобразительных умений. Минимальное количество времени причает рисующего работать быстро: акцентировать внимание в процессе восприятия на самом главном, также особенностях натуры, которые наиболее характеризуют то или иное ее состояние, способствуют созданию лаконичного рисунка. То есть при выполнении быстрых рисунков формируется острота восприятия, избирательность, целостность видения объекта. Особенно уместно в таких случаях изображать движущуюся модель, когда художник внимательно наблюдает, больше работает по памяти, действует быстрее и решительнее. натура служит ему справочным материалом, но только в течение очень короткого отрезка времени.

Вместе с тем работа над выполнением набросков и зарисовок дает возможность частой смены впечатлений, вариантов изобразительного решения образа.

Известно, что для набросков особую важность имеет яркая, образная трактовка натуры. «Хороший набросок – это не точная копия, не протокольное изложение увиденного, а суммарная, заостренно-образная, лаконизированная интерпретация изображаемого» [8, с. 28].

Следовательно, в работе над набросками и зарисовками рисующим ставится цель: отвлечься от деталей, заострить внимание на самом главном, существенном в модели, найти соответствующие изобразительно-выразительные средства образного решения.

Немаловажным условием эффективного совершенствования художественно-педаго-

гической компетенции будущих учителей изобразительного искусства являются умения работать на вертикальной плоскости различными художественными материалами. В этой связи мы рекомендуем студентам после предварительно выполненного рисунка с натуры предложить выполнить ту же постановку по представлению с другой точки зрения, но более лаконично. При работе с натуры студентам важно давать задания на выполнение рисунка по памяти с последующим сравнением его с натурой. Ключевым моментом здесь должно являться не рисование само по себе, а изучение натуры с целью ее усвоения. Обязательное условие для вышеперечисленных заданий выполнение рисунка на вертикальной плоскости (классная или интерактивная доска, стена, планшет, мольберт), с использованием различных материалов (акварель, гуашь, уголь, мел, соус, маркер, сангина, тушь и т.д.).

Определяя место педагогического рисунка в профессиональной подготовке учителей изобразительного и декоративно-прикладного искусства, необходимо подчеркнуть, что основа любой подготовки учителя – это прочные знания, умения и навыки в области своего предмета и методики его преподавания, а педагогический рисунок – тот фундамент, на котором формируется и то, и другое. Можно отметить своеобразную динамичность педагогических рисунков, которая заключается в том, что в течение очень непродолжительного времени учитель постепенно создает рисунок в присутствии учащихся, которые видят весь процесс рисования в динамике: от первых штрихов до последних. Рисунок учителя – авторитетное свидетельство правильности тех методических положений, которые высказывает учитель в своих устных объяснениях. Такой рисунок убеждает школьников в пользу и целесообразности учебы, в необходимости овладеть изобразительной грамотой.

Педагогический рисунок можно разделить на два основных вида по методам их использования:

- рисунки большого размера, рассчитанные на фронтальную демонстрацию всем ученикам, находящимся в классе;

- небольшие наброски, выполняемые преподавателем на полях работ учащихся или на отдельных листах бумаги с целью иллюстрирования индивидуального объяснения учебного материала. Наиболее важными качествами любого педагогического рисунка следует считать: правдивую и убедительную трактовку изображаемого, передачу в рисунках главного, существенного,

обоснованно упрощенный характер изображения; лаконизм и выразительность графических средств.

Педагогический рисунок может выполнять следующие функции:

- иллюстрирование отдельных положений устного объяснения, даваемого учителем в ходе занятий;

- демонстрация методической последовательности работы над рисунками;

- демонстрация поэтапного выполнения учебного рисунка или живописного этюда;

- показ одной из стадий выполнения рисунка;

- разъяснения сущности строения изображаемых объектов и предметов;

- показ композиционного решения рисунка;

- демонстрация перспективных явлений в рисунке;

- демонстрация технических приемов работы, показ технических возможностей и особенностей различных материалов, применяемых в рисовании.

Опыт нашей работы на занятиях методикой преподавания изобразительного и декоративно-прикладного искусства показывает, что подготовка студентов к систематическому и целенаправленному формированию профессионально-педагогических, художественных качеств личности учителя должна включать как знакомство с теоретическими аспектами вопроса, так и формирование практических умений и навыков.

Педагогическая практика обучения педагогическому рисунку не только реализует продукт научных исследований в области теории и методики преподавания изобразительного искусства, но и является источником информации для теоретических построений в этой области и главным критерием оценки их правильности и эффективности. В рамках нашего исследования мы провели педагогический эксперимент, который был призван:

- выявить наиболее сложные для студентов моменты в овладении и выполнении разнообразных видов и типов педагогического рисунка;

- создать оптимальные условия разрешения этих трудностей с помощью внедрения в учебный процесс научно-методических разработок настоящего исследования;

- обеспечить и проверить воспроизводимость положительных результатов предлагаемых разработок в более широкой педагогической практике;

- определить и проверить направление дальнейшего развития формируемых профессиональных компетенций у студентов.

Анализ успеваемости студентов, полученной в результате педагогического исследования

Показатели	Студенты		
	2 курс	3 курс	4 курс
Знания о принципах обучения средствами педагогического рисунка	28%	39%	73%
Умение профессионально использовать методы наглядного обучения	21%	42%	77%
Умение использовать изобразительно-выразительные средства различных техник оригинальной графики в создании педагогического рисунка	16%	29%	68%
Умение быстро, образно и методически правильно выполнять рисунки по памяти различных объектов изображения	31%	47%	72%
Умение параллельно с демонстрацией последовательного изображения доступно объяснять основные закономерности изобразительной грамоты	24%	31%	67%

Настоящее исследование проводилось в рамках общего плана научно-исследовательской и методической работы факультета искусств и дизайна на кафедре изобразительного искусства Нижневартковского государственного университета. В эксперименте участвовали все группы со 2-го по 4-й курсы факультета.

Для определения уровня профессионально-педагогических и художественных качеств студентов в рассматриваемом аспекте нами были выявлены показатели, характеризующие готовность выпускника факультета искусств и дизайна к практической деятельности в условиях школы. Такими показателями выступили:

- знания о принципах обучения средствами педагогического рисунка;
- умение профессионально использовать методы наглядного обучения;
- умение использовать изобразительно-выразительные средства различных техник оригинальной графики в создании педагогического рисунка;
- умение быстро, образно и методически правильно выполнять рисунки по памяти различных объектов изображения;
- умение параллельно с демонстрацией последовательного изображения доступно объяснять основные закономерности изобразительной грамоты.

Для установления исходного уровня успеваемости студентов был проведен анализ их оценок по разработанным показателям.

Результаты исследования представлены в таблице.

Педагогическое исследование, решая проблему профессиональной подготовки учителя изобразительного и декоративно-прикладного искусства, должно быть нацелено на конечный результат. Схема педагогического эксперимента и проверки эффективности методических разработок в области обучения студентов педагогическому рисунку была дополнена с учетом программы по методике преподавания изо-

бразительного и декоративно-прикладного искусства поиском наиболее эффективных путей ее сочетания с другими учебными дисциплинами, такими как академический рисунок, академическая живопись, композиция и т.д.

В целом полученные результаты свидетельствуют о значительном повышении профессионально-педагогического уровня, художественных качеств и методической подготовки будущего учителя изобразительного и декоративно-прикладного искусства.

Основательное, подлинно профессиональное овладение мастерством педагогического рисования возможно при условии настойчивой, целенаправленной тренировки в этом виде изобразительной деятельности. Постоянная нацеленность на овладение мастерством быстрого, лаконичного, выразительного рисования должна четко проявляться и в самостоятельной работе студентов.

#### Список литературы

1. Королев А.Л. Учебный рисунок: методика преподавания: Учебное пособие. – Изд-во: Артиндекс, 2012. – 80 с.
2. Кузин. В.С. Рисунок. Наброски и зарисовки: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 232 с.
3. Ли Н.Г. Основы учебного академического рисунка: Учебник. – М.: Изд-во Эксмо, 2006. – 480 с., ил.
4. Могилевцев В.А. Наброски и учебный рисунок. Учеб. пособие. – СПб.: 4арт, 2011. – 168 с., ил.
5. Польшкая И.Н. Формирование профессиональных компетенций будущего преподавателя изобразительного искусства // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2–2. – С. 368–371.
6. Пособие по рисованию /под общ. ред. проф. Кардовского Д.Н. и др. – М.: Изд-во «В. Шевчук», 2006. – 208 с.
7. Ростовцев Н.Н. Методика преподавания изобразительного искусства в школе: Учебник для студентов худож.-граф. фак. пед. институтов. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Альянс, 2014.
8. Терентьев А.Е. Рисунок в педагогической практике учителя изобразительного искусства: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – С. 28.
9. Тихонов С.В. Рисунок: Учебное пособие для вузов / С.В. Тихонов, В.Г. Демьянов, В.Б. Подрезков. – М.: Стройиздат, 1995.

УДК 37.035

## СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Савченкова Н.Н., Максимова Н.А.**

*ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», Смоленск,  
e-mail: natalya.niksa@gmail.com, ruta-baga@yandex.ru*

При внедрении в учебный процесс новых образовательных стандартов актуализируются важнейшие задачи модернизации современной системы образования: повышение качества, формирование у обучающихся любой ступени обучения готовности к осуществлению деятельности в информационном обществе, усиление значимости личностных умений. На первое место выходит необходимость формировать у учащихся умения организовывать совместную деятельность и учебное сотрудничество со сверстниками и преподавателем; работать с применением групповых и индивидуальных методов обучения, разрешать конфликты и находить общее решение; формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение. Для достижения результатов обучения, которые отвечают новым запросам личности, государства и общества, нужны современные средства и построенные на их основе новые образовательные технологии, новые организационные формы обучения. Рассмотрению данных вопросов и посвящена статья.

**Ключевые слова:** информационно-образовательная среда, сервисы Web 2.0, профессионально-педагогическая деятельность учителя, социальные сетевые сервисы

## SOCIAL NETWORK SERVICES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**Savchenkova N.N., Maksimova N.A.**

*Smolensk State University, Smolensk, e-mail: natalya.niksa@gmail.com, ruta-baga@yandex.ru*

At introduction in educational process of new educational standards aktualisierete the most important tasks of modernization of the modern education system: improve the quality, the formation of students ' at any stage of learning readiness to the implementation of activities in the information society, emphasizing lichnostnomu skills. In the first place is the need to develop pupils ' abilities to organise joint activities and educational cooperation with peers and teachers; work with application group and individual training methods, to resolve conflicts and find a common solution; to formulate, to defend and justify their opinions. To achieve learning outcomes that meet the new needs of individuals, state and companies need modern tools and built on their basis of new educational technologies, new organizational forms of education. Consideration of these issues is devoted to art.

**Keywords:** educational environment, Web 2.0 services, professional and pedagogical activity of teachers, social network services

При внедрении в учебный процесс новых образовательных стандартов актуализируются важнейшие задачи модернизации современной системы образования: повышение качества, формирование у обучающихся любой ступени обучения готовности к осуществлению деятельности в информационном обществе, усиление значимости личностных умений.

На первое место выходит необходимость формировать у учащихся умение организовывать совместную деятельность и учебное сотрудничество со сверстниками и преподавателем; работать с применением групповых и индивидуальных методов обучения, разрешать конфликты и находить общее решение; формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение [1, 2, 3].

Для достижения образовательных результатов, которые отвечали бы новым запросам личности, общества и государства, необходимо разрабатывать и применять современные средства обучения и построенные на их основе новые образовательные технологии, новые организационные формы обучения. Поэтому вполне объяснимо внимание педагогической общественности

к развитию социальных сетевых сервисов, которые оказывают значительное влияние на ход и результаты общественных, производственных, политических и культурных процессов. С другой стороны, разработка методики использования социальных сервисов интернета в процессе обучения представляется весьма актуальной задачей в связи с изменениями в сфере информатизации образования и предъявлением новых требований к личности ребенка.

В настоящее время стремительно растет число исследований, посвященных использованию сетевых сервисов в образовании. Так, в работах С.Г. Григорьева, С.В. Зенкиной, А.А. Кузнецова, В.В. Гринскуна, И.В. Роберт, М.А. Сурхаева и других авторов анализируются дидактические возможности средств телекоммуникаций; в работах С.В. Бондаренко, М.В. Сафронова, Е.Д. Патракина, А.М. Сапова, Н.К. Тальнишних и др. рассматриваются вопросы развития сетевых сообществ; в диссертациях С.Е. Ковровой, Р.И. Круподерова, С.З. Алборовоной, А.В. Шелухиной и др. отражены отдельные направления применения сетевых сервисов [4, 6, 8].

Применение социальных сетевых сервисов в учебном процессе, как показывает практика, позволяет обеспечить развитие мотивационных, операциональных и когнитивных ресурсов личности, расширить спектр видов учебной деятельности, увеличить ее интенсивность, то есть фактически способствует достижению многих образовательных результатов.

Увеличение доли самостоятельной работы учащихся, постоянное обновление содержания образования, потребность в насыщении «правильным» образовательным контентом и в интеграции на едином ресурсе всех педагогических функций, востребованность дистанционного обучения во многом объясняют широкое внедрение учебными заведениями в свою работу различных онлайн-платформ (например, Moodle, Joomla, Edmodo, Blackboard), которые обеспечивают развитие учебных коммуникаций между учениками и преподавателями.

Социальные сетевые сервисы, как правило, не только служат средством организации процесса общения преподавателей и обучающихся и обучения, но и предоставляют учащимся возможность поделиться друг с другом своими мыслями, дополнительными материалами, достижениями, более активно формировать и выражать свое мнение по учебным и личностно значимым вопросам [7, 9, 12].

Использование таких социальных сетевых сервисов, как сервисы совместного создания документов, блоги, wiki, при обучении открывает новые возможности для подготовки публикаций, разработки коллективных проектов, позволяет значительно разнообразить внеучебную деятельность учащихся и предоставляет последним возможность оперативно управлять своим обучением.

Все это создает благоприятные условия для осуществления личностно-ориентированного подхода при обучении, формирования таких качеств, как критичность, умение искать и находить компромиссы, ответственность, самостоятельность, требовательность к себе и другим, настойчивость в достижении поставленной цели, умение работать в коллективе [10, 13].

Популярные в настоящее время социальные сети (Вконтакте, Facebook, Сопатники, LinkedIn, Friendster, RuSpace, Webby, TooDoo, MySpace и др.) позволяют устанавливать личные и деловые контакты, расширять круг профессионального общения, создавать профессиональное портфолио, организовывать обсуждения, высказать свое мнение по самым острым и важным

темам, делиться впечатлениями о самых разных мероприятиях и явлениях, смотреть видео, передавать файлы и т.д.

Столь широкий спектр задач, которые можно решить с их помощью, естественным образом привел к массовому использованию социальных сетей педагогическим сообществом для решения разнообразных задач профессиональной деятельности, в т.ч. профессионального роста; учащимися для организации собственной учебной деятельности, решения внеучебных задач; родителями для более пристального знакомства с вопросами, касающимися реалити процесса обучения и воспитания детей.

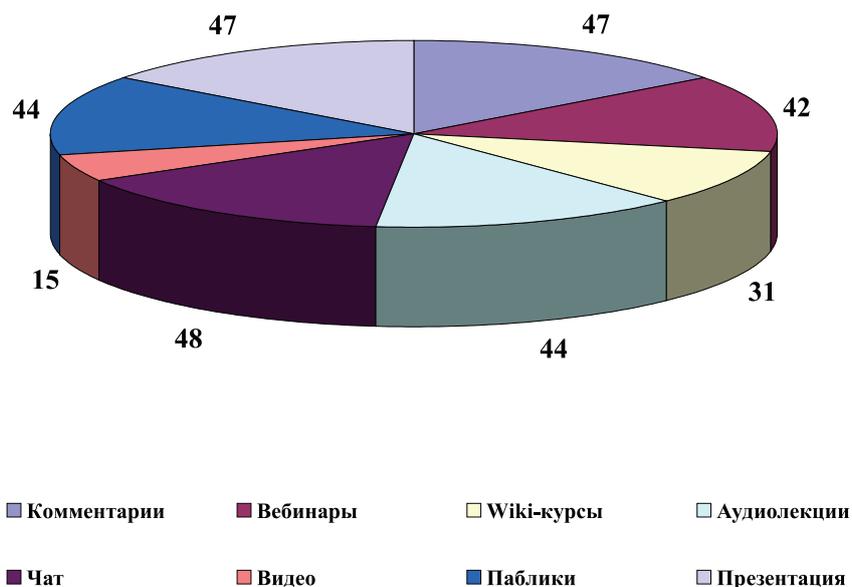
Так, проведенный в 2014 году исследователями Высшей школы экономики (К. Фурсовым и Е. Черновичем) мониторинг инновационного поведения населения России, организованный с целью получения информации о каналах непрерывного образования, показал, что в 12 процентах случаев получение новых знаний происходит с использованием хотя бы одной из возможностей интернета [11, 14].

Для сравнения – в 2006 году этот показатель составлял всего 1%. Результаты мониторинга еще раз подтвердили многообразие используемых учащимися форм получения новой информации – от участия в дистанционных семинарах, вебинарах, общения на тематических сайтах до прослушивания аудиолекций, просмотра обучающих видео.

Участники опроса отметили, что в процессе обучения можно широко использовать различные функции социальных сетей, а именно (см. рисунок):

- возможности чата для групповой работы – 48%;
- комментирование работы преподавателя и учеников – 47%;
- просмотр и подготовку презентаций – 47%;
- публикацию сообщений в тематических группах и постов – 44%;
- прослушивание аудиолекций – 44%;
- участие в видеоконференциях и вебинарах – 42% и ряд других.

Стоит отметить, что респонденты указали и на негативные аспекты использования социальных сетей в учебных целях. Например, 12% опрошенных отметили опасность получения недостоверной информации из ненадежных источников (в отличие от информации, получаемой от преподавателей или из рекомендованных ими источников), а также вероятность того, что материал, в основе которого лежит недостоверная информация, будет использован впоследствии как источник знаний.



*Виды социальных сетевых сервисов*

В своих работах Кречетникова К.Г., Кречетковой И.В. выделяют следующие достоинства от использования сетевых социальных сервисов в образовании [5, 15]:

- интерактивность и непрерывность. При наличии информационной связи между участниками учебного процесса может быть обеспечена его непрерывность, а также возможность взаимодействия и обмена опытом в условиях временной и географической разобщенности;

- неформальность. Кроме официального взаимодействия педагога и обучающегося, параллельно осуществляется и неофициальное, это позволяет преподавателю лучше узнать обучающегося: особенности его характера, интересов, мировосприятия. Все это достаточно важно для организации образовательного процесса в личностно-ориентированной среде;

- открытость. Распространение большого количества материалов, расположенных в социальных сетевых сервисах в свободном доступе, они могут быть использованы в учебном процессе;

- высокий уровень наглядности и мультимедийности;

- материалы хранятся централизованно, что обеспечивает организацию защиты информации, возможность разграничения доступа к ней;

- гибкость – применение социальных сетевых сервисов способствует комплексному использованию рефлексивных и методических процедур (понимания, объяснения, рефлексии, проектирования, и т.д.);

- соединение различных форм работы (индивидуальных и групповых), это способствует хорошему усвоению и пониманию материала;

- возможности коллективной оценки результатов и процессов обучения, мониторинг развития каждого участника и оценки вклада каждого участника в коллективное творчество;

- модифицируемость – возможность совместного создания сетевого учебного содержания: энциклопедий, проектов, глоссариев, методик, мультимедийных библиотек и др.;

- стимуляция самостоятельной познавательной и созидательной деятельности;

- групповая направленность – возможность использования социальных сетевых сервисов участниками учебного процесса как среды для отработки социальных навыков и вовлечение обучающихся в групповые формы учебного взаимодействия;

- инновационность – расширение границ применимости существующих методов и форм обучения, реализация как традиционных, так и инновационных педагогических технологий;

- обеспечение широкого распространения передовой педагогической практики с помощью сетей;

- метапредметность – сетевые социальные сервисы способствуют интегрированию учебных дисциплин и генерируют универсальные метазнания;

- толерантность;

- развитие критичности мышления – совершенствование навыков всесторонней

оценки и сопоставления получаемой информации.

В качестве недостатков и сложностей использования сетевых социальных сервисов в образовании отмечаются [5, 15]:

– технические проблемы – имеющийся доступ к ряду ресурсов ограничен на уровне предоставления контента;

– компетентностные проблемы – значительная часть педагогов определенной возрастной категории некомпетентна в вопросах использования социальных сетей в педагогическом процессе;

– мотивационные проблемы – большая часть педагогов (и даже те, кто специально обучался использованию информационных технологий в образовании) не применяют социальные сетевые сервисы в своей работе, так как не понимают педагогическую целесообразность;

– содержательные проблемы – не всегда информация, размещаемая на веб-сайтах, направлена на образовательные потребности;

– методические проблемы – практически отсутствуют апробированные, ясные методики применения сетевых сервисов, которые гарантируют эффективное использование новых сетевых технологий на рабочем месте педагога;

– организационные проблемы – количество сообществ, которые объединяют представителей педагогической общественности, недостаточно велико;

– проблемы развития – несогласованность развития программных, технических и педагогических средств; отсутствие быстрого реагирования (инертность) педагогических методик на развитие информационных технологий.

Таким образом, перспективы развития социальных сетей и сетевых сообществ очевидно ведут к повышению доступности и расширяют возможности получения качественного образования для всех участников образовательного процесса. Обучающиеся нового поколения желают не только получать новые знания, но и создавать и развивать их самостоятельно. Использование социальных сетевых сервисов стимулирует познавательный интерес учащихся, возрастает эффективность самостоятельной работы, развивается умение участвовать в работе группы за счет дифференциации процесса обучения, повышается мотивация учения, происходит рациональное сочетание коллективной формы работы с индивидуальным подходом в обучении.

Учебная деятельность с использованием социальных сетевых сервисов позволяет формировать информационную культуру, столь необходимую в условиях современного общества, и предопределяет развитие педагогов и обучающихся.

### Список литературы

1. Абакумова Н.Н. Принципы организации педагогического мониторинга инноваций // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013. – № 12. – С. 135–139.
2. Андреева А.В. Проблемы формирования информационно-образовательной среды учебного заведения / А.В. Андреева, Н.А. Максимова // Информатика и образование. – 2012. – № 8. – С. 90–91.
3. Использование сервиса WEB 2.0 в учебном процессе. URL: <http://u4eba.net/sbornikidei/ispolzovanie-servisa-web-2-0-v-uchebnom-protssesse.html> (дата обращения: 20.10.2016).
4. Козлов С.В. Применение методов функционального анализа при формировании оптимальных стратегий обучения школьников // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 3–2. – С. 182–185.
5. Кречетников К.Г., Кречеткова И.В. Социальные сетевые сервисы URL: [http://ido.tsu.ru/other\\_res/pdf/3\(39\)\\_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf) (дата обращения: 20.10.2016).
6. Максимова Н. А. Разработка сценариев работы региональных образовательных порталов по развитию логического мышления // Концепт. – 2014. – № 10 (октябрь). – ART 14292. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14292.htm>. – Гос. пер. Эл No ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X (дата обращения: 20.10.2016).
7. Максимова Н.А. Место педагогических блогов в информационно-образовательном пространстве учебного заведения // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2014. – Т. 20. – С. 2346–2350.
8. Максимова Н.А. Применение сервисов WEB 2.0 в системе организации инклюзивного обучения школьников // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № 4. – С. 56–60.
9. Максимова Н.А. Создание единой информационно-образовательной среды образовательного учреждения // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2016. – № 27. – С. 52–54.
10. Напалков С.В., Поисково-познавательные задания тематического образовательного WEB-квеста по математике как средство формирования ключевых компетенций учащихся // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–2. – С. 469–474.
11. Парфенова И.А., Добро Л.Ф. Подходы к формированию информационно-образовательного пространства студента // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 4 – С. 56–56; URL: [www.rae.ru/use/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=7785001](http://www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7785001) (дата обращения: 20.10.2016).
12. Савченкова Н.Н. Особенности формирования тестологической культуры учителя в учебно-диагностической деятельности // Социально-психологические проблемы ментальности / менталитета. – 2014. – № 11. – С. 212–217.
13. Савченкова Н.Н. Тестологическая культура учителя: региональный опыт формирования // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11553>;
14. Сервисы WEB 2.0 URL: <http://www.likt590.ru/resources/history-2010/Web2.pdf> (дата обращения 20.10.2016).
15. Яковлева И.В. Сетевые сервисы и проблемы их использования в учебном процессе в средней общеобразовательной школе // Вестник ПГПУ. – вып. 5. – С. 159–178.

УДК 378.147.227:004.9

## ВОСПРИЯТИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ОБРАЗА МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ

<sup>1</sup>Семенова Н.В., <sup>2</sup>Денисов Ю.П., <sup>1</sup>Вяльцин А.С., <sup>1</sup>Василевская Е.С., <sup>1</sup>Авдеев Д.Б.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru;

<sup>2</sup>ЧОУ ВО «Омская юридическая академия», Омск

Высокую актуальность представляет изучение влияния феномена киберсоциализации на обучающихся медицинских образовательных учреждений. В статье был проведен анализ восприятия информации о вузе, репрезентируемой в киберпространстве, абитуриентами, студентами, интернами одного из крупнейших вузов Омской области – Омского государственного медицинского университета. Полученные результаты прямо указывают на то, что в процессе рецепции информации о вузе потребителями, уже пользующимися его образовательными услугами, официальные каналы репрезентации имиджа вуза в киберпространстве (в частности, веб-сайт) представляют собой явную доминанту. Веб-сайт вуза воспринимается студентами позитивно и представляет собой мощный ресурс для воздействия на восприятие обучающимися имиджа вуза. Выявление и объективный анализ факторов, предопределяющих выбор вуза потребителем, безусловно, возможно лишь на основе эмпирической базы, полученной в результате более обширных, разноплановых и тщательных междисциплинарных исследований. Однако совершенно очевидно, что роль интернета в процессе рецепции студентами-медиками имиджа вуза нельзя абсолютизировать.

**Ключевые слова:** имидж вуза, студенты, киберпространство

## PERCEPTION CONSUMERS OF EDUCATIONAL SERVICES OF THE IMAGE OF MEDICAL SCHOOL IN INTERNET SPACE

<sup>1</sup>Semenova N.V., <sup>2</sup>Denisov Yu.P., <sup>1</sup>Vyaltsin A.S., <sup>1</sup>Vasilevskaya E.S., <sup>1</sup>Avdeev D.B.

<sup>1</sup>SEI VPO «Omsk State Medical University» Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, e-mail: natali1980-07-21@mail.ru;

<sup>2</sup>CHOU WO «Omsk legal academy», Omsk

High relevance influence of a phenomenon of cybersocialization on students of medical educational institutions represents studying. In article the analysis of a perception of information on higher education institution represented in a cyberspace, entrants, students, interns of one of the largest higher education institutions of the Omsk region – the Omsk state medical university was carried out. The received results directly specify that in the course of reception of information on higher education institution by the consumers who are already using its educational services, official channels of representation of image of higher education institution in a cyberspace (in particular, the website) represent an obvious majorant. The website of higher education institution is perceived by students positively and represents a potent resource for impact on a perception by students of image of higher education institution. Identification and the objective analysis of the factors predetermining the choice of higher education institution by the consumer, certainly, is possible only on the basis of the empirical base received as a result of more extensive, different and careful cross-disciplinary researches. However it is obvious that the Internet role in the course of reception by medical students of image of higher education institution can't be absolutized.

**Keywords:** image of higher education institution, students, cyberspace

Современная система образования всё больше и больше испытывает на себе воздействие глобальных трендов, выразившихся в информатизации и виртуализации образовательных практик. Российская Федерация не остаётся в стороне от данных процессов. В последнее время в России был принят целый ряд важных нормативно-правовых актов, фактически определивших стратегию развития информационного общества в России. Для системы образования важнейшим из таких документов стал Федеральный закон «Об образовании» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, вступивший в силу 1 сентября 2013 г. Статья 29 главы 3 Федерального закона гласит: «Образовательные организации формируют открытые и общедоступные информационные

ресурсы, содержащие информацию об их деятельности, и обеспечивают доступ к таким ресурсам посредством размещения их в информационно-телекоммуникационных сетях, в том числе на официальном сайте образовательной организации в сети «Интернет»». А сам закон фактически регламентирует структуру информации, размещаемой вузом в интернете [5].

Внимание к процессу представления информации образовательными организациями о своей деятельности в интернет-пространстве не в последнюю очередь продиктовано изменившимся под воздействием современных коммуникативных технологий социальным контекстом, в котором вынужден работать современный преподаватель. Входя в учебную аудиторию,

педагог сегодня вступает в контакт с обучающимся, подвергшимся процессу киберсоциализации. Данный феномен в педагогике определяется как «процесс качественных изменений структуры самосознания личности, а также мотивационно-потребностной сферы индивидуума, происходящий под влиянием и в результате использования человеком современных информационно-коммуникационных и компьютерных технологий в контексте жизнедеятельности». Данные изменения в личности обучающегося, безусловно, не могут быть проигнорированы современным педагогом и требуют самого тщательного научного осмысления.

Высокую актуальность представляет изучение влияния феномена киберсоциализации на обучающихся медицинских образовательных учреждений. Формируемые у обучающихся медицинских вузов компетенции требуют наличия у них и особых личностных качеств, и особой мотивации к будущей профессиональной деятельности [1, 2, 3, 4]. В этой связи интересным с научной точки зрения выглядит обращение исследованию проблемы влияния интернета на выбор места обучения потребителями медицинских образовательных услуг и в целом проблем, касающихся репрезентации и рецепции информации о медицинских учебных заведениях в интернет-пространстве.

#### Цель исследования

Целью проведённого исследования был анализ восприятия информации о вузе, ре-

презентируемой в киберпространстве, студентами одного из крупнейших вузов Омской области – Омского государственного медицинского университета.

#### Материалы и методы исследования

Исследование было проведено в сентябре – декабре 2015 г. на базе ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет». Основу исследования составил социологический опрос студентов, проведённый в форме массового сплошного анкетирования. Анкетирование проводилось по месту учёбы респондентов в очной форме, для абитуриентов – в приемной комиссии вуза. Репрезентативность выборки обеспечена количеством участников опроса. Выборка составила 325 человек.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Проведённое нами исследование показало, что фактически 100% опрошенных студентов выходят в интернет не реже одного раза в сутки. Согласно полученным в ходе анкетирования результатам (рис. 1)  $\approx 67,9\%$  студентов,  $85,7\%$  интернов и  $61,7\%$  абитуриентов выходит в глобальную сеть несколько раз в день. Лишь  $\approx 14,3\%$  выходит в интернет один раз в день. Примечательно, что абсолютно никто из респондентов не выбрал вариант ответа «один раз в неделю и реже» и другие варианты ответов. Кроме того, анкетирование показало, что абсолютно все студенты Омского государственного медицинского университета (100%) пользуются интернетом.

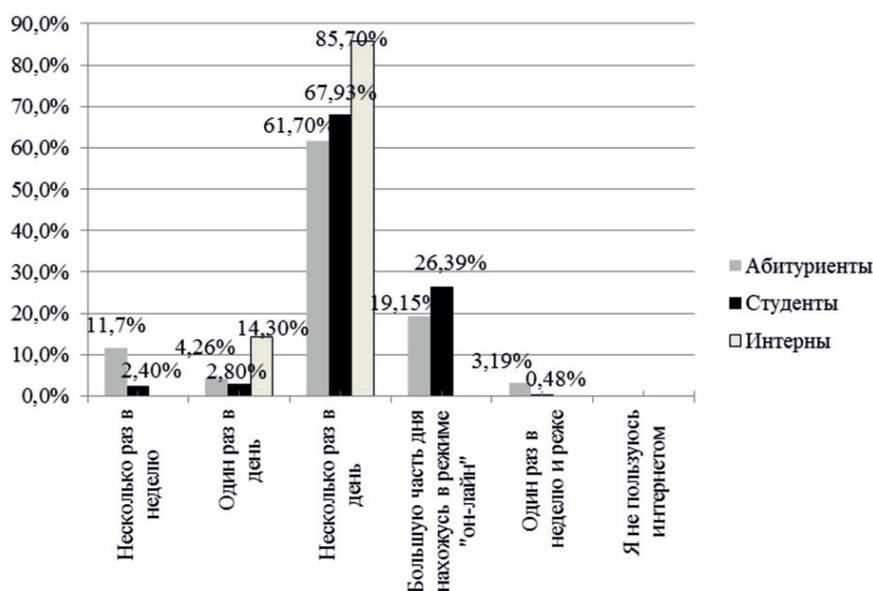


Рис. 1. Кратность выхода в интернет опрошенных респондентов (%)

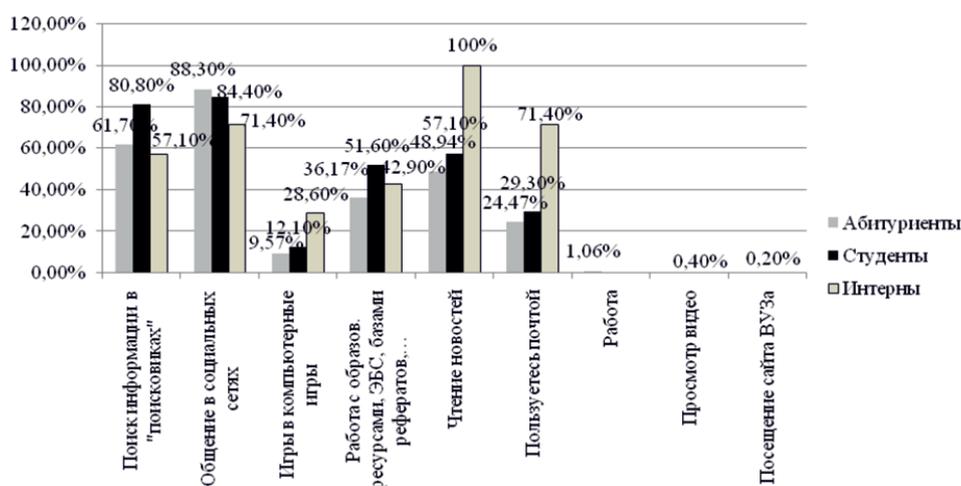


Рис. 2. Для чего используется интернет-пространство респондентами (%)

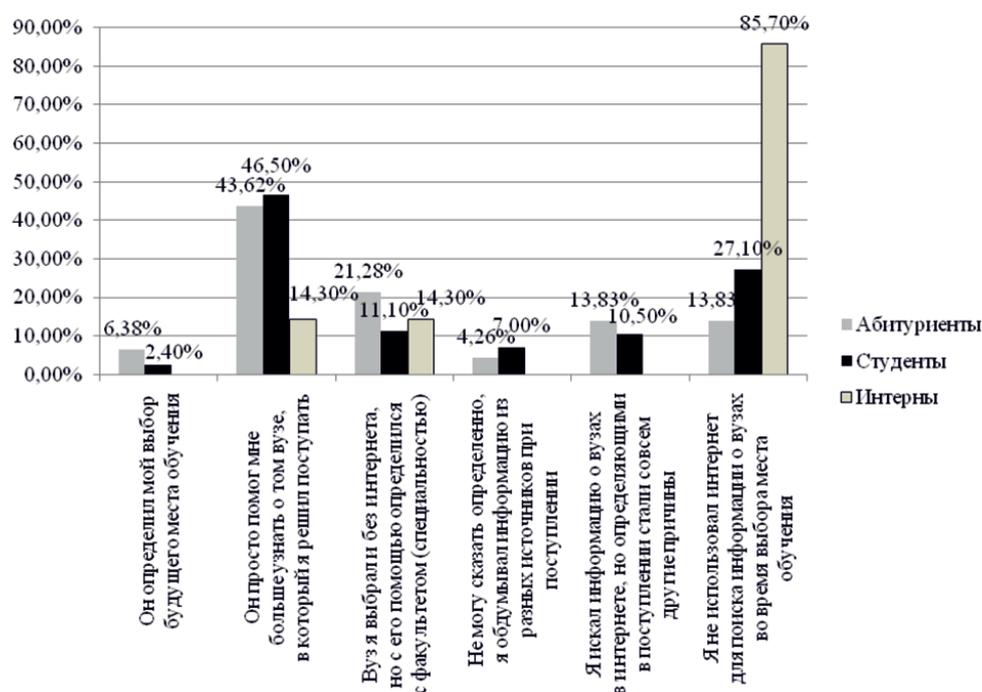


Рис. 3. Помог ли интернет выбрать вуз (%)

Необходимо отметить, что полученные данные логически соотносятся с данными ряда широко известных научных исследований. В частности, согласно результатам опроса, проведенного «Левада-центром» в марте 2013 г., 95% российских студентов регулярно пользуются интернетом [3]. Исследователи В.А. Плешаков и А.О. Кочнев на основе анкетирования студентов Чер-

повецкого государственного университета в том же 2013 г. отмечали, что 60% студентов пользуются интернетом практически весь день, 2 раза и более – 30%, 1 раз в день – 10%» [2, 3].

В ходе проведенного нами анкетирования (рис. 2) также выяснилось, что 100% опрошенных интернов читают в интернете новости.

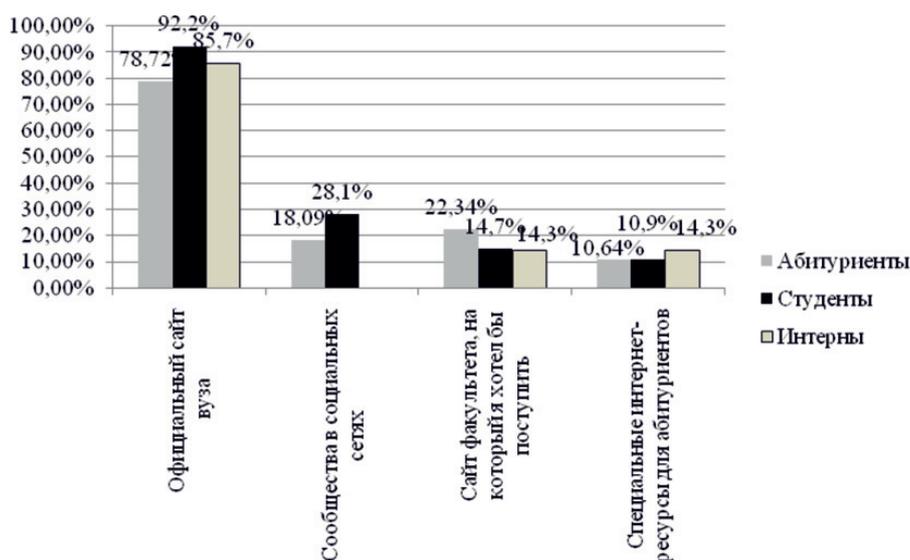


Рис. 4. Какой информацией о вузе чаще пользуетесь, источник информации (%)

Большинство респондентов, когда выходят в интернет, чаще всего общаются в социальных сетях ( $\approx 84,4\%$  студентов,  $88,3\%$  абитуриентов,  $71,4\%$  интернов), осуществляют поиск информации в поисковиках (наибольшее количество из опрошенных –  $80,8\%$  студентов), пользуются электронной почтой ( $\approx 71,4\%$  интернов). Респонденты в процессе ответа на данный вопрос могли выбрать несколько вариантов ответов. Выходя в интернет, чаще всего работают с образовательными ресурсами, электронными библиотеками, базами рефератов, интернет-энциклопедиями и тому подобными ресурсами менее половины респондентов-интернов ( $42,8\%$ ), половина опрошенных студентов и треть абитуриентов. Столь низкий процент респондентов, обращающихся к образовательным и научно-популярным ресурсам, вероятно, обусловлен тем, что большая часть опрошенных студентов обучается на первом курсе. Вместе с тем ниже всего среди опрошенных нами студентов процент тех, кто, выходя во всемирную паутину, чаще всего играет в компьютерные игры. Они составили всего  $\approx 28,6\%$  (интерны),  $10\%$  (абитуриенты) и  $12\%$  (студенты) соответственно.

Важную роль в процессе анализа нами восприятия информации о вузе, репрезентируемой в киберпространстве, сыграли полученные ответы на вопрос: «Какую роль при выборе Вами вуза для поступления сыграла информация, полученная из интернета?» (рис. 3).

Подавляющее большинство ( $\approx 85,7\%$  интернов,  $27,1\%$  – студенты,  $14\%$  абиту-

риентов) заявили, что «не использовали интернет для поиска информации о вузах во время выбора места обучения».  $\approx 14,2\%$  респондентов ответили, что при выборе вуза для поступления они «искали информацию о вузах в интернете, но определяющими в поступлении стали совсем другие причины». Также  $\approx 14,3\%$  интернов,  $21\%$  абитуриентов,  $11\%$  студентов выбрали ответ «Вуз я выбрал и без Интернета, но с его помощью определился с факультетом (специальностью)».

Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство студентов, обучающихся в медицинском вузе, сделали под влиянием факторов, находящихся «в офлайне», а отнюдь не под воздействием имиджа вуза, репрезентируемого в виртуальном пространстве. Мы полагаем, что столь низкое внимание абитуриентов, желающих освоить профессию врача, к виртуальному образу вуза, обусловлено как раз спецификой мотивации к обучению в медицинском образовательном учреждении. В этой связи мы хотели бы акцентировать внимание на том, что факторы, которые влияют на выбор студентами медицинского вуза, заслуживают более пристального внимания. Они должны быть тщательно проанализированы в рамках отдельного исследования.

Вместе с тем полученный ответ на данный вопрос совершенно не означает низкого внимания студентов Омского государственного медицинского университета к официальным источникам информации о их вузе, функционирующим в киберпространстве.

Как видно из рис. 4, 92,2% студентов, 85,7% интернов, 78,72% абитуриентов, опрошенных в рамках данного исследования, используют официальный сайт Омского государственного медицинского университета в качестве предпочтительного источника информации о вузе.

При этом актуальность и частоту обновления информации на сайте по десятибалльной шкале  $\approx 28,6\%$  пользователей оценили на 10 баллов,  $\approx 42,8\%$  – на 9 баллов и  $\approx 28,6\%$  – на 8 баллов. Качество веб-дизайна и удобство структуры сайта на 10 баллов оценили  $\approx 28,6\%$  респондентов; на 9 баллов –  $\approx 28,6\%$ ; на 8 баллов –  $\approx 14,3\%$ ; на 7 баллов –  $\approx 14,3\%$ . Содержание и информативность веб-сайта ОмГМУ –  $\approx 57,1\%$  респондентов оценили на 10 баллов и  $42,9\%$  – на 9 баллов.

Показательно, что подавляющее большинство респондентов (100%) отметило, что в интернете складывается положительный имидж вуза, в котором они обучаются. На вопрос «Соответствует ли предлагаемая в интернете информация о работе нашего вуза Вашим запросам» утвердительно ответили также 100% обучающихся.

#### Заключение

Итак, в целом мы вынуждены констатировать, что проведённое нами анкетирование дало неоднозначный результат. С одной стороны, мы на основе полученных эмпирических данных можем убедиться в том, что киберпространство играет колоссальную роль в жизни потребителей образовательных услуг, прочно проникнув в их повседневные коммуникативные практики. Ни один из опрошенных нами в рамках данного исследования студентов и одного дня не проводит, не обратившись к интернету. Постоянное взаимодействие с киберпространством не может не влиять на личность обучающихся и на всю систему их мировидения и миропонимания. Уже исходя из этого, мы можем заключить, что влияние информации о вузе, репрезентируемой в интернете, на студента весьма значительно.

С другой стороны, потребители образовательных услуг в большинстве своём твёрдо указывают на то, что выбор своего места обучения они сделали под воздействием факторов, находящихся в «оффлайне». Выявление и объективный анализ факторов, предопределяющих выбор вуза потребителем, безусловно, возможно лишь на основе эмпирической базы, полученной в результате более обширных, разноплановых и тщательных междисциплинарных исследований. Однако совершенно очевидно, что роль интернета в процессе рецепции студентами-медиками имиджа вуза нельзя абсолютизировать.

Полученные нами результаты прямо указывают на то, что в процессе рецепции информации о вузе потребителями, уже пользующимися его образовательными услугами, официальные каналы репрезентации имиджа вуза в киберпространстве (в частности, веб-сайт) представляют собой явную доминанту. Веб-сайт вуза воспринимается студентами, абитуриентами и интернами позитивно и представляет собой мощный ресурс для воздействия на восприятие обучающимися имиджа вуза.

#### Список литературы

1. К марту 2013 г. число пользователей интернета в России выросло до 62%. / Сайт газеты «Ведомости». – URL: [http://www.vedomosti.ru/tech/news/11297381/levada-centr\\_k\\_martu\\_2013\\_g\\_chislo\\_polzovatelej\\_interneta\\_v](http://www.vedomosti.ru/tech/news/11297381/levada-centr_k_martu_2013_g_chislo_polzovatelej_interneta_v) (дата обращения: 10.10.2015).
2. Плешаков В.А. О киберонтологическом подходе в образовании // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2013. – № 5 (13). – С. 209–211.
3. Плешаков В.А., Кочнев А.О. Исследование возможностей использования интернета студентами-первокурсниками // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2013. – Т. 1, № 2. – С. 120–122.
4. Семенова Н.В. Здоровый образ жизни молодежи (от абитуриента медицинского ВУЗа до специалиста) / Н.В. Семенова, Е.С. Василевская, Ю.П. Денисов, Д.Б. Авдеев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18225>.
5. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) / Система ГАРАНТ. – URL: <http://base.garant.ru/70291362/#ixzz3aOZcPstG> (дата обращения: 10.09.2015).

УДК 004:378.147:616.1/4

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ И МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ КРАСГМУ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕРАПИИ

Соловьева И.А., Крапошина А.Ю., Гордеева Н.В., Демко И.В.

*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, e-mail: demko64@mail.ru*

Современный уровень развития медицинской науки и практики предъявляет повышенные требования к выпускникам медицинских образовательных организаций высшего образования по степени освоения практических навыков и умений, способности быстро ориентироваться в сложных клинических ситуациях. Помочь в этом студенту должна оптимальная программа освоения необходимых профессиональных навыков, опирающаяся на современные модели формирования профессиональных компетенций у обучающихся, в том числе широкое внедрение современных smart-технологий. Внедрение информационных технологий в сферу образования – объективная потребность современного общества. Современный период развития общества характеризуется усилением роли информации как стратегически важного ресурса, поэтому значимость подготовки молодежи в области эффективного использования информационных технологий неуклонно возрастает. В статье рассматривается один из видов информационно-коммуникационных технологий – геймификация – современный образовательный тренд, который при комплексном применении в работе со студентами позволяет стимулировать познавательные интересы и мотивацию в учебной деятельности.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, мотивация, высшее образование

## INFORMATIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS AS THE DEVELOPMENT TOOL OF COGNITIVE INTERESTS AND MOTIVATION AT STUDENTS TO KRASGMU ON THE LESSONS OF THERAPY

Soloveva I.A., Kraposhina A.Yu., Gordeeva N.V., Demko I.V.

*Krasnoyarsk Budgetary State Medical University n.a. prof. V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: demko64@mail.ru*

The modern level of development of medical science and practice imposes increased requirements to graduates of the medical educational organizations of the higher education for extent of development of practical skills and abilities, abilities quickly to be guided in difficult clinical situations. The optimum program of development of necessary professional skills leaning on modern models of formation of professional competences at trained, including widespread introduction of the modern Introduction of Information Technologies smart technologies in education – objective requirement of modern society has to help with it to the student. The modern period of development of society is characterized by strengthening of a role of information as strategically important resource therefore the importance of preparation of youth in the field of effective use of information technologies steadily increases. The article deals with one of the types of information and communication technologies – gamification – a modern educational trend, which at complex application to work with students stimulates cognitive interest and motivation in learning activities.

**Keywords:** educational process, motivation, the higher education

Обучение в высшей школе – значимый этап подготовки человека к жизни, к полезной деятельности в обществе. Это сложный процесс формирования личности, в результате которого человек получает образование, развитие, воспитание. Современная теория обучения и воспитания в вузе все больше и больше обращается к личности учащегося, к тем внутренним процессам, которые вызываются у него деятельностью, общением и специальными педагогическими влияниями. Поэтому весьма актуально, что в настоящее время педагоги и психологи уделяют внимание познавательным интересам и поисковой активности у студентов, которые в становлении личности играют роль ценных мотивов деятельности [3, 5].

Для формирования и развития у учащихся ключевых компетенций необходимо создавать педагогические условия, способствующие развитию личности студента, в том числе и способствующие повышению уровня ее творческой активности и познавательного интереса, которые нужно рассматривать как один из показателей личностного роста учащихся, обеспечивающий повышение качества образования [1]. Глубоко продуманный, хорошо отобранный учебный материал, который будет новым, неизвестным, заставляющий их удивляться, а также обязательно содержащий новые достижения науки, научные поиски и открытия, явится важнейшим звеном формирования интереса к учению. Чтобы переломить

сложившуюся ситуацию, необходимо определить такие организационно-педагогические условия, которые способствовали бы развитию познавательного интереса студентов высшей школы. В качестве основы для создания таких условий идеально подходят информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) [2].

Кафедра внутренних болезней № 2 с курсом ПО ФГБОУ ВО «КрасГМУ им проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России обладает большим потенциалом научного, научно-практического, образовательного и клинического использования ИКТ в области терапии. В этой сфере кроется мощный потенциал по выходу на принципиально новый уровень обучения, повышения эффективности проведения занятий, усиления привлекательности подачи материала, а также с помощью ИКТ возможно разнообразить формы обратной связи. Развитие современного общества и происходящие в нем перемены, задачи, стоящие перед системой образования, диктуют необходимость по-новому организовать учебный процесс с оптимальным использованием новых образовательных и информационно-коммуникационных технологий. Поэтому активизация учебного процесса на выпускающей кафедре с постоянной мотивацией деятельности студентов в условиях дефицита учебного времени целесообразна и необходима для овладения основными врачебными навыками.

**Цель исследования** – развитие познавательных интересов и учебной мотивации студентов КрасГМУ с помощью использования информационно-коммуникационных технологий на занятиях по терапии.

**Объект исследования** – образовательный процесс в группах 5-го курса лечебного факультета.

**Предмет исследования** – процесс развития познавательной активности и учебной мотивации с помощью современных информационных и коммуникационных технологий по терапии.

Исследование проводилось в 2015 году на базе кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ПО на территории Краевой клинической больницы. В эксперимент было включено 4 группы 5 курса лечебного факультета, общее количество участников – 48 студентов. Студенты, включенные в исследование, были разделены на четыре группы, согласно своим группам в университете.

В 1-й группе (группа А) обучалось 12 человек, среди них 2 ( $16,7 \pm 10,76\%$ ) парней и 10 ( $83,3 \pm 10,76\%$ ) девушек, медиана возраста составила 22 [21; 23] года, медиана среднего балла зачетной книжки – 4,05 [3,92; 4,32]. Во 2-ю группу (группу В)

вошли 12 учащихся, из них девушек – 9 ( $75 \pm 12,5\%$ ), парней – 3 ( $25 \pm 12,5\%$ ), медиана возраста – 21 [21; 23] год, медиана среднего балла зачетной книжки – 4,2 [3,83; 4,37]. В 3-й группе (группа С) было 12 студентов, среди них 3 ( $25 \pm 12,5\%$ ) парней и 9 ( $75 \pm 12,5\%$ ) девушек, медиана возраста составила 21 [21; 25] год, медиана среднего балла зачетной книжки – 4,06 [3,95; 4,23]. Группу контроля составили 12 студентов 5 курса, 8 ( $66,7 \pm 13,61\%$ ) девушек и 4 ( $33,3 \pm 13,61\%$ ) парней, медиана возраста – 22 [21; 25] года, медиана среднего балла зачетной книжки – 4,15 [3,72; 4,53].

Таким образом, все группы, включенные в эксперимент, были сопоставимы по полу, возрасту, среднему баллу зачетной книжки. В исследуемых группах не было детей из неблагополучных семей и оставшихся без попечения родителей. Кроме того, с помощью опроса было выявлено, что в каждой группе было равное число работающих студентов.

Во всех группах был установлен тесный контакт между студентами, что способствовало высокой общественной активности групп, коллектив групп был развит достаточно хорошо, между учащимися сложились дружеские отношения.

Статистическая обработка полученных данных выполнялась при помощи программы Statistica 10.0 for Windows.

Проведя методику «Опросник для определения интенсивности познавательных интересов» В.С. Юркевич [4], были получены данные, представленные в табл. 1.

В результате опроса выяснилось, что все группы на начальном этапе эксперимента сопоставимы между собой и статистически значимых различий не выявлено ( $p > 0,05$ ): в каждой группе имеются все 3 уровня выраженности познавательной активности, радовало, что студентов со слабо выраженным познавательными интересами в каждой группе было меньшинство ( $p < 0,05$ ). Статистически значимых различий с контролем не было обнаружено ( $p > 0,05$ ).

Использование методики «Оценка учебной мотивации» [4] позволяет непосредственно оценить уровень учебной мотивации. Полученные данные свидетельствуют о том, что у большинства студентов этих групп хороший уровень мотивации к учебной деятельности и положительное отношение к учёбе. Показатели хорошего уровня мотивации имеют большинство учащихся ( $p < 0,05$ ), успешно справляющихся с учебной деятельностью, они проявляют меньшую зависимость от жёстких требований и норм. Подобный уровень мотивации является средней нормой. Полученные данные сопоставимы с контролем ( $p > 0,05$ ).

Таблица 1

Интенсивность познавательных интересов студентов 5 курса  
лечебного факультета КрасГМУ до эксперимента

Исследуемый признак	Единицы измерения	Группа А (n = 12)	Группа В (n = 12)	Группа С (n = 12)	Контрольная группа (n = 12)
		1	2	3	4
Сильно выраженный познавательный интерес	Абс/%	4/33,3*	4/33,3	5/41,7	4/33,3
Средне выраженный познавательный интерес	Абс/%	6/50,0*	5/41,7*	4/33,3*	5/41,7*
Слабо выраженный познавательный интерес	Абс/%	2/16,7*	3/25,0*	3/25,0*	3/25,0*

Примечание. Различия по исследуемым признакам рассчитаны с помощью точного критерия Фишера \* – значимость различий внутри одной группы.

Таблица 2

Интенсивность познавательных интересов студентов 5 курса  
лечебного факультета КрасГМУ в динамике эксперимента

Исследуемый признак	Ед. измер-ия	Группа А (n = 12)		Группа В (n = 12)		Группа С (n = 12)		Контрольная группа (n = 12)	
		до	после	до	после	до	после	до	после
Сильно выраженный познавательный интерес	Абс/%	4/33,3	7/58,4*,***	4/33,3	9/75,0*,**	5/41,7	6/50,0	4/33,3	5/41,7
Средне выраженный познавательный интерес	Абс/%	6/50,0	4/33,3	5/41,7	3/25,0	4/33,3	5/41,7	5/41,7	5/41,7
Слабо выраженный познавательный интерес	Абс/%	2/16,7	1/8,3	3/25,0	0/0*,**,***	3/25,0	1/8,3*	3/25,0	2/16,3

Примечания. Различия по исследуемым признакам рассчитаны с помощью точного критерия Фишера и Вилкоксона. \* – значимость различий по сравнению с контролем при  $p < 0,05$ , \*\* – значимость различий внутри одной группы при  $p < 0,05$ , \*\*\* – значимость различий между группами при  $p < 0,05$ .

Анализ результатов показывает, что большинство студентов имеют средний уровень сформированности познавательной активности и учебной мотивации. Кроме того, в устной беседе выяснилось, что большинство студентов недостаточный уровень сформированности познавательной активности у себя ассоциируют с перегруженностью аудиторными занятиями, неумением самостоятельно работать. Введение ФГОС 3-го поколения в медицинских вузах привело к сокращению количества часов, отводимых на изучение большинства клинических дисциплин, в то же время ФГОС последнего поколения предъявляет достаточно высокие требования к формированию познавательной активности обучающихся. С целью оптимизации учебного процесса активное использование на занятиях ИКТ кажется наиболее приемлемым в сложившейся ситуации.

Методом жеребьевки был выбран тип занятий, проводимый с каждой группой: в группе А использовались мультимедиа презентации, в группе В – аудиовизуальные методы (геймификация), в группе С – электронный учебник, в контрольной группе – стандартные занятия, предусмотренные планом.

Со всеми группами проводилась групповая форма занятий, как одна из наиболее эффективных работ, так как с точки зрения развивающего результата она обладает большими потенциальными возможностями. Группа оказывает большое влияние на обучение. Убеждения, приобретенные в группе, выдерживают большее сопротивление влиянию среды и привычкам.

Большое значение групповых форм работы связано с тем, что именно группа равных, сверстников, совместно решающих задачу, является средой зарождения

и вынашивания инициативного поведения в познавательной сфере. Совместная групповая деятельность предполагает органическую связь деятельности и общения. Совместная деятельность реализуется через общественно заданные образцы деятельности и то «предметное поле», в котором актуально разворачивается сама деятельность группы.

Со всеми группами занятия проводились по типу перевернутого класса: студентам объявлялась заранее тема занятия, дома проходило знакомство с темой до проведения занятия, а в аудитории – вопросы и обсуждение, по сути – выполнение домашнего задания.

После проведения эксперимента было проведено контрольное анкетирование студентов экспериментальных и контрольной групп.

Полученные данные показали, что уровень показателей познавательных интересов в экспериментальных и контрольной группах после проведения формирующих занятий стал различным (табл. 2).

Уровень развития показателей у детей экспериментальной группы стал значи-

тельно выше, чем у студентов контрольной группы, с которыми не проводилось специальных занятий ( $p < 0,05$ ).

Так, в группе А с использованием мультимедийных презентаций возросло количество студентов с сильно выраженной активностью по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ) и на одного человека стало меньше со слабо выраженным познавательным интересом.

В группе В, где применялась геймификация, статистически достоверно как по сравнению с контрольной группой, так и с первоначальными данными увеличилось число учащихся с сильно выраженным познавательным интересом ( $p < 0,05$ ), не отмечалось ни одного студента со слабо выраженным познавательным интересом.

У студентов группы С, использовавших электронные учебники, также отмечалась положительная динамика: имелась тенденция к увеличению познавательной активности.

В контрольной группе, где проводились традиционные занятия, не произошло значительных изменений в уровне развития познавательных интересов.

**Таблица 3**  
Уровень учебной мотивации студентов 5 курса лечебного факультета КрасГМУ в динамике эксперимента

Исследуемый признак	Ед. измерения	Группа А (n = 12)		Группа В (n = 12)		Группа С (n = 12)		Контрольная группа (n = 12)	
		до	после	до	после	до	после	до	после
Высокий уровень учебной мотивации	Абс/%	4/33,3	6/50,0**,***	3/25,0	8/66,7*,**	3/25,0	5/41,7**,***	3/25,0	5/41,7**
Хороший уровень учебной мотивации	Абс/%	5/41,7	5/41,7	4/33,3	3/25,0*	4/33,3	4/33,3	5/41,7	5/41,7
Положительный уровень учебной мотивации	Абс/%	2/16,7	1/8,3	3/25,0	1/8,3**	4/33,3	3/25,0	3/25,0	2/16,3
Низкий уровень учебной мотивации	Абс/%	1/8,3	0	2/16,7	0**	1/8,3	0	1/8,3	0
Негативный уровень учебной мотивации	Абс/%	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечания. Различия по исследуемым признакам рассчитаны с помощью точного критерия Фишера и Вилкоксона. \* – значимость различий по сравнению с контролем при  $p < 0,05$ , \*\* – значимость различий внутри одной группы при  $p < 0,05$ , \*\*\* – значимость различий между группами при  $p < 0,05$ .

Таким образом, сравнение результатов уровня развития познавательных интересов внутри каждой группы до проведения эксперимента и после позволяет сделать выводы об эффективности ИКТ повышения познавательных интересов. Более того, мы видим, что геймификация является наиболее действенной технологией.

При обработке анкет по изучению учебной мотивации после эксперимента (табл. 3) были выявлены аналогичные изменения: в контрольной группе не произошло значительных изменений в уровне учебной мотивации, тогда как в экспериментальных группах нарастала интенсивность учебной мотивации. И снова наиболее значимые изменения были выявлены в группе В, где наблюдалось уменьшение количества студентов с низким и положительным уровнем учебной мотивации в пользу возрастания числа студентов с высоким уровнем учебной мотивации ( $p < 0,05$ ).

Вместе с тем отмечались и некоторые другие особенности, появившиеся у студентов исследуемых групп: у большинства явно выросла инициативность в поиске новых способов решения клинических ситуаций.

Кроме того, во всех группах был проведен итоговый тестовый контроль по изучаемой дисциплине «Пульмонология», где студенты экспериментальных групп показали достоверно лучшие результаты в сравнении с контрольной группой: в группе А – 93 [89; 98]%, в группе В – 97 [92; 100]%, в группе С – 95 [90; 100]%, в контрольной группе – 89 [82; 92]%.

Улучшению результатов способствовало внедрение в процесс обучения такого явления, как геймификация. Обучение сбору анамнеза, интерпретации данных

физикального осмотра и методов исследования, постановке диагноза в форме игры способствует развитию эмоциональной отзывчивости, активизации мыслительной деятельности, побуждает к личному участию в решении проблем. Геймификация позволяет в игровой ситуации интенсифицировать процесс усвоения новых знаний, а положительные эмоции, возникающие в процессе игр, способствуют предупреждению перегрузки, обеспечивают коммуникативные и интеллектуальные умения.

Таким образом, анализ полученных результатов достоверно показывает, что занятия с использованием игровых технологий, впервые разработанные на кафедре внутренних болезней № 2 с курсом ПО, являются эффективным средством развития познавательных интересов и учебной мотивации студентов.

#### Список литературы

1. Божович Л.И. Проблемы формирования личности: Под редакцией Д.И. Фельдштейна / Вступительная статья Д.И. Фельдштейна. 2-е изд. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 352 с.
2. Кинелев В.Г. Образование для формирующегося информационного общества // Информатика и образование. – 2004. – № 5. – С. 2–9.
3. Потапенко С.М. Развитие познавательной активности учащихся на уроках информатики на основе использования задач регионального содержания : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. (13.00.02) / Потапенко Светлана Михайловна; ГОУ ВПО ПГУ. – М., 2010. – 21 с.
4. Ратанова Т.А., Шляхта Н.Ф. Опросник для определения интенсивности познавательных интересов (В.С. Юркевич). // Психодиагностические методы изучения личности: учебное пособие. – М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 1998. – 36 с.
5. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. – М.: Педагогика, 1988. – 203 с.

УДК 377.8:784.4

## ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОГО СПЕЦИАЛИСТА ЭТНОМУЗЫКАЛЬНОЙ СФЕРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ИСКУССТВА И КУЛЬТУРЫ

Сушкова Л.Н., Гращенко А.Г.

*ГБОУ ВО «Белгородский государственный институт искусств и культуры», Белгород,  
e-mail: ludmila\_7.03@mail.ru*

Выявлен содержательно-целевой аспект непрерывного развития общих и профессиональных компетенций выпускников образовательных учреждений в направлении этномusicологического образования. В статье учитывался опыт становления отечественной музыкально-образовательной системы, построенной на принципе преемственности, включающей три ступени образования: детская музыкальная школа – колледж – вуз, а также её претворение в Федеральном государственном образовательном стандарте третьего поколения. В статье был определён компонентный состав профессиональных компетенций выпускника образовательного учреждения искусств и культуры, разработаны методические принципы формирования основных профессиональных компетенций, связанных с будущей педагогической работой выпускников, куда вошли готовность к самообучению и к собственной творческой деятельности. В работе приведены данные об апробации описанной методики на базе образовательных учреждений Белгородской области.

**Ключевые слова:** компетенция, музыкальный фольклор, детское предпрофессиональное образование, среднее профессиональное этномusicологическое образование, образовательные учреждения искусства и культуры

## WAYS OF FORMATION OF THE COMPETENT EXPERT ETHNOMUSICOLOGY SPHERE IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF ART AND CULTURE

Sushkova L.N., Grashchenko A.G.

*Belgorod state Institute of arts and culture, Belgorod, e-mail: ludmila\_7.03@mail.ru*

Identified content and the target aspect is the continuous development of General and professional competencies of graduates of educational institutions in the direction of the ethnomusicology education. The article considers the experience of establishing of the national musical education system built on the principle of continuity, which includes three stages of education: children's musical school – College – University, as well as its implementation in the Federal state educational standard of the third generation. In this paper we have defined the component structure of professional competencies of graduates of educational institutions of arts and culture, developed methodological principles of formation of the basic professional competences related to the future educational work of the graduates, which included willingness to self-learning and to their own creative work. The paper presents data on testing of the described method on the basis of educational institutions of Belgorod region.

**Keywords:** competence, musical folklore, children's pre-professional education, secondary professional education, ethnomusicology, educational institutions of art and culture

Современный период развития России на фоне активизации региональных культур характеризуется поиском новых подходов в образовании в сфере искусства. В своих Посланиях Федеральному Собранию Президент РФ неоднократно подчеркивал необходимость «всецело поддерживать институты, которые являются носителями традиционных ценностей, исторически доказали свою способность передавать их из поколения в поколение... Мы должны беречь уникальный опыт, который передали нам наши предки». Такое признание на государственном уровне этнокультурного образования не только дает поддержку идеем сохранения традиционного исполнительства, но и ставит конкретные вопросы перед содержанием этнокультурного образовательного процесса, требующего подготовки компетентного специалиста в направлении искусства народного пения.

Анализируя опыт и достижения в научно-теоретическом и прикладном аспекте прочтения ресурсов музыкального фольклора в практике подготовки специалистов этномusicологической сферы, обнаруживаем противоречие между требованиями к уровню подготовки и фактическим уровнем готовности выпускника к выполнению конкретных творческих задач. Исходя из того, что творческая личность формируется только в целостном образовательном процессе, можно утверждать, что решить задачи, поставленные государством перед этномusicологическим образованием, сможет только специалист, обладающий профессионально значимыми качествами, на основе которых развивается системное видение образовательного процесса как целостного явления. Это возможно лишь при соблюдении взаимосвязанных условий становления образовательного процесса как объединения со-

держательно-целевого, организационного и технологического аспектов.

Содержательно-целевой аспект предполагает непрерывное развитие общих и профессиональных компетентностей выпускника на всем пути его становления. Организационный аспект направлен на самообразование и самовоспитание будущего специалиста. Операционно-технологический аспект ориентирует на использование проблемных методов обучения всей системы образовательного процесса [3].

Российское музыкальное образование имеет длительный опыт становления отечественной образовательной системы ШУВ (школа, училище, вуз), в настоящее время это: детская школа искусств (ДШИ), или детская музыкальная школа (ДМШ) – среднее профессиональное учебное заведение – высшее учебное заведение. Реализация содержания образовательного процесса по сохранению традиционности в этих структурах, как поэтапного становления целостного образовательного процесса будет способствовать усилению профессиональной направленности компетенций выпускника как конкурентоспособного специалиста.

Формирование конкурентоспособного специалиста этномызыкальной направленности возможно при формировании у него ключевых и базовых профессиональных компетенций, исходя из модели, разработанной на основе анализа Государственного образовательного стандарта и экспертной оценки квалифицированных специалистов-практиков. Действенность профессиональных компетенций связана и с междисциплинарной интеграцией знаний и практических действий на всех этапах подготовки конкурентоспособного специалиста этномызыкальной сферы, владеющего навыками музыканта-исполнителя, исследователя традиционной музыкальной культуры.

На современном этапе проблемы сохранения национальной культуры и традиционных форм музыкального искусства возможны через учебные заведения искусства и культуры, основной целью которых является поиск путей решения образовательно-воспитательных задач по данной проблематике. Одной из самых важных, на наш взгляд, является воспроизведение механизма преемственности в образовании и воспитании на протяжении всех лет становления личности обучающегося в системе многоуровневого образовательного процесса. В данном случае преемственность в системе этномызыкального образования рассматривается как реализация взаимосвязи между тремя ступенями профессионального музыкального образования, а имен-

но, детскими школами искусств, средним и высшим образованием.

В этом направлении показателен опыт Белгородской области, где уже на протяжении нескольких десятилетий в школах искусств и музыкальных школах функционируют фольклорные отделения, основной задачей которых является изучение с детьми традиционного фольклора своего края, региона, страны, воспитание навыков вокального, инструментального и хореографического искусства на местных этномызыкальных образцах. Такие фольклорные отделения являются базой для творческой самореализации, развития способностей в предпрофессиональной подготовке детей.

На сегодняшний момент Федеральные государственные требования в области этномызыкального искусства представлены в детских школах искусств двумя образовательными программами – предпрофессиональной и общеразвивающей, реализуемых в зависимости от сроков обучения детей, за восемь лет или четыре года соответственно. Однако развитие творческих способностей обучающихся не исключает возможности перевода с одной образовательной программы на другую, позволяющую углублённое изучение общеобразовательной программы в области музыкального искусства «Музыкальный фольклор».

Несмотря на различия в сроках обучения, образовательные программы имеют общие составляющие, помогающие целенаправленно проводить реализацию поставленных задач: формирование комплекса знаний, умений и навыков, позволяющих в дальнейшем реализовывать основные профессиональные навыки; формировать самостоятельное восприятие культурных ценностей; вырабатывать личностные качества, способствующие освоению учебной информации, умения планировать самостоятельную работу, давать объективную оценку своему труду, самостоятельно контролировать учебную деятельность.

Структура каждой из образовательных программ состоит из двух основных предметных областей: «музыкальное исполнительство» и «теория и история музыки», реализация которых проводится с помощью образовательных технологий, основанных на лучших достижениях отечественного образования в области искусства, а также современном уровне его развития, позволяющих достигать результатов в ключевых компетенциях в интеллектуальной и информационной сферах.

Особенностью современного требования реализации образовательных программ ДШИ связана с акцентом на самостоятель-

ную работу обучающихся при поддержке педагога и родителей, на которую отводится 50% учебного времени, что позволяет формировать на начальном этапе образовательного процесса личностные качества, способствующие эффективному достижению результатов. В связи с этим, современному дополнительному предпрофессиональному образованию в сфере искусства и культуры требуются компетентные специалисты, умеющие не только петь, играть и танцевать, но и способные к активному осмыслению своей деятельности, обладающие богатым творческим потенциалом и способные научить ребёнка не просто повторять что-либо за педагогом, но и мыслить в рамках поставленных творческих задач.

В свою очередь, обеспечение в педагогическом процессе развития компетентностей у студентов – будущих преподавателей ДШИ, возможно только тогда, когда преподаватель учебного заведения сам обладает достаточной компетентностью в данной профессиональной деятельности и при этом является опытным практикующим педагогом, т.к. современное этномузыкальное образование призвано формировать профессиональных компетентных преподавателей, владеющих практическими знаниями, полученными в результате соединения теории и практики [2].

Среднее звено образовательного процесса (уровень СПО – среднего профессионального образования), а также высшее звено бакалавриата направлено на формирование профессиональных компетенций выпускника, способного дать определенные знания и умения обучающимся в ДМШ. Профессиональные критерии уровня компетентности выпускника СПО и бакалавра определены методологическими и практическими основами обучения искусству народного исполнительства. Ожидаемым результатом и критерием качества таких выпускников сегодня становится компетентность в таких видах деятельности, как исследование, исполнительство, организация, управление, методология и др.

Методология образовательного процесса приобретает особую актуальность в поиске исторически обоснованных и важных для нового времени условий, учет которых в процессе профессиональной подготовки приводит к становлению преподавателя ДШИ. В результате освоения формируются необходимые навыки и решения конкретных педагогических задач как профессионального, так и воспитательного плана, проводится оснащение будущих педагогов ДМШ и ДШИ методологическими принципами теории музыкального воспитания

и методами проведения учебных занятий по основным специальным предметам фольклорного отделения ДМШ и ДШИ [5]. В результате обучения выпускник овладевает методическими принципами организации учебного процесса фольклорного отделения, этапами освоения учебного материала специальных музыкальных дисциплин, осваивает репертуар песенного, хореографического, игрового материала каждого года обучения в начальном звене, узнает программные требования по всем предметам, может самостоятельно заниматься педагогическим проектированием теоретических уроков по заданной теме, тем более что в настоящее время в обучающей практике находят широкое применение новые методики и технологии, направленные на совершенствование интеллектуальных и познавательных способностей личности.

Важными составляющими современной личности выступают такие качества, как коммуникабельность, контактность, позволяющие определять возможность и условия будущей успешной деятельности. Реализация компетентностного подхода предусматривает здесь широкое применение в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся [4].

В современном этномузыкальном образовании применимо множество интерактивных методов, основанных на синтезе основных форм народного искусства (пение, движение, музыка, игра), что дает возможность реализации практического обучения.

Также исследовательская работа, как одна из форм обучения в этномузыкальном образовании уровня СПО и бакалавриата включает несколько направлений: экспедиционная работа, архивирование, разработка репертуарного (информационного) обеспечения. Всё это, в большей степени, реализуется в исследовательских студенческих работах (курсовые, дипломные проекты) и др.

Наиболее ёмким в формировании профессиональной компетентности представлено исследование, обобщающее выводы по экспедиционной работе. Фольклорно-этнографическая практика входит в цикл предметов, помогающих воплотить теоретические основы специального цикла в практические и научно-исследовательские проекты выпускников. При этом общение с носителями традиционного народно-певческого искусства, опыт записей произведений устной певческой традиции создают необходимый контекст предметов специального цикла, решения эвристиче-

ских задач творческого и научно-исследовательского направления.

Приобретение первоначальных навыков научной работы описательного характера – это зафиксировать произведения различных жанров песенного фольклора, обобщить сведения об особенностях местной этнографии и в результате усвоить знания в готовом виде [1]. Всё это позволяет сформировать более осознанное восприятие, осмысление и запоминание сообщаемой информации о подлинной народной музыкальной культуре предков, сформировать музыкальный вкус обучающихся, обогатить лучшими национальными качествами путём восприятия их непосредственно от носителей культуры.

Учебные планы третьего поколения в специальности «Сольное и хоровое народное пение» (СПО) внесли акцент на исполнительское творчество, связанное с сохранением национально-культурных и социально-исторических ценностей, отражающих характер и особенности культуры народа. Владение данными исполнительскими компетенциями показывает значимость освоения родной певческой культуры, носителями которой являются этнографические ансамбли. Вокальная техника этих ансамблей лежит в основе традиционного пения и определяет звуковую среду народной музыки. Проводниками этой вокальной традиции призваны стать выпускники музыкальных учебных заведений от начального до высшего звена.

Но, анализируя звучащий в учебных заведениях репертуар, очевидным становится уменьшение произведений обрядового и среднего периода не обрядового фольклора в образовательном процессе. Для работы зачастую предпочтение отдается репертуару с упрощенным музыкальным «языком» и соответственной вокальной техникой, т.к. лучшие образцы протяжной песни, календарной обрядности требуют глубоких знаний и навыков в области фольклорного песнетворчества, связанных с соотношением музыки и слова, спецификой ритма, анализом фактуры песни, ее ладовыми особенностями, импровизационным механизмом. Именно импровизация отвечает образу мышления русского народа, его практике хорового исполнительства. Известный собиратель фольклора Е. Э. Линева писала: «Вся красота исполнения заключается в том, что они (певцы) поют, свободно импровизируя, вследствие чего в нем нет ничего механического. Народный певец не связан рамками вокальной партии, он не думает о ней, он поет песню так, как ее чувствует и понимает в момент исполнения» [6: 201].

На первый взгляд процесс варьирования является свободным, ничем не определенным. На самом деле традиционный певческий стиль с определенной функцией каждого из голосов упорядочивает эту систему. Аутентичный певец, сохраняя основную схему песни, сочиняет варианты, украшающие основную ансамблевый распев. В таких ансамблях существует тембровое многообразие и относительная вокальная свобода в границах певческого стиля данного ансамбля.

Важной задачей современного фольклорного исполнительства является освоение принципов варьирования напева. Именно этот путь позволит избежать однообразия куплетной повторности, характерной для народно-хоровых коллективов. Импровизация тесно связана с умением певцов слушать, умением «ладить» с вокальной техникой партнера. Опытный певец воспринимает песню не как что-то законсервированное, неизменное, он воспринимает ее как бесконечную трансформирующуюся «живую» среду, способную к постоянному обогащению. Для решения этих задач молодых певцов в фольклорных ансамблях необходимо обучать мыслить многоголосно, усваивая полифонизм распева, круг характерных музыкальных интонаций и ладогармонических особенностей изучаемой традиции.

В решении поставленных перед современным образовательным процессом задач особую роль играет процесс самообразования и самосовершенствования нынешнего и будущего специалиста. Способность к самообучению и самообразованию выделяется в образовательных стандартах как среднего, так и высшего этномузыкального образования как отдельная компетенция, сопровождающая большинство дисциплин специального цикла. Сегодня социально значимые качества обучающегося – это познавательная активность и креативность, т.е. способность к творческому отношению к своей профессии. А одним из основных видов учебной деятельности, способствующей развитию познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой инициативы, является самостоятельная работа. Поэтому представленные идеи нового образования это только основа для самосовершенствования, достижения профессионализма. Процесс обучения построен таким образом, чтобы обучающийся стал не только носителем определенной суммы знаний, но и мог бы сам их добывать из различных источников, перерабатывать и применять их для решения поставленных задач.

Этому способствует педагогика сотрудничества, позволяющая каждому обучающемуся почувствовать радостное чувство успеха, уверенность в своих силах. Такому пробуждению активности способствуют концертные, конкурсные и фестивальные выступления. Их отсутствие снижает интерес к учебе, превращая творческое по своей природе образование в монотонный процесс, в последующем вырабатывая поверхностное отношение к профессиональной деятельности. Участие исполнителей и творческих коллективов на фестивалях, конкурсах позволяет не только обогатиться репертуаром, но и обменяться новыми современными методиками в работе с традиционным фольклором и реализовать целый ряд компетентностей, связанных с творческой самореализацией, способствующей раскрытию основных личностных и профессиональных качеств выпускника.

### Список литературы

1. Арутюнов С.А. Народы и культура: развитие и взаимодействие / С.А. Арутюнов. – Москва, 1989. – 247 с.
2. Игнатова И.Б. Экспериментальные проектные технологии в этнокультурном образовании студентов музыкальных колледжей / И.Б. Игнатова, Л.Н. Сушкова // Человек и образование. – 2011. – № 2 (27). – С. 92–98.
3. Иоффе А.Н. Активная методика – залог успеха / Гражданское образование. Материал международного проекта. – СПб. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2000. – 382 с.
4. Сушкова Л.Н. Основные направления в процессе обучения фольклорному музыкальному исполнительству в учреждениях профессионального музыкального образования / Л.Н. Сушкова, А.Г. Гращенко // Наука. Культура. Искусство: актуальные проблемы теории и практики : сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. (Белгород, 25–26 февраля 2016 г.): в 4 т. / Отв. ред. С.Н. Борисов. – Белгород: ИПК БГИИК, 2016. – Т. 4. – 270 с. С. 142–145.
5. Сушкова Л.Н. Принципы интерпретации музыкального фольклора в учреждениях высшего профессионального музыкального образования / Л.Н. Сушкова, С.П. Коноваленко // Современные наукоемкие технологии. – 2016 – № 5–1. – С. 196–201.
6. Чистов К.В. Народные традиции и фольклор: очерки теории / К.В. Чистов. – Ленинград: Наука, Ленингр. отд-ние, 1986. – 304 с.

УДК 37.035.7: 355.237

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ  
КОМАНДИРОВ ВОЗДУШНО-ДЕСАНТНЫХ ВОЙСК  
ПО УПРАВЛЕНИЮ ЛИЧНЫМ СОСТАВОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

**Сымов В.П., Кириллова Т.В.**

*ФКОУ ВПО «Академия права и управления ФСИН России», Рязань, e-mail: v.symow@gmail.com*

В статье рассматриваются вопросы совершенствования процесса подготовки курсантов высшего военно-учебного заведения Воздушно-десантных войск (ВДВ), которое обусловлено необходимостью внедрения эффективных методик в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Актуальность статьи определяется повышением требований к качеству профессиональной подготовки офицеров, развитием новых образцов вооружения, техники и усложнением процесса эксплуатации и применения, увеличением объема и сложности выполняемых задач. Особое внимание уделено анализу реализации компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании, необходимости формирования профессиональной компетентности курсантам в вузе ВДВ по управленческому, военно-техническому, социально-гуманитарным блокам дисциплин на междисциплинарной основе, обоснованию понятия профессиональной компетентности будущего командира Воздушно-десантных войск и ее компонентов, модели формирования профессиональной компетентности по управлению личным составом подразделений, в том числе и прогностических качеств курсантам в вузе ВДВ.

**Ключевые слова:** совершенствование системы военного образования, компетентностный подход, компоненты профессиональной компетентности, прогностическое образование

**PEDAGOGICAL ASPECTS OF THE PROFESSIONAL COMPETENCE FORMING  
OF THE FUTURE AIRBORNE TROOPS COMMANDERS OF THE PERSONNEL**

**Symov V.P., Kirillova T.V.**

*FCO VPO «Academy of law and administration of the Federal penitentiary service of Russia»,  
Ryazan, e-mail: v.symow@gmail.com*

The article analyses the aspects of the cadet's of the higher military airborne institution preparation improvement that is caused by the necessity of the effective methodological items implementation in accordance with the National Education Standards of higher education. The relevance of the article is determined by the increasing demands to the quality of the professional preparation of the officers, the development of the new models of weapons and military equipment and the complication of the preparation of the process of its preparation and use, the increase of the volume and complexity of the performed tasks. The main attention is paid to: the analysis of the competency-based approach in higher education; the necessity of forming the professional competence of the cadets of the higher military airborne institution an managerial, military-technical, social and humanitarian blocks of subjects on the interdisciplinary basis; the grounding of the notion «professional competence of a future commander of the airborne troops and the competence's components»; the insufficient study of the model of the professional competence of personnel management forming including the prognostic capacity as its part.

**Keywords:** the improvement of the military education system, competency-based approach, the components of the professional competence, prognostic education

Развитие Вооружённых Сил Российской Федерации (ВС РФ) является одной из основных задач военной политики, определенных Президентом Российской Федерации в соответствии с федеральным законодательством, Стратегией национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года и Военной доктриной [3]. Оно предусматривает совершенствование систем военного образования и воспитания, подготовки кадров, военной науки; подготовку высокопрофессиональных, преданных Отечеству военнослужащих, повышение престижа военной службы; обеспечение современными образцами вооружения, военной и специальной техники, их качественное освоение и др.

В ежегодном докладе на расширенном заседании коллегии Минобороны России (2015 год) Министр обороны Российской Федерации указал, что работа по повышению престижа военной службы и поднятию патриотизма значительно увеличила количество желающих стать профессиональными военными. Воздушно-десантные войска – самостоятельный высококомобильный род войск ВС РФ, предназначен в мирное время для оперативного реагирования на проявление агрессии, локализации и пресечения вооруженного конфликта на ранней стадии его развития, как на территории РФ, так и за его пределами [1]. На современном этапе реформирования нужны высокая боевая выучка подразделений и профессионализм командиров.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ и специфика службы в ВДВ предполагает наличие у командиров подразделений целого ряда качеств: умение быстро и точно оценивать непрерывно меняющуюся обстановку; способность принимать целесообразные решения; способность эффективно обучать личный состав; сформированную безупречную дисциплинированность; твердые волевые и физические качества. Прежде всего, на высокие требования, предъявляемые к профессионализму офицеров-десантников, накладывают свой отпечаток такие факторы, как постоянная боевая готовность всех частей и подразделений ВДВ; специфический характер обучения и воспитания военнослужащих в обстановке изменения призывного контингента; необходимость овладения современными образцами вооружения и военной техники – все это требует повышения качества подготовки курсантов, формирования у них профессиональной компетентности, необходимой для эффективного управления подразделениями в любых условиях и обстановки, при интенсивном внедрении инновационных технологий обучения и новых образовательных стандартов.

Необходимость совершенствования системы профессиональной подготовки военного специалиста подтверждается указаниями Верховного главнокомандующего, требованиями министра обороны и командующего ВДВ. 15 ноября 2013 года Президент РФ, в ходе посещения Рязанского высшего воздушно-десантного командного училища имени генерала армии В.Ф. Маргелова (РВВДКУ), с начальниками военных вузов в присутствии Министра обороны РФ, министра образования и науки РФ и других должностных лиц провёл совещание по вопросам совершенствования системы военного образования. По итогам совещания Президентом РФ подписано 2 поручения Правительству РФ и 6 поручений МО РФ [13], выполнение которых должно обеспечить главную задачу, поставленную Верховным главнокомандующим [14]: «Система высшего военного образования, подготовка офицерских кадров является фундаментом Вооружённых Сил. И он должен быть надёжным, прочным, отвечающим требованиям времени и рассчитанным, что очень важно, на перспективу».

Осуществлению потребности в подготовке современного военного специалиста, который не только обладает суммой знаний и умений, но и способен реализовать эту сумму в практической деятельности спо-

собствует переход к компетентному подходу в военном профессиональном образовании. Отечественная высшая военная школа в 2011 году перешла на новый федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования – ФГОС ВПО третьего поколения, который законодательно закрепил реализацию этого подхода в российском образовании.

Выработанная многолетним опытом организация образовательного процесса, методика проведения занятий позволяет успешно решать основную задачу обучения в РВВДКУ – подготовку квалифицированных офицеров-специалистов, имеющих глубокие теоретические знания, твердые практические навыки и умения. В то же время данная методика не полностью охватывает все требования современного ФГОС нового поколения, ориентированного именно на формирование у курсантов профессиональной компетентности.

Концепция развития образования РФ до 2020 года, требования Федерального закона РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [17] предусматривают коренные изменения в системе военного образования. В высших военно-учебных заведениях (ВВУЗ) МО РФ методы организации учебно-познавательной деятельности курсантов должны отвечать целям и задачам ФГОС нового поколения и создавать необходимые условия для формирования профессиональной компетентности, где ведущим принципом организации обучения должны выступать деятельностный и компетентностный подходы.

Компетентностный подход в подготовке курсантов вуза ВДВ по управлению личным составом подразделений необходимо строить на общеметодологических и базовых знаниях дисциплин управленческого, военно-технического и социально-гуманитарного блока: теория прогнозирования управления; теория обучения, воспитания и развития личности; теория механизмов и машин и т.п.

В современных условиях произошел переход от концепции приобретения знаний, умений и навыков, к концепции компетентностного подхода в подготовке курсантов. В то же время проблеме формирования профессиональной компетентности курсантов в вузе ВДВ недостаточно внимания уделяется при обучении по управленческим, военно-техническим, социально-гуманитарным блокам дисциплин на междисциплинарной основе. Потенциал военно-технических и социально-гуманитарных дисциплин не используется в полной мере для поэтапного

формирования этой компетентности, структура этого понятия на междисциплинарной основе недостаточно разработана в теории и практике педагогической науки. Не в полной мере раскрыта специфика профессиональной компетентности будущих командиров ВДВ.

При всем многообразии существующих исследований по проблеме формирования профессиональной компетентности (Г.Г. Радыш [15], В.В. Неижмак [10], А.В. Волков [4] и др.) недостаточно полно изучены педагогические условия, которые освещают условия реальной прогностической, управленческой деятельности, не разработан их комплекс, оптимально обеспечивающий успешное формирование профессиональной компетентности будущих командиров ВДВ к управлению личным составом подразделений. Это свидетельствует о том, что вопросы формирования профессиональной компетентности будущих командиров по управлению личным составом подразделений в процессе обучения в вузах является актуальной и недостаточно изученной.

Анализ теоретического и практического опыта обучения будущих командиров ВДВ позволяет нам констатировать, что существует ряд противоречий: между современными требованиями государства и общества к уровню профессиональной подготовки будущих офицеров и недостаточной разработанностью теоретико-методологической системы и специфики поэтапного формирования профессиональной компетентности курсантов; между потребностью педагогической практики вуза ВДВ в использовании потенциала управленческих, военнотехнических и социально-гуманитарных блоков дисциплин на междисциплинарной основе, которая недостаточно направлена на формирование этой компетентности; необходимостью целенаправленного формирования профессиональной компетентности будущих командиров ВДВ по управлению личным составом подразделений и недостаточной разработанностью модели формирования профессиональной компетентности по прогностическому управлению личным составом подразделений.

По мнению И.А. Зимней, компетенции – это некоторые внутренние, потенциальные, скрытые психологические новообразования (знания, представления, программа (алгоритм) действий, системы ценностей и отношений), которые затем выявляются в компетентность человека как актуальных, деятельностных проявлениях, становятся его личностными качествами, свойствами. Компетентность характеризуется и мотивационными, и смысловы-

ми, и отношенческими, и регулятивными составляющими, наряду с когнитивными (знанием) и опытом [5].

По В.Д. Шадрикову, «компетенция является системным проявлением знаний, умений, способностей и личностных качеств. В каждой деятельности вес этих компонентов и их сочетания могут существенно различаться. Компетенции формируются на основе знаний, умений, способностей, личностных качеств, но сами эти знания и умения во многом не являются компетенциями, они выступают как условия для формирования компетенций. Было бы большой ошибкой (которая намечается), если при реализации компетентностного подхода мы противопоставили его знаниям, умениям, способностям, личностным качествам» [19].

Таким образом, компетенции относятся к различным видам деятельности, к кругу вопросов, связанных с ней. Это многофункциональные задачи, связанные с деятельностью, успешность решения которых обеспечивает ее эффективность. Они формируются в профессиональной подготовке и проявляются в профессиональной деятельности.

Компетентность относится в том числе и к субъекту экстремальной профессиональной деятельности. Это результат владения соответствующей компетенцией, приобретение личности, благодаря которому субъект экстремальной деятельности может решать конкретные проблемные задачи в сложных опасных условиях. Это сложное и многоуровневое психологическое новообразование субъекта экстремальной деятельности, формирующееся в процессе профессиональной подготовки в сфере управления, представляющее собой системно-научное проявление знаний, умений, способностей и личностных качеств, позволяющее успешно решать многофункциональные задачи, составляющие содержание профессиональной экстремальной деятельности на междисциплинарной основе.

Анализ исследований по проблеме формирования профессиональной компетентности свидетельствует, что в настоящее время существуют понятия различных видов компетентности специалистов: И.В. Овсянников в своем диссертационном исследовании профессиональную компетентность специалиста – командира мотострелкового подразделения определяет, как совокупность компетенций, представляющих собой способность и готовность к выполнению функциональных обязанностей [11]; А.Ю. Коровкин понятие профессиональной компетентности обучающихся учебных за-

ведений МВД России обосновал как интегративное свойство личности, выражающееся в совокупности профессиональных знаний, умений и личностных качеств, необходимых сотруднику органов внутренних дел [8] и др.; Н.А. Краевая сформулировала определение понятия «инженерная компетентность», как интегративное качество будущего специалиста, способность и готовность эффективно выполнять инженерную деятельность, которая заключается в совокупности проявленных в учебно-профессиональной деятельности инженерных компетенций, в том числе и графических компетенций [7].

На основании результатов исследований А.В. Хуторского, утверждающего, что компетенция это некоторое заданное требование к образовательной подготовке ученика, а компетентность – уже состоявшееся его личностное качество, следует [18], что профессиональная компетентность выпускника военного вуза – командира парашютно-десантного подразделения – это степень овладения профессиональными компетенциями конкретным офицером, характеризующее способность решать задачи профессиональной деятельности, определяемые ФГОС.

На наш взгляд, профессиональная компетентность будущего командира ВДВ – это интегративное качество личности, позволяющее ему освоить и эффективно использовать инновационные управленческие, военно-технические, военно-педагогические технологии в своей профессиональной деятельности в мирное время и в экстремальных условиях современного боя.

Все это говорит о том, что компетенции будущего командира не сводятся только к умениям, основанным на прочных знаниях и навыках, приобретенных в процессе профессиональной подготовки, важным является также формирование способности управлять и воспитывать личный состав подразделений, так как именно от слаженной работы подразделений, четкого понимания и выполнения приказов зависит качество и результат деятельности командира, что особенно становится важным, если это нестандартная ситуация, и тем более если это выполнение боевой задачи в военное время. Сущность профессиональной компетентности будущего командира ВДВ выражается в сформированности комплекса качеств, отвечающих особенностям его военной службы, а их критерии будут определяться целями, задачами, характером военной службы и спецификой ВДВ. Профессиональную компетентность выпускника военного вуза целесообразно определять как военно-профессиональную подготов-

ленность и способность к выполнению боевых задач и обязанностей в ходе военной службы. Она выступает основным гарантом успеха военнослужащего в служебной деятельности и проявляется во всех его сторонах – в профессиональной деятельности, в повседневных отношениях, в личностном развитии и в совокупном результате военной службы.

Очевидно, что выполнить высокие требования к качеству подготовки военного специалиста, к его профессиональному и социально-культурному статусу, целесообразно в том случае, если за период обучения будущий военный специалист овладеет профессиональной компетентностью, которая понимается как интегральная характеристика его личности, включающая не только степень освоения знаний, и навыков в той или иной области профессиональной деятельности, но и умение жить и эффективно действовать в обществе и, в частности, в военной организации, как в мирное, так и в военное время.

Исходя из теоретического анализа и практического опыта подготовки будущих командиров ВДВ мы можем выделить следующие компоненты профессиональной компетентности:

- мотивационно-потребностный – профессиональное самоопределение, осознание своих способностей и достижение поставленных своих стратегических и тактических целей;

- аксиологический – цивилизованно-интегрированно отражает базовые ценности, особенно ценности военной профессии, традиции и воинского труда на современном этапе развития армии и общества;

- когнитивный – опирается на развитие становления личности, ее умения анализировать, оценивать и прогнозировать действия своих подразделений и противника, способности принимать рациональные решения в управленческой деятельности;

- деятельностный – раскрывает проблемно-деятельностный характер, способы и технологии управления в сложных условиях, получения и применения нового управленческого, технического и военно-педагогического знания;

- управленческая грамотность – достаточная теоретическая и практическая подготовка в области управленческих, военно-технических, социально-гуманитарных блока дисциплин на междисциплинарной основе, понимание фундаментальных законов природы, общества и возникновения войн, как основы управленческой деятельности, умение разбираться в теоретических принципах управления;

– управленческая образованность – представляет собой максимальный уровень грамотности в системе управления, при котором обучающийся овладевает системно-научными знаниями в области управленческих, военных, теоретических, психологических, педагогических, акмеологических наук, таких как теория прогнозирования и управления, теория механизмов и машин, теория обучения, воспитания и развития личности, и умеет применять их эффективно на практике.

### Выводы

Анализ различных подходов к обоснованию определений профессиональной компетентности позволил сформулировать понятие: «профессиональная компетентность курсанта» – это интегративное качество личности будущего командира подразделения, позволяющее ему освоить и эффективно использовать управленческие, военно-технические и военно-педагогические технологии в своей профессиональной деятельности в сфере управления подразделениями в мирное время и в экстремальных условиях современного боя, в том числе прогностические качества, позволяющие прогнозировать будущие события на интуитивном, чувственном, логическом и на научном уровне и рационально принимать альтернативное решение. Согласно философской теории образования Б.С. Гершунского, а также на основе системного подхода [18, 19, 20] и методологии развития прогностического образования и науки в России в целях обеспечения безопасности страны Н.И. Калакова [6], нами выделены практические уровни профессиональной компетентности будущих командиров ВДВ по управлению личным составом подразделений.

В настоящее время нами разрабатывается модель и методическая система формирования профессиональной компетентности будущих командиров ВДВ по управлению личным составом подразделений.

### Список литературы

1. Боевой устав Воздушно-десантных войск: приказ Командующего ВДВ от 1 октября 2013 г. №178 // Взвод, отделение. – М., 2013. – 329 с.
2. Болотов В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков. – М.: Педагогика, 2003. – № 10. – С. 8–14.
3. Военная доктрина Российской Федерации: указ Президента Рос. Федерации от 25 декабря 2014 г. № Пр–2976 // Рос. газ. 2014. № 298(6570).
4. Волков А.В. Формирование профессиональной компетентности курсантов общеобразовательных учреждений МЧС России в процессе изучения специальных дисциплин: автореф. Дисс. . канд. пед.наук. – Шуя, 2010.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно целевая основа компетентностного подхода в образовании [Текст]. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
6. Калаков Н.И. Методология развития прогностического образования и науки в России в целях обеспечения безопасности страны. – М.: РГУФКСИТ, 2015. – 634 с.
7. Краевая Н.А. Формирование общеинженерной компетентности курсантов военного вуза в процессе графической подготовки: дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 2008.
8. Коровкин А.Ю. Формирование профессиональной компетентности у курсантов учебных заведений МВД России: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2011.
9. Неижмак В.В. Формирование профессиональной компетентности выпускника высшего военного учебного заведения (На примере общепрофессиональных дисциплин): дис. . канд. Пед. Наук: 13.00.08. – Ульяновск, 2004.
10. Овсянников И.В. Формирование профессиональных компетенций у курсантов военных командных вузов: дис. канд. пед. наук. – М., 2009.
11. Президент России: события: расширенное заседание коллегии Министерства обороны Российской Федерации. 11 декабря 2015 г. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/50913>.
12. Президент России: документы: перечень поручений по итогам совещания по вопросам развития системы военного образования. 27 января 2014 г. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/20119>.
13. Президент России: события: совещание по вопросам развития системы военного образования. 15 ноября 2013 г. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/19631>.
14. Радыш Г.Г. «Формирование компетентности курсантов в управлении подразделениями в мирное время» Дис. ... канд. воен. наук. – М.: ВУНЦ СВ «ОА ВС РФ», 2011.
15. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. – 2012. – № 146.
16. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.
17. Шадриков В.Д. Личностные качества педагога как составляющие профессиональной компетентности [Текст] // Вестник ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова. Современная психология. – 2006. – № 1. – С. 15–21.
18. Кириллова Т.В. Образование – фактор экономического и социального прогресса // Международный журнал экспериментального образования. – М.: ПАЕ, 2011. – № 10. – С. 138–139.
19. Кириллова Т.В. Системная методология: системный подход в развитии научного познания // Т.В. Кириллова, О.В. Кириллова, Глобальный научный потенциал. – СПб., ИД ТМБпринт. – 2014. – № 12 (45) – С. 36–39.
20. Кириллова Т.В., Кириллова О.В., Кокель С.В. Системная методология: теория и практика // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24599> (дата обращения: 25.05.2016).

УДК 378.14

## ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ И КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

**Третьякова О.В., Попкова А.А., Калинина А.В.**

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет (региональный опорный университет)»,  
Тюмень, e-mail: 33909074@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию содержания, организации и качества учебного процесса вуза подготовки бакалавров на основе анализа теоретических и эмпирических данных и результатов мониторинга внутренних процессов образовательной среды Тюменской государственной академии мировой экономики, управления и права. Была проведена оценка организации учебного процесса по конкретным направлениям деятельности, осуществлен анализ результативности различных форм обучения для получения профессиональных навыков и знаний; определены основные направления организационного взаимодействия, выявлена значимость получаемых навыков и знаний в рамках учебного процесса для дальнейшей профессиональной деятельности. Для оценки содержания, организации и качества учебного процесса в вузе проведено социологическое исследование методом анкетирования. Результаты исследований позволили сформулировать выводы по усовершенствованию организации системы качества учебного процесса, нацеленного на взаимодействие всех подразделений вуза и практикоориентированность в подготовке студентов

**Ключевые слова:** качество обучения бакалавров, реформирование системы высшего образования, учебный процесс в вузе, образовательная среда, социологические исследования в вузе, мониторинг содержания и качества учебного процесса

## ASSESSMENT OF CONTENT AND QUALITY OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE BACHELOR DEGREE PROGRAM

**Tretyakova O.V., Popkova A.A., Kalinina A.V.**

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Industrial University of Tyumen» (IUT),  
Tyumen, e-mail: 33909074@mail.ru*

This article is devoted to the study content, organization and quality of the educational process of the university training of bachelors on the basis of the analysis of theoretical and empirical data and monitor internal processes of the educational environment of the Tyumen State Academy of World Economy, Management and Law. It was evaluated the organization of educational process on specific activities, carried out the analysis of the impact of various forms of training for professional skills and knowledge; defines the main directions of organizational interaction, revealed the importance of skills and knowledge obtained in the framework of the educational process for future professional activities. To evaluate the content, organization and quality of the educational process at the university conducted a sociological survey using questionnaires. The research results allowed to formulate conclusions on the improvement of the educational process quality management system aimed at the cooperation of all departments of the university and practical orientation in preparing students

**Keywords:** quality of training of bachelors, reforming the higher education system, the educational process at the university, the educational environment, social research at the university, monitor the content and quality of the educational process

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» основным документом, регламентирующим процесс подготовки бакалавров, является Федеральный государственный образовательный стандарт. Данный документ ориентирован на формирование условий качественной профессиональной подготовки. Одним из таких условий является предоставление возможности обучающимся оценивать содержание, организацию и качество учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей. Повышение качества учебного процесса для подготовки востребованных на рынке труда кадров является актуальнейшим приоритетом деятельности вуза. Трансформационные изменения в рамках

реформирования системы образования в РФ требуют быстрой адаптации образовательной системы к новым условиям. Переход на федеральные государственные образовательные программы третьего поколения и поколения «3+» потребовал развития системы исследований организации учебного процесса, оценки содержания образования и формирования компетенций у обучающихся.

Для полноценного обеспечения данного процесса в вузах стали формироваться специализированные центры, социологические лаборатории, маркетинговые отделы. Данные структуры обеспечивают проведение социологических исследований, направленных на изучение внутренних процессов образовательной среды уч-

реждений и их взаимодействие с внешней средой – работодателями, потенциальными заказчиками программ дополнительного профессионального образования. Впоследствии на основании комплексных исследований можно выстраивать дальнейшую стратегию развития вуза и организовывать его рекламную деятельность [6, с. 266–267].

Формирование системы оценки содержания, организации и качества образования посредством совершенствования методов, форм и средств образовательного мониторинга и получения обратной связи является значимым компонентом государственной программы «Развитие образования» на 2013–2020 годы и федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы. Значимость включения студентов в систему оценки качества для совершенствования вузовского образовательного процесса подтверждена

в работах отечественных и зарубежных ученых [5, с. 106].

Эффективность качества подготовки конкурентоспособных специалистов обеспечивается функционированием и развитием комплекса организационно-содержательных мероприятий: разработкой и реализацией системы качества и на ее основе – мониторинга, аудита и самооценок процесса и результата; педагогических условий: проектирования личностно-ориентированного, компетентностного подхода, компетентностных моделей специалиста и преподавателя: повышение квалификации преподавателей, фундаментализации содержательно-смысловой системы профессионально-предметных знаний, а также ориентации студентов на мотивацию профессиональной деятельности, нацеленность на осознание индивидуальной ценности своей собственной качественной подготовки [3].

### Оценка организации учебного процесса (мах-3)

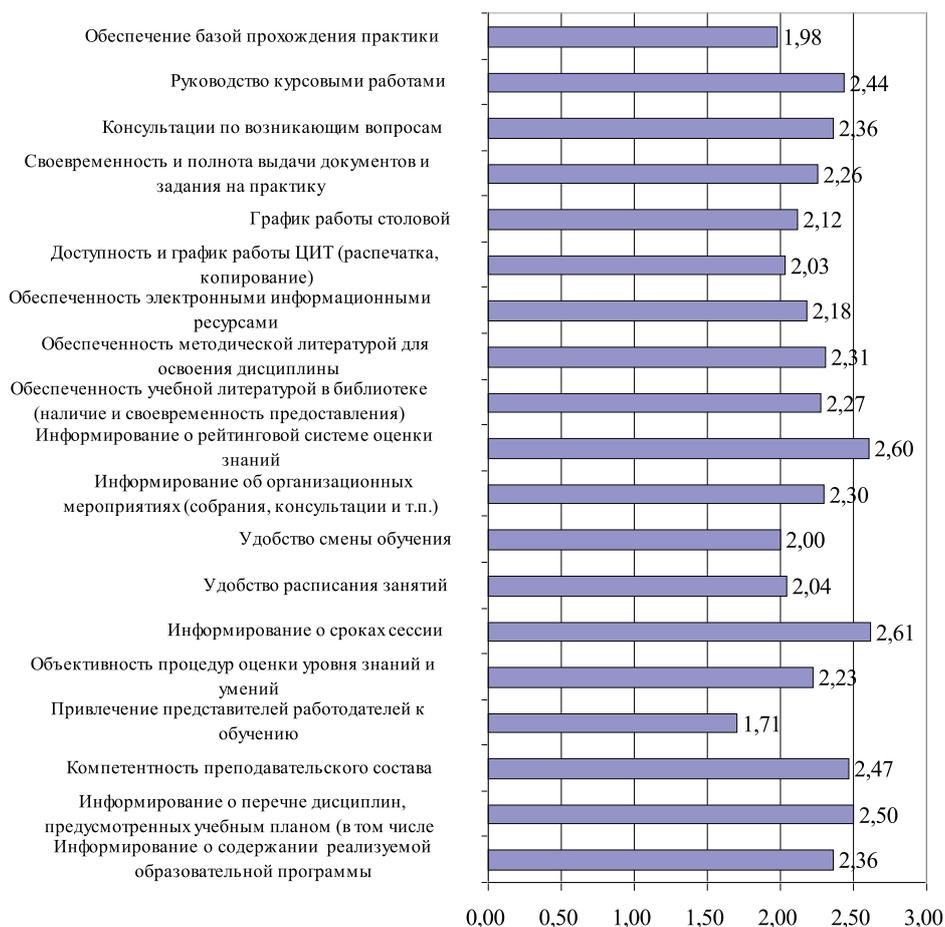


Рис. 1 Оценка организации учебного процесса

**Оценка организации учебного процесса  
по направлениям подготовки (мах-3)**

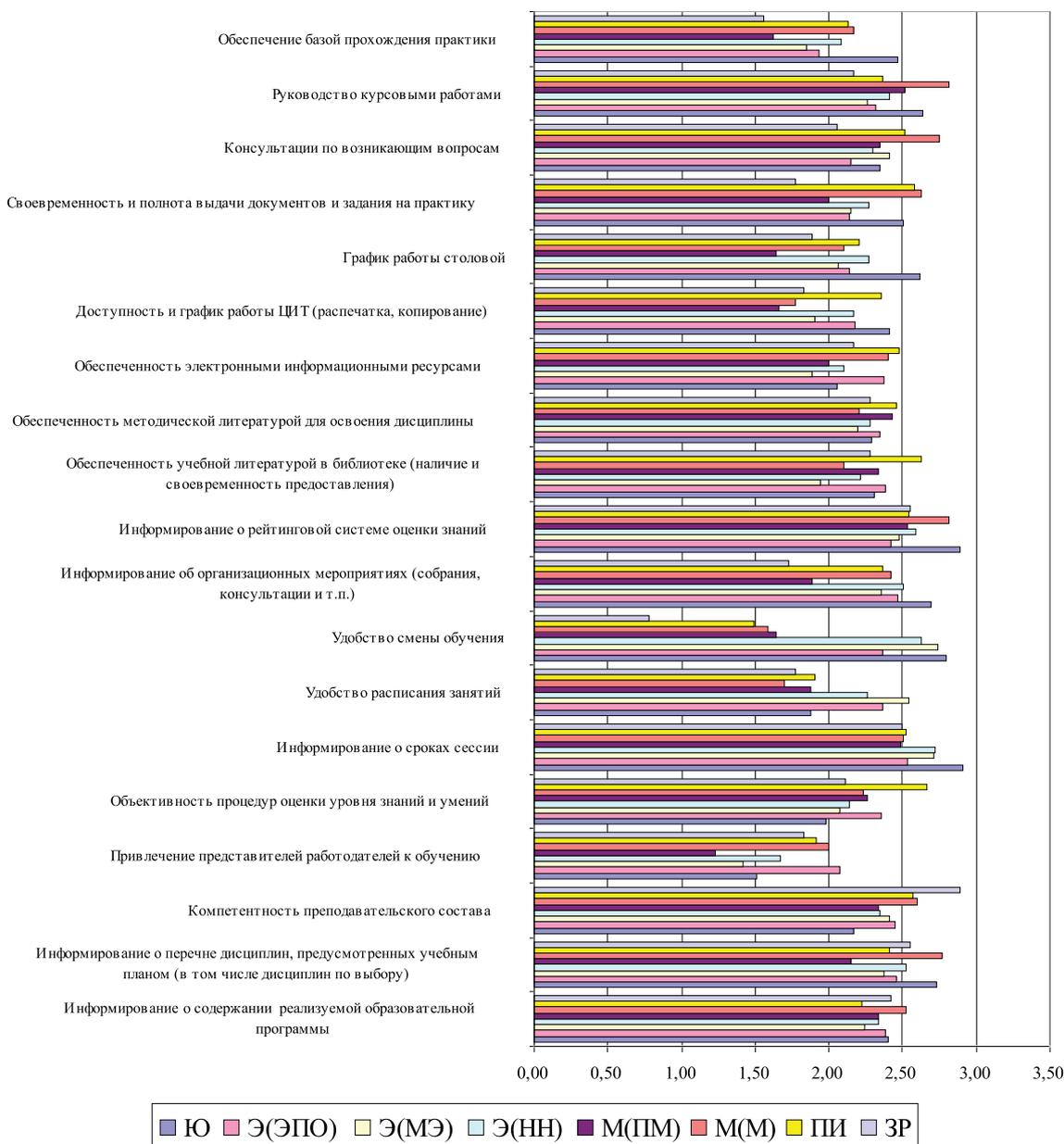


Рис. 2. Оценка организации учебного процесса по направлениям подготовки (мах-3)

**Цель исследования**

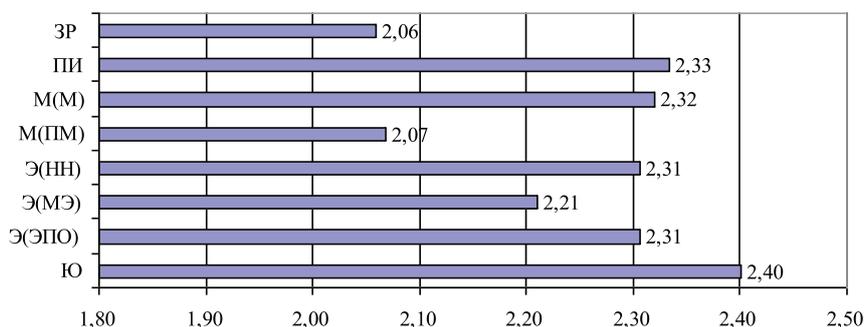
Систематическая мониторинговая работа по социологическому исследованию процессов, происходящих в вузе, была организована в Тюменской государственной академии мировой экономики, управления и права (ТГАМЭУП). По заказу отдела управления качеством образования ТГАМЭУП [4, с. 19–25] было проведено со-

циологическое исследование с целью оценки содержания, организации и качества учебного процесса по всем направлениям подготовки бакалавров, осуществляемой вузом.

Задачи исследования были определены как:

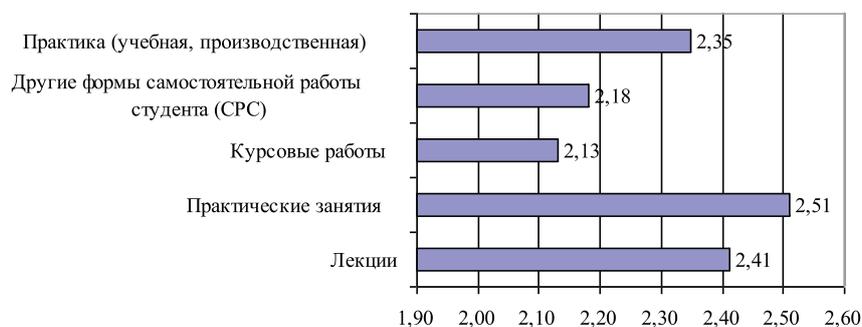
- оценка организации учебного процесса по конкретным направлениям;
- оценка содержания основной образовательной программы;

**Среднее значение оценки организации  
учебного процесса по направлениям подготовки (мах-3)**



*Рис. 3. Среднее значение оценки организации учебного процесса по направлениям подготовки (мах-3)*

**Оценка результативности применения  
различных форм обучения (мах-3)**



*Рис. 4. Оценка результативности применения различных форм обучения (мах-3)*

– анализ результативности различных форм обучения для развития компетенций;  
– определение качества учебного процесса и оценка работы преподавателей.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось методом анкетирования. Генеральная совокупность составила 437 человек. Выборочная совокупность 318 студентов, что обеспечивает уровень доверительности 95%. Тип выборки – сплошная.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Анализ результатов анкетирования показал:

1. Оценка организации учебного процесса положительна и варьируется от 1,7 до 2,61 баллов (по 3-балльной шкале). Информирование о сроках сессии, о рейтинговой системе оценки знаний и перечне дисциплин, предусмотренных учебным планом, компетент-

ность преподавательского состава оценено очень высоко практически всеми студентами академии. В целом можно определить, что информационная работа, обеспечивающая учебный процесс, оценивается достаточно высоко. Из предложенных направлений организации работы в рамках учебного процесса наименьшую оценку получили такие, как обеспечение базой прохождения практики, привлечение представителей работодателей к обучению и удобство расписания занятий.

Существует дифференциация оценки организации учебного процесса среди направлений подготовки (рис. 2). Наименьшую оценку по показателю «обеспечение базой прохождения практики» выделили обучающиеся по направлению «Юриспруденция», по показателю «привлечение представителей работодателей к обучению» выделено студентами направления подготовки «Менеджмент» профиль «Производственный менеджмент».

**Интерактивные формы проведения занятий,  
позволяющие более полно освоить знания, умения  
и, навыки необходимые для профессиональной  
деятельности (%)**



*Рис. 5. Использование интерактивных форм проведения занятий, позволяющих более полно освоить знания, умения и навыки, необходимые для профессиональной деятельности*

Средние значения оценки организации учебного процесса по направлениям показали, что самую высокую оценку получила организация учебного процесса по направлениям «Юриспруденция», «Прикладная информатика», Менеджмент: профиль «Маркетинг». Наименьшую оценку получили направления подготовки «Зарубежное регионоведение» и «Менеджмент» профиль «Производственный менеджмент».

**Выводы**

По мнению большинства обучающихся, содержание образовательной программы частично соответствует современным требованиям рынка труда. Проанализировав ответы обучающихся о дисциплинах, которые они считают лишними в образовательной программе, можно выделить следующие практически у всех направлений подготовки:

- физическая культура;
- концепции современного естествознания;
- безопасность жизнедеятельности.

Относительно дисциплин, которых, по мнению обучающихся, недостаточно для подготовки по данному направлению выделены:

- направление подготовки «Юриспруденция»: иностранный язык, судебная бухгалтерия;

- направление подготовки «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций»: специализированные программы (напр., 1С);

- направление подготовки «Экономика» профиль «Мировая экономика»: управление предприятием, бухгалтерский учет;

- направление подготовки «Экономика» профиль «Налоги и налогообложение»: дисциплины по углублению налоговых знаний, специализированные программы;

- направление подготовки «Менеджмент» профиль «Производственный менеджмент»: иностранный язык;

- направление подготовки «Менеджмент» профиль «Маркетинг»: связь с общественностью, работа в специализированных графических программах;

- направление подготовки «Прикладная информатика» профиль «Экономика»: программирование, компьютерная безопасность;

- направление «Зарубежное регионоведение» профиль «Евразийские исследования: Россия и сопредельные регионы»: религиоведение. Эти сведения могут нам дать представление о возможном векторе развития дисциплин по выбору студентов.

Основой современной подготовки в системе профессионального образова-

ния является компетентностный подход, развивающий знания, умения и навыки профессиональной деятельности в процессе обучения. Современный курс на практикоориентированность подготовки профессиональных кадров приводит к необходимости его учета при формировании и реализации образовательной программы. В рамках проведенного исследования была выявлена субъективная оценка баланса теоретических и практических знаний. Обучающиеся отмечают, что доля теоретических занятий в обучении преобладает (47%) и это не позволяет овладеть в достаточной мере практическими навыками и умениями. Но достаточно большая доля (32%) респондентов и тех, кто определяет, что соотношение практических и теоретических занятий оптимально для получения необходимых навыков и развития компетенций. 9% обучаемых отмечают недостаточность именно теоретических знаний, что по наполняемости учебного процесса практикоориентированные занятия преобладают. 14% респондентов затруднились в ответе.

В целом результативность применения различных форм обучения высоко оценена студентами, особенно практические и лекционные занятия (2,51 и 2,41 балла соответственно из 3-х возможных).

Реализация практикоориентированного подхода в подготовке обучающихся проявляется и в применении различных интерактивных форм проведения занятий.

Наиболее результативными формами, по мнению обучающихся всех направлений, являются такие интерактивные формы, как разбор конкретных ситуаций, деловые и ролевые игры. Однако руководству вуза следует обратить внимание, что SMART-образование и широкое внедрение электронного обучения должно найти свое место в системе поиска оптимальных форм проведения занятий и оценки содержания образования. Дополнительные возможности интерактивных образовательных плат-

форм должны способствовать повышению качества подготовки бакалавров [1, 2].

### Заключение

Таким образом, в вузе созданы условия для качественной подготовки бакалавров по реализуемым образовательным программам. Обучающиеся активно участвуют в оценке содержания, организации и качества учебного процесса. В результате проведенного исследования можно отметить, что обучающиеся удовлетворены содержанием, организацией и качеством учебного процесса. Расширение практикоориентированного подхода в подготовке бакалавров и использование возможностей электронного обучения повысит результативность развития общекультурных и профессиональных компетенций.

### Список литературы

1. Калинина А.В. Продвижение SMART-образования в российском обществе // Современное коммуникационное пространство: анализ состояния и тенденции развития материалы Международной научно-практической конференции: в 2 частях. Под редакцией И.В. Архиповой; Новосибирский государственный педагогический университет. – 2016. – С. 120–123.
2. Калинина А.В. Электронное обучение в контексте социальных трансформаций современного российского общества // Электронное обучение: перспективы использования SMART- технологий. материалы III Международной научно-практической конференции. – Тюмень: Изд-во Тюм-ГНГУ, 2016. – С. 65–67.
3. Моложавенко В.Л. Качество образования – основа формирования компетентного выпускника вуза. [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2; Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/32652108.pdf>.
4. Попкова А.А. Опыт социологических исследований в вузе: Монография – Тюмень: Издательство ТИУ, 2016. – 220 с.
5. Таньков Н.Н. Мониторинг удовлетворенности студентов учебным процессом по дисциплине как компонент оценки качества высшего образования // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2016. – № 6 (171). – С. 106–111.
6. Третьякова О.В., Кренина Э.А. Рекламная деятельность образовательного учреждения. // Новые технологии – нефтегазовому региону. Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюменский государственный нефтегазовый университет, Институт гуманитарных наук. – 2008. – С. 266–269.

УДК 37.013.42

## К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КУЛЬТУРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Узлова Н.В., Богданова В.П.

ФГБОУ ВПО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень,  
e-mail: humanities@tsogu.ru, vera.bogdanova.55@bk.ru

Современные тенденции развития образования вбирают не только достижения собственно педагогических научных знаний, но и последние достижения из других областей, используя и применяя всевозможные подходы, методы, принципы, способы научного исследования и теоретических достижений. Выделение такого подхода, который обобщал бы все наиболее значимые для педагогики подходы, представляется особо важным. На наш взгляд, именно такой обобщенный подход сегодня дает понимание того, что безопасность общества – это общая составляющая многих процессов: социальных, экономических, экологических, политических и др. Жизнь человека многогранна. Достижение личностью качеств, не только одобряемых обществом, но и востребованных им, необходимых для развития самой личности – провозглашается главной целью воспитания в отличие от формализованной передачи знаний и социальных норм. Сегодня главная цель любого, независимо от уровня развития общества – это его безопасность. Что может предьявить сегодня Человек, какие достижения и ценности, если его жизнь не обеспечена безопасностью? Эту задачу не в силах разрешить ни одно из направлений научного знания. Системное обеспечение безопасности социума предполагает, в том числе, формирование культуры его безопасности. При этом надо отметить, что именно педагогическая теория и практика ведет наиболее активный поиск направлений реализации этого процесса.

**Ключевые слова:** подход, понятия, категории, принципы, методы, безопасность, культура безопасности, культурная безопасность, ценности, категории социальной педагогики, принципы

## TO THE QUESTION ABOUT FORMING OF CULTURE OF SAFETY

Uzlova N.V., Bogdanova V.P.

Tyumenskiy Industrial University, Tyumen, e-mail: humanities@tsogu.ru, vera.bogdanova.55@bk.ru

Modern progress of education trends are absorbed by not only achievements actually of pedagogical scientific knowledges but also last achievements from other areas, using and applying various approaches, methods, principles, methods of scientific research and theoretical achievements. The selection of such approach which would summarize all most meaningful for pedagogics approaches appears especially important. In our view the just the same generalized approach today gives understanding that safety of society is a general constituent of many processes: social, economic, ecological, political and other. Life of man is many-sided. Achievement of qualities, not only approved society but also claimed them personality, necessary for development of personality – proclaimed the primary objective of education unlike a formalizovannoy transmission the pupil of knowledges and social norms. Today primary objective any, regardless of level of development of society is his safety. That can produce Persons, what achievements and values today, if his life is not provided with safety? This task not in forces to settle none of directions of scientific knowledge. The system providing of safety of sociuma supposes, including, forming of culture of his safety. It is thus necessary to mark that exactly a pedagogical theory and practice conducts the most active search of directions.

**Keywords:** approach, concepts, categories, principles, methods, safety, cultural safety, values, categories of social pedagogics, principles

При изучении социальных взаимодействий все чаще в концептуальных работах отечественных и зарубежных ученых рассматриваются вопросы, связанные с культурной безопасностью российского общества. Учитывая, что культурная безопасность является основой буквально всех сфер жизнедеятельности человека (адекватную политическую и общественную деятельность, развитие образования и нации, нормальных социальных условий жизни, досуг, коммуникационные межличностные и групповые связи), общество, государство должно не только преодолевать негативные тенденции дальнейшего разрушения культурного достояния, но и возрождать уже начинающие исчезать культурные ценности. К основным негативным проявлениям

можно отнести собственно внутрисерийские риски и угрозы, которые так или иначе являются причинами, которые формируют в России общество риска. Такое общество не защищено от идущей в мировом пространстве глобализации, современных вызовов и угроз, а развитие в условиях непрерывной трансформации приводит к пониманию того, что в обществе отсутствует осмысленная, научно обоснованная, эффективная политика по обеспечению безопасности национальной культуры [3].

Свидетельство этому – разрыв культурной преемственности между поколениями; снижение духовного, культурного единства поколений; утрата национального культурного самосознания, утрата культурной идентичности, постоянно снижающийся

уровень патриотизма, появляющееся у молодежи настроение космополитизма. Нельзя не отметить разрушение государственной системы образования и воспитания; повсеместное сокращение гуманитарной составляющей образования; утрату институтами культуры ценностных ориентаций, на которые они были ориентированы последние десятилетия; сокращение или полное отсутствие культурных запросов общества; исчезновение объектов культуры и доступа к ним; маргинализация значительной части населения страны. Приведенные аргументы указывают на снижение роли государства в формировании ценностных ориентаций общества. И более того, сегодня ни государство, ни само общество не могут предъявить себе те культурные ценности, которые одобрялись бы и разделялись всеми членами этого общества.

Необходимо отметить, что культура безопасности жизнедеятельности составляет часть общей культуры. Поэтому основополагающие свойства общей культуры свойственны и культуре безопасности жизнедеятельности. В культуру входят материальные результаты жизнедеятельности людей и используемые в ходе их жизни знания, умения, навыки, достижения интеллектуального развития и результаты общения. Кроме мировоззренческих идей, ценностных ориентаций, этических и нравственных достижений, культура безопасности жизнедеятельности содержит и опыт безопасного общения и выживания [5].

Для полноценной самореализации и реализации своего потенциала человек с первых дней жизни впитывает огромный поток информации. Причем, нуждаясь в постоянном притоке этой информации, с одной стороны, с другой – он понимает, что ее увеличивающийся поток как качественно, так и количественно не может расти до бесконечности. К сожалению, качество и количество информационного потока регулировать настолько сложно, что можно говорить, что с его помощью можно манипулировать сознанием человека. Что само по себе несет огромную опасность. Именно исходя из этого одной из важнейших задач стоит фильтрация информационного потока, культурирование информационной безопасности. Вследствие чего индивид естественным образом приобретет навыки отбора информации. Весь вопрос в том, что кто и когда, какими методами и способами этому научит? Кто поможет индивиду приобрести навыки информационной культуры? Конечно, это вопросы образования. Научить человека самостоятельно отбирать информацию, ее структурировать, произво-

дить наиболее важные мыслительные операции – это задачи образования. Конечно, сегодня все направления социума связаны с человеческой безопасностью: политической, экономической, экологической, информационной и т.д. И здесь встает вопрос о создании системной безопасности социума, что наряду с другими видами безопасности предполагает также формирование культуры его безопасности. Именно поэтому педагогическая теория и практика ведут поиск направлений и методов и средств реализации этого процесса. На сегодня эта проблема одна из самых актуальных. Объясняется это рядом обстоятельств. Первое из них – связано с общей безопасностью, обеспечением ее в различных сферах жизнедеятельности человека. Второе – общая культура в социуме в сфере безопасности низка. Третье – отсутствие квалифицированных кадров в сфере формирования культуры безопасности. Четвертое – даже при наличии некоторого образования слабо учитываются (или не учитываются вовсе) психофизиологические особенности людей, что не способствует успешному усвоению знаний. При существующих дидактических материалах и методике преподавания предметов, связанных с безопасностью, основной упор сделан на эмпирические исследования. А теоретические основы – это самая не изученная и неразработанная часть культуры безопасности. К наиболее проблемным частям относится отсутствие структуры, не изучена сущность процесса формирования культуры безопасности, что впоследствии является причиной высокого уровня деструктивности и виктимности населения. Такое положение вещей не отвечает современным требованиям к системе образования, главной парадигмой которого является ориентация на личностно-деятельностный подход. Если исходить из того, что образовательный процесс это культурный процесс, все компоненты которого направлены на человека, его становление, самореализацию, то целью его можно с полной уверенностью определить формирование человека, способного полноценно самореализоваться. И в этом смысле практико-ориентированная жизненная самореализация логично сочетается с основной парадигмой современного образования [4].

Если говорить о многообразных подходах к анализу определения «культура безопасности», то можно выделить две его стороны: как личностную характеристику человека и как социальное явление. Характеристика первого аспекта: личностная характеристика культуры безопасности определяет характер и качественный уровень

взаимодействия между человеком и средой обитания, оказывает содействие реализации и развитию его внутреннего потенциала, помогает человеку понять свое место в социуме, а также важность безопасности жизнедеятельности и приоритета всех форм жизни. Второй аспект (как социальное явление) – помогает гармонизировать взаимодействия с социумом. В данном контексте культура безопасности является средством гуманизации всех сторон жизни, устойчивости развития системы «человек – среда обитания». Именно поэтому культуру безопасности можно рассматривать как результат зрелости и развитости личности, ее личностных характеристик в системе социальных норм, мировоззрения, которые являются гарантом сохранения жизни, здоровья и целостности мира. При этом мировоззренческим ядром культуры безопасности является безопасность жизнедеятельности человека. Поскольку мировоззрение обладает такими компонентами, как интеллектуальный, мотивационно-потребностный, чувственно-волевой, морально-нравственный, деятельностно-практический, то именно они показывают готовность человека к тому типу поведения, который он демонстрирует. И именно это поведение и составляет фундамент культурологической и практической стороны деятельности, что и вмещает в себя элементы понятия культуры безопасности.

В теории безопасности основополагающим является то, что главную роль в жизни любого человека в процессе его жизнедеятельности играет не уровень накопленных им теоретических и практических знаний о способах защиты в опасных ситуациях, а именно сформированная культура безопасности. Это необходимое условие обеспечения устойчивого развития современной цивилизации. Если говорить о собственно содержании образования, то оно включает в себя множество аспектов. В том числе и безопасность жизнедеятельности в самом широком смысле этого определения. Включая информационную, духовную (науку, искусство, идеологию), общественные отношения и т.д. Но надо отметить, что главными компонентами культуры безопасности социума при этом в литературе признаются аксиологический, функциональный, творческий и личностный подходы [2].

Краткая характеристика каждого из выявленных компонентов позволяет рассмотреть не только значение каждого из них, но и увидеть роль каждого компонента в системе формирования культурной безопасности современного общества в целом и отдельного индивида в частности.

Так, аксиологический компонент формируется, а в дальнейшем развивается на основе всего периода обучения и воспитания человека на основе ценностных приоритетов общества, положительно оцениваемых им и законодательно зафиксированных норм и правил.

Функциональный компонент раскрывает культуру безопасности как совокупность индивидуальных психофизиологических качеств человека, которые необходимы ему для грамотных адекватных действий в критически опасной ситуации. Сегодня этот компонент один из наиболее значимых, и формируется через систему тренингов, системой физических упражнений и т.д. Творческий компонент проявляется в нестандартных решениях критических ситуаций (решимость, гибкость, находчивость, смелость и т.д.), а также решения этих ситуаций через систему нравственных категорий и соблюдения законности.

Личностный компонент культуры безопасности основан на сумме знаний, умений и навыков о методах, способах и приемах безопасного взаимодействия индивида с обществом, государством и окружающей его средой. Через это взаимодействие из поколения в поколение формируются, сохраняются, транслируются ценности, которые в итоге и составляют культуру безопасности.

Именно этот компонент демонстрирует будущим поколениям образцы безопасного поведения, необходимость в нем, и передачи накопленного социального опыта в сфере обеспечения безопасности. Важно, что этот компонент должен формироваться с раннего детства и на протяжении всей жизни человека.

Современные исследователи феномена культуры безопасности выделяют основные направления ее формирования. И первым направлением определяют воспитание мотивации к безопасному поведению. Причем происходит оно в трех направлениях. Суть первого заключается в формировании человека склонного к саморазрушению. Человек такого типа не только не мотивирован к безопасному поведению, но и сам создает опасные ситуации, у него сформировалась склонность к жертвенности и мученичеству под давлением негативного поведения взрослых (алкоголизм, наркомания, жестокое обращение с детьми т.д.). Вторым направлением формирует повышенное стремление к безопасности. Человек с такими качествами излишне осторожен и нерешителен. Чаще всего перестраховывается, боязлив и трусоват. Такой тип формируется под неусыпным вниманием взрослых, ко-

торые больше запугивают ребенка, нежели воспитывают стремление к безопасности. Третье направление связано со стремлением обеспечить свою безопасность. Человек такого типа выстраивает жизненную траекторию адекватно жизненной ситуации. Данный тип мотивации преодолевает опасные ситуации, предупреждая их и предвидя. Этот тип мотивации наиболее оптимален и является основанием культуры безопасности [3].

Процесс приобретения и формирования системы знаний, умений и навыков в области безопасного поведения осуществляется практически на протяжении всей жизни человека. Первые навыки приобретаются в семье, позже – в образовательных учреждениях различного ранга и уровня. При этом очень важно, чтобы приобретаемые знания носили не только системный характер, но и были обеспечены всем необходимым учебно-методическим комплексом (учебные программы, пособия, информационное и методическое обеспечение, применение ИКТ). Надо отметить и эмоциональную окраску процесса приобретения необходимой системы знаний: положительное отношение к ним, убежденность в их нужности. Важно отметить, что в процессе получения знаний и формирования теоретической системы знаний и практических умений воспитывается характер и такие личностные качества человека, которые способствуют предупреждению опасных ситуаций.

Исследователи отмечают также важность психологической устойчивости индивида к ситуациям, или носящим угрожающий характер для жизни, или вызывающим такое эмоциональное напряжение, которое повлияет на работоспособность, здоровье, жизнь.

Воспитание стрессоустойчивости, адекватного поведения в условиях непредвиденных ситуаций, умение принимать быстрые и правильные решения – все это достигается комплексом технологий, разработанных современной наукой (в основном педагогикой, психологией). И этому можно и нужно учить. Этими возможностями в полной мере располагает современное образование.

Особая роль при обучении безопасному поведению принадлежит развитию физической подготовки, обеспечивающей активность действий в чрезвычайных ситуациях. Выносливость, быстрота, ловкость, сила – это качества, обеспечивающие активность действий человека в опасных ситуациях. Субъекты, обеспечивающие формирование безопасного поведения, должны обладать всем аппаратом методических средств, методов, приемов для развития таких качеств.

Таким образом, при повышении надежности окружающей человека среды важно не только преобразование этой среды для более комфортного проживания человека в ней, но и изменение самого человека и социума, в основе которого лежит формирование культуры безопасности. Из сказанного можно сделать вывод: безопасность – главное условие жизнедеятельности социума. И если социум обеспечивает эту безопасность, то это позволяет ему создавать, сохранять и умножать материальные и духовные ценности. К выводу можно отнести также, что основным методологическим принципом исследования проблем безопасности является системный подход к ее обеспечению. А это означает активные действия самого социума в направлении защиты национальных интересов, национальных ценностей (национальной безопасности).

Кроме того, системное обеспечение безопасности социума достигается путем формирования высокого уровня культуры безопасности индивида, а необходимым арсеналом средств, путей, форм и методов формирования культуры безопасности обладает педагогическая теория и практика [4].

Угрозу безопасности современному обществу составляют новейшие средства коммуникации, которые бесспорно расширяют возможности общения между людьми, при этом абсолютно точно порождают целый ряд коммуникативно-психологических проблем, а главным образом проблему адаптации к ним человека и общества в целом. Очевидно, что информация меняется качественно, она становится еще и более доступной, легко получаемой и воспринимаемой, практически не требует осмысления, что в разы увеличивает скорость ее обработки и накопления. И самое главное – именно это значительно повышает возможность манипулирования сознанием человека.

Таким образом, анализ проблем, возникающих в сфере формирования культуры безопасности, показывает, что их большинство возникает при отсутствии государственного контроля над социальными проблемами. Контроль при этом должен осуществляться согласно тем принципам, которые практически во всех отраслях отражают системность, объективность, открытость. Такие выводы основываются в том числе и на реальных результатах опроса (обратной связи) культурных запросов населения, результатов культурных преобразований. Иначе говоря, именно социум, активная позиция относительно формируемых в нем ценностей, является определяющим в процессе формирования культурной безопасности населения.

На современном этапе развития человек настолько «замотивирован» на приобретение (создание) материального благополучия, что в погоне за благами и жизненным комфортом, не замечает насколько сам становится угрозой и источником опасностей.

Непреложным является тот факт, что безопасность общества дело не только профессионалов, специалистов в этой области жизнедеятельности людей, но особо актуальная проблема любого человека.

Сегодня перед социумом стоит жизненно важная задача: построение безопасной, продуманной и рациональной техносферы, которая бы обеспечивала человеку безопасное существование. В этом контексте нужно говорить о создании комплексной системы безопасности человека в пределах техносферы. И важно отметить при этом уже имеющиеся положительные результаты в сфере образования, которые следует не только закрепить и упрочить, но и в дальнейшем развивать и совершенствовать. Достичь этого возможно лишь при формировании у обучающихся такого типа мышления, которое

базировалось бы на осознании принципов безопасной перестройки окружающей среды. Обладая системой знаний о безопасном поведении в окружающей человека среде, он сможет обеспечить ее не только себе самому, но и окружающим.

#### Список литературы

1. Безопасность деятельности: Энциклопедический словарь / Под ред. О.Н. Русака – СПб., 2004. – С. 204.
2. Готово ли российское общество к модернизации? / Под ред. М.К. Горшкова, Н.Е. Тихоновой. – М., 2010. – С. 190–209.
3. Иовенко И.В. Теория и практика формирования культуры безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях у учащихся общеобразовательной школы. А/р. докт. дисс. – М., 2003. – 33 с.
4. Картунов С.В. Становление политики безопасности. – М., 2003.
5. Сергеев В.В. Формирование культурной безопасности в условиях модернизации российского общества. – М.: НИЦ «Академика», 2010. – 435 с.
6. Сергеев В.В. О безопасности духовной культуры в российском обществе // Социально-гуманитарные знания. – 2007. – № 4. – С. 43–57.
7. Яновский Р.Г. Социальная динамика гуманитарных перемен: социология шанса для России на достойную и безопасную жизнь ее народа. – М., 2001. – 193 с.

УДК 37.01

## ГЕНДЕРНАЯ ФРАЗЕОЛОГИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА-СОЦИОЛОГА

Федуленкова Т.Н., Грехова М.Ю.

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»  
Минобразования и науки Российской Федерации, Владимир,  
e-mail: fedulenkova@list.ru, grexovamariya@mail.ru*

Статья посвящена вопросам формирования профессиональных компетенций у студентов-социологов и представляет собой обобщение опыта обучения современному английскому языку русскоязычной аудитории студентов, получающих подготовку по специальности 040100.62 – «Социология». В данной работе представлено выяснение и определение ряда общепрофессиональных и коммуникативных компетенций, формируемых у будущих специалистов по социологии во время обучения названному иностранному языку. Материалом исследования является лингводидактический материал по современному английскому языку, используемый в обучении будущих социологов в соответствии с предложенной программой и УМКД по специальности 040100.62 – «Социология» в Гуманитарном институте Владимирского государственного университета имени братьев Столетовых. На основе современных методов лингводидактики, таких как теоретический анализ педагогических идей, изучение продуктов деятельности студентов, методы дидактического моделирования, предлагается инновационный спецкурс по английской гендерной фразеологии и описывается один из его фрагментов. Организация ступенчатой, в русле деятельностного подхода, работы от мини-дефиниции пословицы к парадигматической группировке пословиц и их тематической рубрикации в соответствии со стратегиями и тактиками предполагаемых условий дискурса способствует формированию профессиональных социокультурных компетенций студентов.

**Ключевые слова:** высшее образование, профессиональная компетенция, гендерная фразеология

## GENDER PHRASEOLOGY IN SHAPING PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS-SOCIOLOGISTS

Fedulenkova T.N., Grekhova M.Yu.

*Vladimir State University n.a. the Stoletov brothers, Vladimir,  
e-mail: fedulenkova@list.ru, grexovamariya@mail.ru*

The article is devoted to questions of formation of professional competences at students- sociologists and represents synthesis of experience of training in modern English of Russian-speaking audience of the students receiving education in the specialty 040100.62 – «Sociology». In this work examination and definition of a number of the all-professional and communicative competences-which are formed at future experts in sociology during training in the chosen foreign language-is presented. The material of the research is the linguodidactic material on modern English used in training of future sociologists according to the offered program and UMKD in the specialty 040100.62 – «Sociology» at Humanitarian institute of the Vladimir state university named after the Stoletov brothers. On the basis of modern methods of Linguodidactics, such as theoretical analysis of the pedagogical ideas, studying of products of activity of students, methods of didactic modeling, the innovative special course on the English gender phraseology is offered and one of its fragments is described. The organization of the step-by-step teaching, in line with the activity approach, work from a proverbial mini-definition to paradigmatic group of proverbs and their thematic rubrication according to strategy and tactics of estimated conditions of a discourse, promotes formation of professional sociocultural competence of students.

**Keywords:** higher education, professional competence, gender phraseology

В связи с новейшими тенденциями в планировании учебного процесса в высшем учебном заведении и рекомендуемой самостоятельной разработкой вуза номенклатуры профессиональных компетенций предлагаем читательской аудитории ознакомиться с нашим опытом в этом аспекте.

**Цель** данной статьи: обобщение опыта обучения современному английскому языку русскоязычной аудитории студентов, получающих подготовку по специальности 040100.62 – «Социология», выяснение и определение ряда общепрофессиональных и коммуникативных компетенций, формируемых у будущих специалистов по

социологии во время обучения названному иностранному языку.

**Материал:** материалом исследования является лингводидактический материал по современному английскому языку, используемый в обучении будущих социологов в соответствии с предложенной программой и УМКД по специальности 040100.62 – «Социология» в Гуманитарном институте Владимирского государственного университета имени братьев Столетовых.

**Методы:** теоретический анализ педагогических идей, изучение продуктов деятельности студентов, методы дидактического моделирования [4, с. 63].

Прежде всего подчеркнем, что освоение социологом новых форм и практик работы позволяет ему стать эффективным не только в интерпретации социальной реальности, но и в сборе информации о ней. Наряду с развитием профессиональной и методологической рефлексии, освоением новых теорий и конструктов, социолог может часть профессионального времени посвятить развитию надпрофессиональных компетенций, таких как кодинг, программирование, работа с «большими данными» [6, с. 53]. К таким надпрофессиональным компетенциям, несомненно, относится иностранный язык, принимая во внимание тот неоспоримый факт, что язык является инструментом социальной власти [1, с. 42].

По справедливому замечанию Н.А. Дроновой, «второе десятилетие XXI века характеризуется переосмыслением основной цели образования, ведущим становится развитие творческой и профессионально компетентной личности» [2, с. 128]. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) третьего поколения наиболее актуальной является проблема формирования и развития у студентов определенного набора компетенций, особое место в ряду которых занимают профессионально-коммуникативные компетенции. С точки зрения изучения иностранного языка формирование этих компетенций предполагает овладение иностранным языком не вообще, а в целях осуществления адекватной коммуникации прежде всего в области избранной профессии [10, с. 77]. В связи с этим приоритетным направлением в обновлении образования в неязыковом вузе становится профессионально-ориентированный подход в обучении иностранному языку, который еще в конце 1990-х гг. имел статус новой тенденции в педагогике [7, с. 9]. Это означает, что основной целью обучения иностранному языку в неязыковом вузе является формирование профессионально-ориентированных иноязычных коммуникативных компетенций студентов, которые, по классификации М.Г. Сергеевой, проведенной в соответствии с отбором содержания модулей изучаемых дисциплин, представляют собой ключевые компетенции [5, с. 186].

Важную часть коммуникативных компетенций составляют речевые стратегии, эффективность которых определяется «результатами или последствиями социального взаимодействия, независимо от того, является ли данный результат преднамеренным, осознанно планируемым» [1, с. 66]. Гендерные речевые стратегии – это план речевого воздействия, осуществляемого отправите-

лем информации (продуцентом), на реципиента с учетом его принадлежности к тому или иному полу. Гендерными являются те стратегии и тактики, в процессе использования которых продуценту необходимо учитывать гендерные особенности реципиента: гендерные модели речи, поведения и т.д., которые весьма наглядно представлены в гендерно-маркированной фразеологии, успешно используемой для реализации гендерных речевых стратегий и тактик.

Спецкурс по гендерной фразеологии сообщает будущему социологу необходимый объем знаний для формирования соответствующих общепрофессиональных компетенций. Студент приобретает знания о том, что гендерные речевые стратегии избираются коммуникантом с учетом гендерных особенностей собеседника и направлены на достижение коммуникативной цели, представляющей в осуществлении речевого воздействия на сознание собеседника, как представителя определенного пола.

Что касается тактики, то она представляет собой составную часть стратегии и является средством достижения цели, выполняя функцию стратегического планирования и исследования. Тактика нацелена на разрешение текущих задач, в то время как предназначением стратегии выступает разработка глобальных планов и постановка соответствующих задач. Таким образом, гендерная тактика – это комплекс различных речевых действий, т.е. ходов общения, направленных на осуществление определенной гендерной стратегии в ситуации общения.

Будущему социологу-практику необходимо владеть стратегией совета. Стратегической целью при актуализации дискурсивного фрейма «совет» посредством английских гендерно-маркированных словосочетаний является убеждение партнера выполнить некое, полезное для него, действие. Поэтому в рассматриваемой коммуникативной ситуации коммуникантом используется кооперативная гендерная стратегия совета, в основе которой лежат критерии сотрудничества, соблюдения правил речевого общения с представителями определенного пола.

Известно, что одной из основополагающих составляющих стратегии совета является эмпатия, под которой понимаем способность встать на точку зрения другого, вчувствоваться в мир его отношений и оценок и с этих позиций постараться его понять. Эмпатия помогает в выборе оптимального средства выражения, наиболее пригодного для понимания партнером, вообще в приспособлении высказывания [8, с. 106].

Гендерно-маркированные пословицы обнаруживают следующие тактики, используемые для достижения коммуникативной цели стратегии совета: *аргументация, агитирование, рекомендация, успокаивание, поощрение.*

1. *Тактика агитирования* используется в каждой десятой английской пословице с общим значением совета: *He who sleeps catches no fish, One hair of a woman draws more than a team of horses, Marry you daughters betimes, lest they marry themselves, A son should begin where his father left off, A woman kissed is half won, He that will eat the kernel must crack the nut, He that would eat the fruit must climb the tree.*

Читаем контекстуальный пример: *But to the bee-tree. It is a proverb, 'He that would eat the fruit must first climb the tree and get it': but when that fruit is honey, he that wants it must first cut the tree down. And that was the present necessity. No sooner was this resolved, however, than preparation was made for execution; and instantly six sturdy fellows stood with axes, ready for the work of destruction* (R. Carlton. *New Purchase*).

Данный контекст представляет собой отрывок из произведения Р. Карлтона иллюстрирует ситуацию, в котором инициатором каузации выступает автор. Используя пословицу *He that would eat the fruit must first climb the tree and get it*, он побуждает, агитирует работников к выполнению действия. Этот контекст показывает студентам, как данный тактический прием применяется для достижения стратегической цели совета.

2. *Тактика аргументирования*, заключающаяся в представлении положительных последствий действий. В лингводидактике подчеркивается мысль, что в «аргументационных текстах паремий в качестве тезисов выступают, как правило, наказания и запреты, представляющие высказывания со скрытой перформативностью» [3: 157]. Тем не менее тактика аргументирования также может применяться для осуществления стратегии совета: *He that saves his dinner will have the more for his supper, He that sows good seed, shall reap good corn, He that would have eggs must endure the cackling of hens, He who gives to another bestows on himself, Praise the child, and you will make love to the mother, If you wish a good advice, consult an old man, If you would be happy for a week take a wife, if you would be happy for a month kill a pig; but if you would be happy all your life plant a garden.*

Приведенный фрагмент из произведения В. Коббетта «Советы молодым мужчинам» показывает, как стратегическая цель

реализации совета достигается употреблением пословицы *Praise the child, and you make love to the mother* в качестве тактики аргументирования: похвали ребенка и добьешься расположения его матери.

В качестве решающего аргумента в данном случае выступает представление положительных последствий действий, читаем: *It is an old saying, 'Praise the child, and you make love to the mother'; and it is surprising how far this will go. To a fond mother you can do nothing so pleasing as to praise the baby, and, the younger it is, the more she values the compliment. Say fine things to her, and take no notice of her baby, and she will despise you* (W. Cobbett. *Advice to Young Men*).

Интересно, что проведенный анализ гендерно-маркированных пословиц и поговорок, представляющих тактику аргументирования, показал, что рассматриваемая тактика в большинстве случаев может осуществлять речевое воздействие на представителей мужского пола (см. подробнее: [9, с. 106]).

3. *Тактика рекомендации*, или наставления, назидания, в гендерно-маркированных английских пословицах является наиболее часто используемой гендерной тактикой стратегии совета: *Render unto Caesar the things that are Caesar's, Give a man a horse he can ride, Choose a wife rather by your ear than your eye, Handle with care women and glass, Choose a wife on a Saturday rather than on a Sunday, Marry your daughter and eat fresh fish betimes, Remember man and keep in mind, a faithful friend is hard to find, Don't strike a man when he is down, Don't teach your mother to suck eggs, Judge not of men and things at first sight.*

В качестве иллюстрации использования гендерной стратегии совета с применением тактики рекомендации можно привести контекст из произведения Агаты Кристи: *«I'm glad I haven't got to go back there,» said Victoria. «I pretended to be brave just now – but really I'm scared stiff. Only if I don't go to the Olive Branch, how can I get hold of Edward?» Dakin smiled. «If Mohammed won't come to the mountain, the mountain must come to Mohammed. Write him a note now...»* (A. Christie. *Poirot Investigates*). (Цит. по [9, с. 101]).

Данный контекст иллюстрирует беседу между женщиной и молодой девушкой, из которой ясно, что речевое воздействие осуществляется со стороны мужчины. В этом случае стратегическая цель высказывания – это убеждение реципиента выполнить полезное для него действие. Желая нивелировать сомнения девушки, мужчина решает прибегнуть к тактике рекомендации и апел-

лирует к пословице: *If Mohammed won't come to the mountain, the mountain must come to Mohammed. Write him a note now...*

На данном примере у студентов формируется профессиональная компетенция, о бенефактивном характере кооперативной тактике рекомендации, осуществляющей представление ситуации с точки зрения интересов слушающего.

4. *Тактика успокаивания* – есть одна из важных тактик стратегии косвенного совета. По данным последних исследований в области фразеологии, из ста английских гендерно-маркированных пословиц, выражающих совет, каждая седьмая пословица репрезентирует тактику успокаивания: *The devil is not so black as he is painted. Men are best loved, farthest off, He is happy that thinks himself so.* Особо популярными в реализации тактики успокаивания являются английские пословицы, упоминающие о наличии Божьих сил: *Every man for himself, and God for us all, Heaven will protect the working girl.*

Приведем контекстуальный пример:

«What time is it?» she inquired. «I must be getting back». «A quarter after five», said her companion, consulting an elegant open-faced watch. «Oh, dear me», exclaimed Carrie. Then she settled back with a sigh. «There is no use crying over spilt milk», she said. «It's too late». (Th. Dreiser. *Sister Carrie*).

Стратегическая цель Кэрри в приведенной ситуации общения – подать непрямой, косвенный совет своему спутнику не воспринимать ситуацию с упущенным временем отрицательно. Для эффективного достижения цели речевого воздействия Кэрри избирает тактику успокаивания.

5. *Тактика поощрения, одобрения, подбадривания, похвалы* также является часто используемой тактикой в достижении стратегической цели совета: *Jack is as good as his master, A good Jack makes a good Jill, A good wife and health are a man's best wealth, A good wife is a goodly prize, said Solomon the wise, He that has but one eye, sees better for it, He is a good friend that speaks well of us behind our backs, He lives long who lives well, It is a wise child that knows its own father, One father is more than a hundred schoolmasters, He gives twice who gives quickly,* как, например, в контекстуальном фрагменте из Ирвинга Стоуна:

If Galli, <... >, is willing to guarantee you make the best statues in Italy, why should we be foolish enough to worry? How much are they paying in advance? *He that gives quickly, gives twice* (I. Stone. *The Agony and the Ecstasy*).

Используя методику выборочно-го чтения художественной литературы

и анализа конкретных ситуаций дискурса, студенты усваивают знания о том, что *аргументация, агитирование, рекомендация, успокаивание, поощрение* являются тактиками гендерной стратегии совета. Студенты получают информацию о том, что все вышеперечисленные тактики обладают характеристиками, присущими стратегии совета, а именно: бенефактивный характер, эмпатия, представление информации в мягкой форме.

Наряду с определенным объемом знаний, студенты развивают умение говорящего выбирать тактику исходя из того, представителем какого пола является реципиент, для достижения стратегической цели совета. Например, для женщин как получателей информации более уместны тактики успокаивания, поощрения, рекомендации. Если слушающий – мужчина, наиболее применительными тактиками выступают тактики агитирования и аргументирования.

Навыки владения различными стратегиями и тактиками дискурса формируются в процессе обучения коммуникативной гендерной фразеологии, которой посвящается отдельный спецкурс. Предлагаемый инновационный спецкурс рассчитан на 72 часа, из которых 18 часов отводится на чтение лекций, 18 часов – на проведение семинарских и практических занятий, 36 часов – на самостоятельную работу студентов.

В программу изучения включены гендерно-ориентированные пословицы, репрезентирующие наряду со стратегией совета и другие стратегии вместе с номенклатурой своих тактик, а именно: урезонивание, предупреждение, упрек, обличение, одергивание, угроза и пр.

Важным звеном в планировании самостоятельной работы студенческой аудитории является изучение научной литературы – статей, авторефератов и текстов диссертаций по современным проблемам социологии, лингвистики и лингводидактики, а также написание рефератов и эссе по основным проблемам гендерной фразеологии современного английского языка. Лучшие их таких творческих работ публикуются на сайтах студенческих форумов в разделах «Материалы международной научно-практической конференции» и принимаются к рейтинговой аттестации и к зачетам по данному предмету.

Все названные аспекты работы способствуют формированию необходимых профессиональных компетенций у студентов-социологов. Особенное внимание при этом уделяется коммуникативным умениям и навыкам.

**Список литературы**

1. Блакар Р.М. Язык как инструмент социальной власти // Психология влияния: хрестоматия / сост. А.В. Морозов. – СПб.: Питер, 2001. – С. 42–66.
2. Дронова Н.А. Актуальность мотивационного аспекта в процессе формирования профессионально-ориентированной иноязычной компетентности студентов технических специальностей // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – Т. 2, № 3(42). – С. 128–133.
3. Кулькова М.А. Герменевтика народной приметы: когнитивно-прагматический аспект изучения: монография. – Казань: Изд-во МОиН РТ, 2011. – 220 с.
4. Перминова Л.М. Дидактическая модель обучения: методология, структура // Инновации в образовании. – 2016. – № 2. – С. 58–69.
5. Сергеева М.Г. Принцип экономической компетентности в контексте подготовки специалиста // Европейский журнал социальных наук. – 2014. – Т. 2, № 6(45). – С. 181–190.
6. Смирнов В.А. Новые компетенции социолога в эпоху «Больших данных» // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2015. – № 2(125). – С. 44–53.
7. Федуленкова Т.Н., Макиенко Н.Ф. От профессиональной компетенции к мировоззренческой подготовке студентов // Гуманизация преподавания естественных и технических наук в вузе и в школе: Сб. материалов I международ. конф. – Акмола: Акмолинский ун-т им. Сакена Сейфуллина, 1995. – С. 9–11.
8. Формановская Н.И. Речевой этикет и культура общения. – М.: Высшая школа, 2005. – 159 с.
9. Шаймарданова М.Р. Прагмалингвистический анализ гендерно-маркированных паремий (на материале английского и русского языков). – Казань, 2015. – 291 с.
10. Grekhova M., Fedulenkova T. Semantic Segmentation of Phraseological Field with the Umbrella Term Friendship (on the communicative phraseological units in modern English) // Актуальные проблемы современной науки: Материалы международ. науч. конф. 21–26 апреля 2015 г. НАУЧНАЯ СЕССИЯ «XVII Невские чтения». – СПб., 2015. – С. 77–81.