СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№5, 2016
Часть 2
ISSN 1812–7320

Импакт-фактор РИНЦ = 0,705

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

Электронная версия журнала top-technologies.ru/ru
Правила для авторов: 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 = 0,705

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ

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 03.06.2016

Формат 60×90 1/8
Типография
ООО «Научно-издательский центр Академия Естествознания»
г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка
Кулакова Г.А.
Корректор
Галенкина Е.С.

Способ печати – оперативный
Усл. печ. л. 26,25
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2016/5
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ
Артемов М.А., Бабкин С.В., Барановский Е.С. 215

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ МАТЕРИАЛЬНОГО КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ВИРТУАЛИЗАЦИИ
Войтин А.О., Тявкин И.В., Точка В.Н., Тютюнник В.М. 220

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕННОСТИ СТАЛИ 20 В УСЛОВИЯХ МНОГОЭТАПНОЙ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ОБРАБОТКИ
Галкин В.В., Дербенев А.А., Бугров Ю.В., Пачурин Г.В. 225

ОЦЕНИВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ГРАНИЦ КОНТРОЛЬНЫХ ДОПУСКОВ НА КАЧЕСТВО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
Гузенко В.Л., Миронов А.Н., Миронов Е.А., Шестопалова О.Л. 232

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТИ ТИТАНОВОГО РЕАКТОРА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ КАРБОНАТНЫМИ РАСПЛАВАМИ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ
Досмухамедов Н.К., Жолдасбай Е.Е., Досмухамедов Д.Н., Нурлан Г.Б., Каплан В.А. 239

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМ РОБОТИЗИРОВАННЫМ ЛАЗЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ТЕРМОУПРОЧНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Евстюнин Г.А., Абрахин С.И., Голубев А.С., Аракелян С.М. 244

ЭНЕРГИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ СОПРЯЖЕНИЙ ПРИ СБОРКЕ ИЗДЕЛИЙ
Калмыков В.В., Мусохранов М.В., Логутенкова Е.В., Герасимова Н.С. 249

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО РАСТЕКАНИЯ КАПЛИ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ
Канчукоев В.З., Тлупова М.М., Черкесова Ж.М. 253

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ФАКТОРОВ МЕТОДОМ НЕПОЛНОБЛОЧНЫХ ПЛАНОВ (ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ)
Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Плохов А.А. 257

КОЭФФИЦИЕНТ ДИФФУЗИИ И ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ДИФФУЗИИ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ МОНОКРИСТАЛЛА КРЕМНИЯ
Люев В.К., Кармоков А.М. 262

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВИБРО-ВАКУУМНОГО УПЛОТНЕНИЯ СНЕЖНОЙ МАССЫ
Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Плохов А.А., Костырченко В.А. 266

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ВИБРАЦИОННОГО ГИДРОШИННОГО КАТКА
Мерданов Ш.М., Плохов А.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. 270

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Логутенкова Е.В., Сорокин С.П. 276

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА РАСПИЛА МЯСА ТУШ ЖИВОТНЫХ
Огиенко О.А., Земсков Ю.П., Назина Л.И. 280

ПЛАНИРОВАНИЕ МНОГОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «ВИБРАЦИОННЫЙ ГИДРОШИННЫЙ КАТОК – УПЛОТНЕНИЕ СНЕЖНОЙ МАССЫ»
Плохов А.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М. 286

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОКУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЛИАКРИЛАМИДА, ПРИГОТОВЛЕННОГО НА ВОДНО-СОЛЕВЫХ РАСТВОРАХ
Середкина О.Р., Рахимова О.В., Лановецкий С.В. 291

ПОИСК АТИПИЧНЫХ ТИПОВ АВТОРЕГРЕССИОННЫХ ОБЛАКОВ МЕЖПУЛЬСОВЫХ ИНТЕРВАЛОВ С ПОМОЩЬЮ САМООРГАНИЗУЮЩЕЙСЯ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ
Хливненко Л.В., Пятакович Ф.А. 296

Педагогические науки (13.00.00)

ЛОГОПЕДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОЙ ПРАКТИКИ
Абрамова И.В., Горькова К.А. 301

ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК ФОРМА ВЫЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
Авдеюк О.А., Лемешкина И.Г., Павлова Е.С., Приходькова И.В. 306

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОСОЗНАНИЯ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ, НАПРАВЛЕННОГО НА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЭКСТРЕМИЗМА И КОРРУПЦИОННЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ
Алексеев С.Л., Холоднов В.Г., Шамигулов А.Р. 310

ГЕРМЕНЕВТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ
Ананьина М.А. 315

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА В ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОГРАММ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭКОНОМИКА»
Боголюбова Н.П., Дьячкова А.В. 320

ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИКИ ПО ПРОГРАММЕ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТСТВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА»
Бугаева А.П., Иванова А.В., Сокорутова Л.В. 325

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА СПОРТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ
Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Миннахметова Л.Т. 329

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
Габдрахманова К.Ф. 334

РЕГИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Золоткова Е.В., Малышева М.И. 339

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РЕБЕНКА С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ
Иневаткина С.Е., Соколова Т.А. 344

ДИАЛОГ КУЛЬТУР КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ
Исхакова Н.Р., Сафиуллина Н.З., Замахова Е.Д., Исхакова Л.М. 348

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЛИНГВОКУЛЬТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕВОДЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
Караулова Т.К. 353

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ
Краснова Л.А., Шурыгин В.Ю. 358

РОЛЬ ПЕДАГОГА-ТРЕНЕРА В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
Леготкин А.Н., Лопатина А.Б. 363

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПСИХО-ФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «БЕЛОЯР» В СПОРТИВНУЮ ТРЕНИРОВКУ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ДЗЮДОИСТОВ
Лопатина А.Б. 368

СЕМИОТИКА И ЭТНОПЕДАГОГИКА НАЦИОНАЛЬНОГО КОСТЮМА В СИСТЕМЕ РУССКОЙ НАЦИОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ
Мариненко О.В., Русанов В.А., Замогильный С.И., Зражевская Е.О. 373

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГА В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
Мирза Н.В., Ибрагимова Г.К. 379

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНОВЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ САМОВЫРАЖЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ
Омельченко Е.А. 385

ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – РЕСУРС ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА
Пашеева Т.Ю., Радионовская Т.И. 390

СОСТАВ И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ
Хусаинова Г.Р., Галеева Ф.Т. 394

КУЛЬТУРА РЕЧИ В ЭПОХУ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ
Чеботарева Е.Г. 399

КОНЦЕПЦИИ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ В РАМКАХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА ДИСЦИПЛИН
Шевелева Н.Е., Козлов В.И., Прокопов С.В., Бекирова М.Г. 404

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В НАЧАЛЬНОЙ И ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ
Яковлева В.В. 408

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИННОВАЦИОННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Яхин Р.Г., Потапова Л.И. 413

CONTENTS

Technical sciences (02.05.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

DATA PROCESSING IN THE ANALYSIS OF QUALITY PAVEMENT
Artemov M.A., Babkin S.V., Baranovskiy E.S. 215

KEY ASPECTS OF TECHNOLOGY FOR CREATE 3D MODELS OF THE INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE OBJECTS IN THE PROCESS OF ITS VIRTUALIZATION
Voytin A.O., Tyavkin I.V., Tochka V.N., Tyutyunnik V.M. 220

DAMAGE STUDY OF STEEL 20 IN THE TREATMENT MULTISTAGE COLD VOLUME
Galkin V.V., Derbenev A.A., Bugrov Yu.V., Pachurin G.V. 225

EVALUATION OF INFLUENCE ACCURACY OF BORDER CONTROL VALUES TOLERANCE ON THE QUALITY OF FUNCTIONING EQUIPMENT FOR CONTINUOUS USE
Guzenko V.L., Mironov A.N., Mironov E.A., Shestopalova O.L. 232

STUDY WEAR-RESISTANCE OF TITANIUM REACTOR USED IN THE PURIFICATION TEKHNOLOGY SULFUR- CONTAINING EXHAUST GASES CARBONATE MELT ALKALI METALS
Dosmukhamedov N.K., Zholdasbay E.E., Dosmukhamedov D.N., Nurlan G.B., Kaplan V.A. 239

INTELLIGENT SOFTWARE AND HARDWARE SYSTEM TO CONTROL THE UNIVERSAL ROBOTIC LASER TECHNOLOGICAL UNIT FOR THERMOSTRENGTHENING OF VARIOUS MATERIALS
Evstyunin G.A., Abrakhin S.I., Golubev A.S., Arakelyan S.M. 244

ENERGY SURFACES IN THE FORMATION OF THE MATES IN THE ASSEMBLY OF PRODUCTS
Kalmykov V.V., Musokhranov M.V., Logutenkova E.V., Gerasimova N.S. 249

MODELING NONISOTHERMAL SPREADING VISCOUS DROP FOR THE EFFECT OF SLIPPAGE
Kanchukoev V.Z., Tlupova M.M., Cherkesova Zh.M. 253

CHOICE AND JUSTIFICATION OF FACTORS INCOMPLETE BLOCK PLANS (PEER REVIEW)
Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M., Merdanov Sh.M., Plokhov A.A. 257

DIFFUSION COEFFICIENT AND ACTIVATION ENERGY OF DOPER ELEMENTS OF THE SILICON MONOCRYSTALS SURFACE LAYER
Lyuev V.K., Karmokov A.M. 262

ACKGROUND FOR DESIGN LABORATORY INSTALLATIONS VIBRATING VACUUM SEAL THE SNOW MASS
Madyarov T.M., Merdanov Sh.M., Plokhov A.A., Kostyrchenko V.A. 266

CALCULATION CONSTRUCTION VIBRATING HYDRO TIRE COMPACTOR FOR PROTOTYPING
Merdanov Sh.M., Plokhov A.A., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M. 270

STATE ENERGY SURFACES OF MACHINES
Musokhranov M.V., Kalmykov V.V., Logutenkova E.V., Sorokin S.P. 276

THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE ACCURACY OF LASER CUTTING MEAT CARCASSES IN MOLDING SOUP SET
Ogienko O.A., Zemskov Yu.P., Nazina L.I. 280

PLANNING MULTIFACTORIAL EXPERIMENT
«VIBRATION HYDRO-SEAL TYRE ROLLER SNOW MASS»
Plokhov A.A., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M., Merdanov Sh.M. 286

THE RESEARCH OF FLOCCULATION ABILITY OF POLYACRYLAMIDE,
PREPARED WITH AQUEOUS-SALT SOLUTION
Seredkina O.R., Rakhimova O.V., Lanovetskiy S.V. 291

SEARCHING OF ATYPICAL KINDS OF AUTOREGRESSIVE CLOUDS
OF INTERPULSE INTERVALS WITH THE HELP OF A SELF-ORGANIZING
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
Khlivnenko L.V., Pyatakovich F.A. 296

Pedagogical sciences (13.00.00)

SPEECH THERAPY SUPPORT CHILDREN
WITH DISABILITIES IN CONDITIONS INCLUSIVE PRACTICE
Abramova I.V., Gorkova K.A. 301

USING OF IT-COMPETITION FOR TALENT STUDENTS DETERMINATION
AND SKILL EVOLUTION IN PROGRAMMING
Avdeyuk O.A., Lemeshkina I.G., Pavlova E.S., Prikhodkova I.V. 306

PEDAGOGICAL ASPECTS OF FORMATION LEGAL CONSCIOUSNESS
OF STUDENTS UNIVERSITIES, DIRECTED ON THE PREVENTION
OF EXTREMISM AND CORRUPTION
Alekseev S.L., Kholodnov V.G., Shamigulov A.R. 310

HERMENEUTIC MODEL OF LANGUAGE TRAINING OPTIMIZATION
IN THE DIRECTION OF «STATE AND MUNICIPAL MAMAGEMENT»
AND THE RESULTS OF ITS IMPLEMENTATION
Ananina M.A. 315

ESTIMATION SYSTEM IN THE TEACHING OF ECONOMIC THEORY
AS A FACTOR IN IMPROVING THE COMPETITIVENESS
OF THE BACHELOR'S PROGRAM IN ECONOMICS
Bogolyubova N.P., Dyachkova A.V. 320

PREPARATION MASTERS OF EDUCATION PRODRAM
«PEDAGOGICAL SUPPORT CHILDHOOD IN THE NORTH»
Bugaeva A.P., Ivanova A.V., Sokorutova L.V. 325

RESEARCH OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE PERSONAL
AND BEHAVIOURAL COMPONENT OF SPORTS CULTURE IN THE COURSE
OF PERSONALLY FOCUSED PHYSICAL TRAINING OF STUDENTS
Burtsev V.A., Burtseva E.V., Minnakhmetova L.T. 329

CLUSTER ANALYSIS AS A TOOL OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCES
OF UNDERGRADUATE STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY
Gabdrakhmanova K.F. 334

REGIONAL MODEL OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS WITH DISABILITIES'
INTEGRATED SUPPORT IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS
Zolotkova E.V., Malysheva M.I. 339

PSYCHO-PEDAGOGICAL SUPPORT OF THE CHILD
WITH A CHILDREN'S CEREBRAL PALSY
Inevatkina S.E., Sokolova T.A. 344

DIALOGUE OF CULTURES AS AN EFFECTIVE TOOL OF STUDENTS COMPETENCE PROFESSIONAL FORMATION
Iskhakova N.R., Safiullina N.Z., Zamakhova E.D., Iskhakova L.M. *348*

LANGUAGE IMPACT FACTORS ON THE PROCESS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN TRANSLATION TRAINING LEGAL PROFILE
Karaulova T.K. *353*

IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF CONSISTENCY AND CONTITUITY IN WORKING WITH GIFTED CHILDREN
Krasnova L.A., Shurygin V.Yu. *358*

ROLE OF THE COACH – TEACHERS IN THE METHODS OF TEACHING PHYSICAL EDUCATION
Legotkin A.N., Lopatina A.B. *363*

SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL BASES OF INTRODUCTION OF ELEMENTS PSYCHO-PHYSICAL SYSTEM OF «BELOYAR» THE SPORTS TRAINING OF HIGHLY SKILLED JUDOISTS
Lopatina A.B. *368*

SEMIOTICS AND ETHNOPEDAGOGICS OF FOLK COSTUME IN THE SYSTEM OF RUSSIAN NATIONAL CULTURAL IDENTITY
Marinenko O.V., Rusanov V.A., Zamogilnyy S.I., Zrazhevskaya E.O. *373*

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF THE TEACHER IN THE COURSE OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT
Mirza N.V., Ibragimova G.K. *379*

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF FORMATION OF SELF-EXPRESSION'S CULTURE OF FUTURE TEACHERS
Omelchenko E.A. *385*

ENGINEERS IS THE RESOURCE OF INNOVATION DEVELOPMENT OF THE REGION
Pasheeva T.Yu., Radionovskaya T.I. *390*

THE STRUCTURE AND ESTIMATION METHODS OF THE COMPONENTS OF THE PROFESSIONALLY RELEVANT CREATIVE ABILITIES OF FUTURE MANAGERS
Khusainova G.R., Galeeva F.T. *394*

LANGUAGE CULTURE IN THE ERA OF THE FORMATION OF KNOWLEDGE ECONOMY
Chebotareva E.G. *399*

CONTEMPORARY METHODS OF CONTINUOUS STUDENT PROGRESS CONTROL IN RANGE OF NATURAL SCIENCES SUBJECTS
Sheveleva N.E., Kozlov V.I., Prokopov S.V., Bekirova M.G. *404*

ENSURING CONTINUITY IN TEACHING ENGLISH IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOLS
Yakovleva V.V. *408*

ADDITIONAL VOCATIONAL TRAINING IN INNOVATIVE ENGINEERING ACTIVITY
Yakhin R.G., Potapova L.I. *413*

УДК 004.04 / 004.9

ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Артемов М.А., Бабкин С.В., Барановский Е.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: artemov_m_a@mail.ru

В настоящей статье обсуждается один метод обработки данных в рамках проблемы анализа качества дорожного покрытия. Для анализа покрытия используется сенсор Kinect. Это устройство предоставляет синхронизированные кадры цвета и глубины 24 раза в секунду. Слово «синхронизация» в данном контексте означает, что соответствующие пиксели на кадрах цвета и глубины описывают цвет и расстояние одного и того же объекта. Эта особенность позволяет обрабатывать не только кадры глубины, но также сохранять цветные кадры. Каждый кадр глубины представлен пикселями, которые описывают расстояние между сенсором и объектом. Из кадра глубины можно получить так называемое трехмерное облако точек. Данные должны обрабатываться в режиме реального времени, следовательно, выбранный метод должен быть способен обрабатывать 24 кадра в секунду. Выполнение этого условия – наиболее трудная часть задачи. Кроме того, метод должен каким-либо образом устранять шумы, которые присутствуют в кадрах глубины. Первый этап алгоритма заключается в повороте трехмерного облака. Для последующей обработки необходимо, чтобы облако было ориентировано параллельно двум осям координат. Чтобы добиться этого, необходимо применить матрицу поворота к каждой точке облака. Следующий этап – анализ облака точек. Тривиальные алгоритмы оказались недостаточно быстрыми, чтобы обрабатывать данные в режиме реального времени. В работе предложено решение, позволившее ускорить обработку и сделать временную сложность алгоритма линейной с малой скрытой константой. Благодаря этому появляется возможность обработки данных в режиме реального времени.

Ключевые слова: анализ данных, информационная система, дорожное покрытие, кадры глубины, трехмерное облако, временная сложность

DATA PROCESSING IN THE ANALYSIS OF QUALITY PAVEMENT

Artemov M.A., Babkin S.V., Baranovskiy E.S.

Voronezh State University, Voronezh, e-mail: artemov_m_a@mail.ru

This article describes a method for data processing within problem of analysis of pavement. Sensor Kinect is used to perform pavement analysis. This device can provide synchronized color and depth frames 24 times per second. In this context, word «synchronization» means, that appropriate pixels on both frames describe color and distance of the same object. This feature allows processing not only depth data, but also saving color frames. Each depth frame is represented with pixels, which describe a distance between Kinect and the object. Using a depth frame, it can be produced so-called three-dimensional cloud of points. All the data should be processed in real time, so the selected method should be capable of processing 24 frames per second. This is the most complicated problem. Moreover, the method should somehow eliminate noises, which exist in Kinect depth frames. The first stage of the algorithm is rotation of three-dimensional cloud. To perform data analysis the cloud should be oriented in parallel to two axes. To do it, it is necessary to apply rotation matrix to every point in the cloud. The second stage of algorithm should perform analysis of rotated cloud. The most obvious algorithms were not sufficiently fast to perform data analysis in real time. It was found improvements that speed up processing and made time complexity linear with small hidden constant. Due to these improvements, data was processed fast enough to do it in real time.

Keywords: data analysis, information systems, pavement, depth data, three-dimensional cloud, time complexity

Проблема мониторинга состояния дорожного покрытия и своевременного ремонта дорог остается к настоящему времени весьма актуальной [1, 6, 7]. Для успешного решения данной проблемы необходимо разработать принципиально новую концепцию анализаторов дорог.

Одним из современных комплексов, применяемых для анализа качества покрытия, является программно-аппаратный комплекс видеопаспортизации дорог «СВПД». Этот комплекс обладает рядом преимуществ перед более ранними анализаторами, а именно: привязка к GPS, видеообработка, анализ рельефа, обработка в реальном времени. Тем не менее имеются два серьезных недостатка: высокая цена и отсутствие синхронизации видеокамеры с лазерным сканером рельефа дороги.

При создании перспективного программно-аппаратного комплекса, позволяющего анализировать качество дороги, сохранять результаты анализа в базу данных, а также представлять полученные результаты в наглядном виде, можно использовать в качестве сенсора устройство Kinect [1–3]. Анализ данных, приходящих от Kinect, осуществляется на стандартном офисном компьютере.

Сенсор Kinect удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к анализатору. Этот сенсор имеет стандартную видеокамеру, позволяющую снимать видео

в формате вплоть до FULL HD. Стандартная видеокамера нужна для получения цветовых кадров, которые можно сохранять в базу данных для последующего отображения на карте. Определяющим фактором, из-за которого в качестве сенсора был выбран Kinect, является наличие так называемой камеры глубины, которая состоит из инфракрасного приемника и передатчика. Передатчик излучает уникальную инфракрасную матрицу, а приемник получает искаженное изображение и на основе искажений определяет расстояние до каждой конкретной точки. Более того, данные, поступающие от стандартной камеры, и данные камеры глубины синхронизированы. Синхронизация дает возможность найти расстояние до объектов, изображенных на кадре, полученном от обычной камеры.

Kinect закреплен спереди (на базе автомобиля) и направлен вниз (в сторону движения автомобиля). Для того чтобы начать процедуру анализа покрытия дороги, оператору необходимо нажать на компьютере одну кнопку, после чего двигаться со скоростью не более 40 км/ч. При бóльшей скорости возрастает уровень шумов сенсора и, следовательно, вероятность ошибки. При этом оператору не нужно «специально» въезжать в ямы, так как комплекс анализирует кадры цвета и глубины, а не колебания сенсора.

Кадры глубины очень похожи на обычные цветовые фотографии. Единственным отличием является то, что цветовые фотографии задаются пикселями, каждый из которых имеет какой-либо цвет, а кадры глубины описываются пикселями, которые задаются расстоянием в сантиметрах до заданного объекта. Таким образом, кадр глубины представляет собой облако трехмерных точек, каждая из которых задается двумерными координатами пикселя на экране и третьей координатой расстояния до объекта. Инструменты разработчика, поставляемые вместе с Kinect, позволяют преобразовывать такие координаты в обычные трехмерные координаты. В этом случае система координат будет привязана к сенсору, ось Y направлена вверх, а ось Z совпадает с главным направлением Kinect (рис. 1).

Целью работы является нахождение оптимального метода обработки данных глубины для определения качества дорожного покрытия. Наиболее трудная часть задачи, которую предстояло решить, связана с увеличением скорости работы алгоритма. Данные требуется обрабатывать со скоростью 24 кадра в секунду. Такая скорость необходима для того, чтобы была возможность обрабатывать каждый кадр, приходящий от сенсора Kinect. Тривиальные алгоритмы (например, обработка каждой точки глубины для каждого возможного положения колеса) оказались недостаточно быстрыми, чтобы обрабатывать данные в режиме реального времени. В работе предложен подход, позволивший ускорить обработку данных и сделать временную сложность алгоритма линейной с малой скрытой константой. При этом можно обрабатывать данные в режиме реального времени. В результате появляется возможность не сохранять большой объем «сырых» данных, требующих последующей обработки.

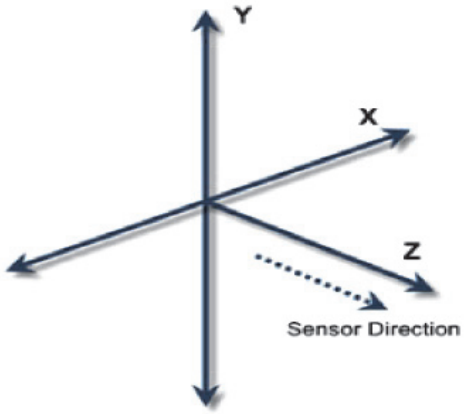


Рис. 1. Система координат сенсора Kinect

Преобразование кадра глубины

Процесс обработки данных, приходящих от сенсора, состоит из получения кадра глубины, преобразования его в трехмерное облако точек и расчет числовой оценки, характеризующей качество дорожного покрытия. Обработка трехмерного облака точек требует нетривиальных алгоритмов. Кроме того, необходимо использовать оптимальный алгоритм с точки зрения скорости и точности.

Первая трудность, которую необходимо преодолеть, связана с произвольной ориентацией облака точек [4]. Можно утверждать, что облако точек будет с некоторым допуском находиться в пределах некоторой плоскости (идеально ровная поверхность), но нельзя гарантировать, что эта плоскость будет параллельна сразу двум осям координат. Этого невозможно добиться, поскольку Kinect закреплен спереди автомобиля и направлен не перпендикулярно вниз к плоскости дороги, а наклонен вперед, в сторону движения. Тем не менее сенсор закреплен горизонтально, что гарантирует параллельность поверхности к оси OX. Следовательно, чтобы облако точек оказалось сориентированным параллельно сразу двум осям, нужно повернуть пространство вокруг оси OX. При этом целесообразно сделать такой поворот, чтобы облако расположилось параллельно плоскости XOY.

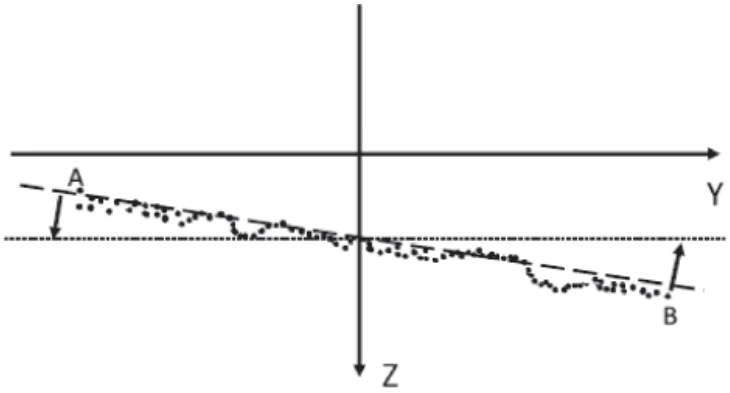


Рис. 2. Проекция облака точек на плоскость YOZ

На рис. 2 изображена проекция на плоскость *YOZ*. Черными точками обозначено облако точек. Прямая, изображенная штриховым пунктиром, – это проекция идеальной поверхности, вдоль которой расположены точки. Пространство необходимо повернуть на такой угол, чтобы идеальная поверхность оказалась на месте прямой, изображенной точечным пунктиром.

Перед тем как осуществить поворот пространства, нужно вычислить положение идеальной поверхности. Для этого необходимо найти координаты пары ключевых точек *A* и *B* на плоскости *YOZ*. Эти координаты невозможно найти точно. В зависимости от метода вычисления координаты точек, а следовательно, и положение плоскости могут отличаться. Более того, важно учесть, что данные от сенсора содержат погрешности, в них присутствуют шумы. Таким образом, нельзя взять две произвольные точки из облака и считать их ключевыми. Чтобы избежать влияния шумов, можно вычислить координаты ключевой точки следующим образом:

1) из облака делается выборка точек с граничными значениями координаты *Y*;

2) вычисляется среднее арифметическое координат выбранных точек.

Посчитав координаты ключевых точек, можно вычислить угол, на который необходимо осуществить поворот пространства:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{Z_A - Z_B}{Y_A - Y_B}\right).$$

Чтобы осуществить соответствующий поворот пространства, применяется матрица поворота:

$$M(\alpha) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & \sin\alpha \\ 0 & -\sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}.$$

Алгоритм анализа качества покрытия

Выровняв облако точек по горизонтали, необходимо его проанализировать на дефекты и искривления. Методы, основанные на прямом анализе взаимного расположения точек трехмерного облака, не подходят для решения данной задачи, так как, во-первых, являются недостаточно быстрыми, а во-вторых, очень чувствительны к шумам Kinect, а также к узким ямам и трещинам на дороге, которые автомобиль проезжает практически незаметно. Рассмотрев различные способы анализа трехмерного облака точек, было принято решение использовать метод моделирования движения колеса (рис. 3) [5].

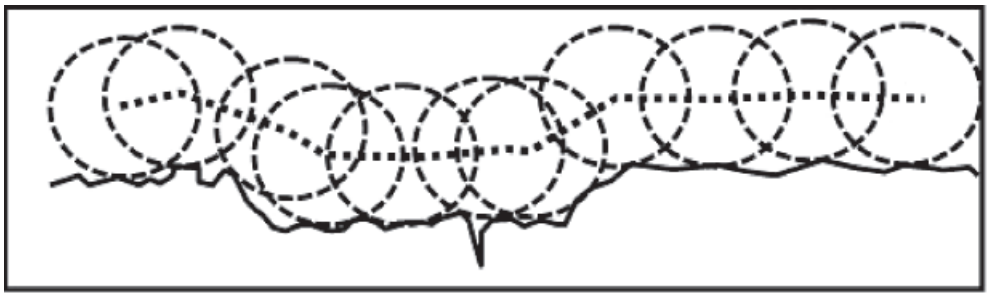


Рис. 3. Траектория движения колеса

Здесь траектория колеса изображена пунктирной линией. Этот метод имеет ряд существенных преимуществ и позволяет получить наиболее реалистичные оценки качества покрытия. Например, узкие «провалы» практически не повлияют на финальную оценку, так как траектория колеса не сильно меняется при этом. Более того, шумы, выдаваемые сенсором, также будут слабо влиять на оценку благодаря специфике метода.

При моделировании движения колеса важно учитывать следующий момент. Трехмерные точки облака расположены с различной плотностью в разных частях пространства. Там, где дорога была ближе к сенсору, плотность наивысшая, а там, где дальше – самая низкая. Из-за этого нельзя моделировать движение непосредственно по облаку точек, так как невозможно однозначно утверждать, какие точки принадлежат выбранной траектории движения. Точнее говоря, это невозможно сделать за 1/24 секунды. Дело в том, что от сенсора каждый раз приходит 640×480 = 307200 трехмерных координат и обрабатывать их за квадратичное время, очевидно, нельзя. В данном случае подойдет алгоритм, работающий не медленнее $O(n \log(n))$, где n – это количество точек.

Сначала необходимо построить по облаку точек карту высот колеса с заданной частотой дискретизации. В данном случае частота 5 см будет достаточной. Тогда для хранения такой карты высот будет достаточно двумерного массива размером 80×80, так как область дороги, попавшая в поле зрения сенсора, будет не более 4×4 м.

Одно из простых решений с линейной сложностью предполагает следующие шаги:

1. Инициализация карты высот отрицательными значениями.
2. Для каждой трехмерной точки вычисляется, на какие положения колеса она влияет.
3. Для каждого положения колеса вычисляется высота, если бы колесо стояло на заданной точке.
4. В карте высот сохраняется максимальное значение высоты.

Несмотря на линейную сложность, этот алгоритм слишком медленный, так как содержит большую внутреннюю константу. Действительно, каждая точка может влиять на (20 / 5)×(60 / 5) = 48 различных положений колеса при ширине колеса 20 см и диаметре 60 см. В результате сложность алгоритма составляет $O(48n)$. Кроме того, нужно проанализировать карту высот, на что времени уже не остается.

Усовершенствовать данный алгоритм возможно благодаря следующей особенности. Рассмотрим движение колеса вперед. В любой момент времени колесо опирается не более чем на 2 точки. Оно может соприкасаться и с бóльшим количеством точек, но в рамках рассматриваемой задачи этим можно пренебречь. Движение колеса представляет собой последовательные переходы между состояниями, когда колесо стоит на двух точках. Во время перехода колесо находится только на передней точке, которая после перехода становится задней. Исходя из этого можно сделать вывод, что если колесо во время движения в какой-то момент времени перестало лежать на заданной точке, то в дальнейшем оно никогда не будет лежать на ней.

Необходимо принять во внимание, что благодаря определенному расположению Kinect точки в облаке будут упорядочены по направлению движения. Другими словами, можно с уверенностью сказать, что точка, полученная с нижнего пикселя глубины, будет расположена ближе точки, полученной с верхнего пикселя. Это значит, что возможно обрабатывать облако точек последовательно вдоль (или против) направления движения. Последовательная обработка, в свою очередь, позволяет пересчитывать положения колеса только до тех пор, пока колесо еще может стоять на обрабатываемой точке. Если же в некотором положении колесо находится на уже обработанной точке и не опирается на текущую, то можно утверждать, что последующие положения колеса никак не могут опираться на текущую точку.

Проделав обработку облака точек вдоль и против направления движения, получаем точную карту расположения колеса с заданной частотой дискретизации. При этом среднее количество положений колеса, вычисляемое для каждой точки по оси движения, не будет превышать 4 в подавляющем большинстве случаев. В результате для каждой точки будет посчитано в среднем (20 / 5)×4 = 16 положений.

Для того чтобы дополнительно ускорить алгоритм, можно вычислить заранее сдвиг колеса по высоте в зависимости от относительного расположения колеса и точки опоры (рис. 4).

В наших обозначениях нужно искать расстояние CH. Оно зависит от расстояния AH и вычисляется по следующей формуле:

$$CH = AO - \sqrt{AO^2 - AH^2}.$$

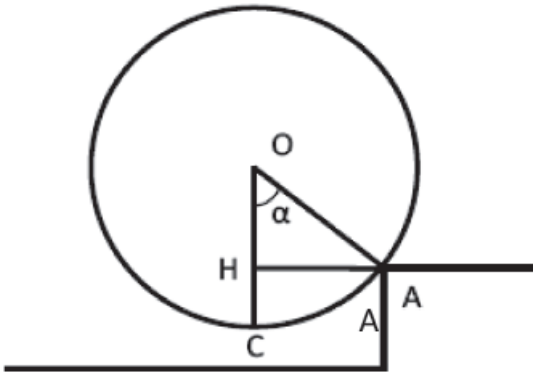


Рис. 4. Положение колеса на смещенной точке опоры

Вычислив заранее CH для различных значений AH, можно не вычислять это расстояние каждый раз по формуле, а использовать соответствующее приближенное значение.

Выводы

В настоящей работе предложен метод обработки данных глубины, позволяющий анализировать дорожное покрытие, обрабатывая поступающие данные в режиме реального времени. Благодаря найденным закономерностям, удалось ускорить выполнение работы в три раза. Дополнительное ускорение работы можно получить при предварительном подсчете сдвигов по высоте. Кроме того, найденный метод обработки данных позволяет значительно уменьшить влияние шумов от Kinect. Это достигается за счет моделирования проезда колеса: траектория движения будет слабо изменяться из-за узких «провалов», вызванных неточностями входных данных.

Список литературы

1. Артемов М.А., Бабкин С.В. Организация хранения данных в рамках проблемы анализа качества дорожного покрытия // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2014. – № 4. – С. 5–11.

2. Артемов М.А., Бабкин С.В., Киргинцев М.В., Мельников В.М. Создание перспективного анализатора качества дорожного покрытия // Современное общество, образование и наука: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 30 июня 2014 г., Тамбов. – Ч. 7. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. – С. 13–15.

3. Бабкин С.В., Артемов М.А., Барановский Е.С., Свиридов С.Г., Соломатин М.С. Перспективы развития существующих анализаторов качества дорожного покрытия // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы 15 Международной научно-методической конференции, 12–13 февраля 2015 г., г. Воронеж: в 4 т. – Воронеж, 2015. – Т. 1. – С. 34–36.

4. Бабкин С.В., Артемов М.А., Барановский Е.С. Выравнивание кадра глубины для анализа качества поверхности // Наука, образование, общество, проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 31 июля 2015 г, Тамбов. – Т. 4. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – С. 10–12.

5. Бабкин С.В., Артемов М.А. Критерии оценки качества дорожного покрытия // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, 31 июля 2014 г., Тамбов. – Ч. 3. – Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. – С. 18–21.

6. Малыгин И.Г., Бобрик П.П. Развитие автодорожной сети в России: проблемы и пути решения // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. – 2015. – № 3 (556). – С. 17–27.

7. Солодкий А.И. Современные проблемы развития дорожной сети России // Проблемы современной экономики. – 2008. – № 1. – С. 320–322.

УДК 004.925.4

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ МАТЕРИАЛЬНОГО КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

Войтин А.О., Тявкин И.В., Точка В.Н., Тютюнник В.М.

Тамбовский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный институт культуры», Тамбов, e-mail: vmtyutyunnik@gmail.com

Представление внешнего облика объекта материального культурного наследия посредством реализации трёхмерной модели является перспективным направлением развития технологий создания виртуальных туров по экспозициям музеев. Качественная трёхмерная модель предполагает высокий уровень детализации, подразумевающий большое количество вершин и полигонов. Также определяющим результат является использование качественных текстур цвета. Однако визуализация большого количества вершин имеет известные ограничения, связанные с возможностями и классом аппаратной части компьютера. В статье приведена технология многоуровневого текстурирования (с использованием текстур различного типа) в целях оптимизации количества вершин и полигонов модели, а также качества внешнего вида трёхмерной модели. Приведён результат использования описанной технологии на примере реализации информационной системы, внедрённой в целевую организацию – Тамбовский областной краеведческий музей.

Ключевые слова: актуализация культурного наследия, трёхмерная модель, текстурирование, виртуализация экспозиций

KEY ASPECTS OF TECHNOLOGY FOR CREATE 3D MODELS OF THE INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE OBJECTS IN THE PROCESS OF ITS VIRTUALIZATION

Voytin A.O., Tyavkin I.V., Tochka V.N., Tyutyunnik V.M.

Tambov branch Moscow State Institute of Culture, Tambov, e-mail: vmtyutyunnik@gmail.com

Representation of the external appearance of the object cultural heritage through the implementation of 3d model is a promising direction in the development of technologies for creating virtual tours of the museum. High-quality 3d model assumes a high level of detail, involving a large number of vertices and polygons. Also, determining the result is the use of high-quality color texture. However, rendering a large number of vertices has known limitations associated with features and class computer hardware. The article presents the technology of multi-level texture (using different textures type) in order to optimize the number of vertices and polygons model as well as the quality of the appearance of 3d model. The results of application of this technology on the example of the implementation of the information system, implemented in the target organization that is Tambov Regional Local History Museum.

Keywords: actualization of the cultural heritage, 3d model, texturing, virtualization expositions

Традиционные механизмы сохранения и представления (актуализации) объектов материального культурного наследия, используемые в музейных организациях, имеют ряд существенных недостатков: до сих пор низкий уровень внедрения современных информационных технологий, слабое информационное взаимодействие между родственными организациями, затруднённый обмен коллекциями, ограничение расстоянием для натурного представления объектов материального культурного наследия конечному пользователю, оптические искажения при виртуализации и др. При этом каждый объект являет собой не только внешний облик, но и массив информации, с ним связанной. При очном изучении объекта в музейной организации информация доступна в ограниченных формах и количестве: экскурсионная лекция и краткое описание выставочного стенда. Остальной информационный массив разрознен, трудно или вообще не доступен в ходе посещения музея.

Сегодня большая часть музейных организаций мира имеет собственные web-ресурсы. В настоящее время в сети Internet представлены два типа музейных сайтов: информационные ресурсы реально существующих музеев; «виртуальные» музеи. В представлении большинства пользователей эти группы обобщены под терминами – виртуальный музей, цифровой или электронный музей [1].

Первая группа web-сайтов преобладает по количеству над второй и представляет собой информационный ресурс, содержащий сведения о конкретной музейной организации (полное название музея, его история, экскурсии, время работы и т.п.). Может быть представлена исследовательская деятельность музея в виде публикаций научных сотрудников. Об экспозициях и экспонатах содержатся поверхностные,

обобщенные сведения. Иными словами, это «сайт-визитка», представительство в сети Internet конкретно взятой организации. Ко *второй группе* условно можно отнести Internet-ресурсы, содержащие упорядоченные в некую структуру факты, описывающие или презентующие конкретные объекты (экспонаты) реального музея. Эта структура есть экспозиция «виртуального» музея, либо являющаяся проекцией реально существующей экспозиции в виртуальное пространство, либо сформированная специально для web-публикации.

Таким образом, информационный ресурс реально существующего музея и «виртуальный» музей – различные информационные сущности.

В течение нескольких последних лет мы пытаемся разработать современный организационно-технологический механизм сохранения и виртуализации объектов материального культурного наследия различных структур, базирующийся на основных положениях музеологии, практических наработках музейного дела, учитывающий законодательные акты РФ и регулирующие документы международного уровня (UNESCO, ICOM), а также разработанные нами модели трёхмерной виртуализации [2–6]. Причём основной целью разработки этой технологии является реализация именно 3d моделей в процессе виртуализации объектов культурного наследия, в отличие от широко распространённых 2d моделей, которые до сих пор представляются на сайтах музеев и в научной литературе, как объёмная виртуализация.

В рамках проводимого исследования осуществлена программная реализация виртуального представления экспозиции Тамбовского областного краеведческого музея [4]. Состав элементов управления интерфейса и их функции аналогичны виртуальному представлению экспозиции «Воронцовская коллекция» Тамбовской областной картинной галереи [6]. Дизайн эскизов внешнего вида интерфейса ИС разработан и предоставлен в виде массива графических файлов сотрудниками Тамбовского областного краеведческого музея.

При реализации ИС представления экспозиции Тамбовского областного краеведческого музея использован опыт разработки и внедрения ИС, представляющей экспозицию «Воронцовская коллекция» в Тамбовской областной картинной галерее [6], а также учтены комментарии пользователей внедрённой ИС.

Разработка данной информационной системы основана на математическом аппарате [3], процедурных [5], концептуальной и логической моделях [2], представленных и детализированных в соответствующих публикациях. Построена UML-диаграмма базы данных ИС, приведённая в [2].

На этапе создания трёхмерных объектов сцены виртуального представления экспозиции Тамбовского областного краеведческого музея использован подход многоуровневого текстурирования. Наибольший расход вычислительных ресурсов персонального компьютера при работе с трёхмерной графикой связан с расчётом и отрисовкой вершин (Vertex) и полигонов (Polygon, Poly) моделей. Существуют известные ограничения по их количеству: для персональных компьютеров это 2 000 000 вершин (Vertex) в сцене, для игровых консолей – 5 000 000. В связи с этим разработчиками предпринимаются различные подходы к оптимизации, как в аппаратной части, так и в программно-контентной. Совершенствование аппаратных средств происходит сравнительно медленными темпами, а переход на новые графические платы расширения (видеокарты, видеоадаптеры) связан со значительными затратами. Программно-контентные подходы широко распространены: использование низкополигональных моделей (LowPoly) на значительных расстояниях в сцене и замена их на более детализированные (HighPoly) по мере приближения камеры к ним; использование однополигональных (Plane) моделей, нормали (Normal) которых всегда обращены к пользователю, независимо от перемещений камеры, и т.д.

Для максимально эффективного результата оптимизация начата на этапе создания контента, в данном случае трёхмерных моделей. При проведении оптимизации важно было соблюсти оптимальный баланс визуального эффекта трёхмерной модели (степени детализации прорисовки объекта культурного наследия) и количества использованных при этом вершин (Vertex) и полигонов (Poly).

На примере экспозиции «Крестьянский быт Тамбовщины» Тамбовского областного краеведческого музея, картины «Черемуха» художника Е.В. Рябинского рассмотрен вариант использования низкополигональной (LowPoly) трёхмерной модели и многоуровневого текстурирования. Данная трёхмерная модель состоит всего из 16 вершин, с помощью которых сформированы контуры багета и полотно экспоната.

Многоуровневое текстурирование трёхмерных моделей в реализации описываемой виртуальной экспозиции состоит из трёх уровней:

– DiffuseMap (рис. 1);
– NormalMap (рис. 2);
– SpecularMap (рис. 3).

Рис. 1. Вид текстуры DiffuseMap

Рис. 2. Вид текстуры NormalMap

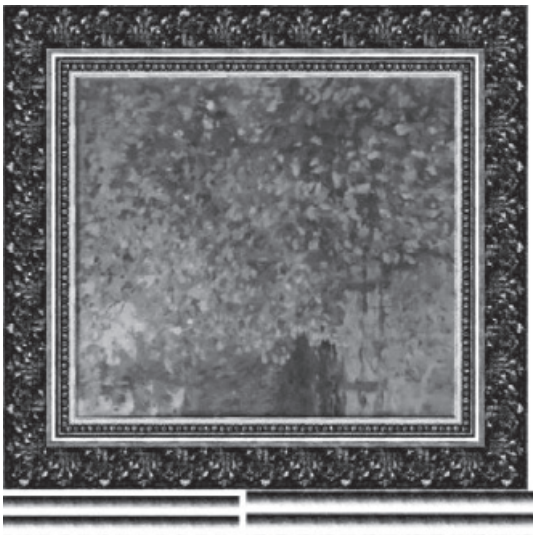


Рис. 3. Вид текстуры SpecularMap

При создании текстур полигонам (Poly) трёхмерной модели объекта культурного наследия назначены соответствующие графические изображения, формирующие визуальный облик объекта. С помощью программных надстроек блока текстурирования используемого графического пакета произведено редактирование параметров наложения изображений текстур. В целях оптимизации загрузки текстур создана так называемая текстура-развёртка в редакторе трёхмерной графики с помощью технологии «запекания» (Render to Texture). Смысл этой операции: получить на выходе вместо множества файлов один (тем самым ускоряя загрузку), с разрешением кратным степени 2 (256×256, 512×512, 128×256). Однако ряд аппаратных средств (видеокарт, видеоадаптеров) не поддерживает в должной мере прямоугольные текстуры, несмотря на соответствие требуемому разрешению. Для устранения подобной ситуации произведено «запекание» (Render to Texture) с требуемым разрешением, с равными сторонами (квадрат).

На рис. 1 приведена текстура-развёртка типа DiffuseMap. Данная текстура использована для представления реальных цветов визуального облика объекта культурного наследия.

Для передачи объёма микрорельефа визуального облика на основе текстуры-развёртки DiffuseMap сгенерирована карта нормалей (NormalMap, рис. 2). Нормаль – это вектор, перпендикулярный поверхности в каждой данной её точке. Карта нормалей – это текстура, цветовая информация которой (в виде градаций фиолетово-синих цветов) считывается как информация о расположении нормали каждой точки того или иного объекта. Для объектов с простой геометрией использован подход генерации карты нормалей (NormalMap) на основе цветовой текстуры (DiffuseMap), при помощи свободно распространяемого программного модуля (плагина) компании NVIDIA, который называется NormalMap Filter.

Для геометрически сложных объектов, где в силу заметной потери детализации нельзя обойтись небольшим количеством вершин, применён следующий подход:

– строится высокополигональная (HighPoly) модель;

– выполняется «запекание» (Render to Texture) карты нормалей напрямую с высокополигональной (HighPoly) модели;

– высокополигональная (HighPoly) модель упрощается путём сокращения вершин (Vertex) в тех местах, где можно обойтись без прорисовки деталей с помощью вершин (Vertex), до низкополигональной (LowPoly) модели, повторяющей основные части реального объекта;

– карта нормалей, полученная с высокополигональной (HighPoly) модели, присваивается упрощённой низкополигональной (LowPoly) модели, имитируя нормали сокращённых полигонов (Poly) модели.

Поверхности объектов реального мира отражают падающий свет по-разному, за счёт этого в сознании человека формируются визуальные и тактильные образы об объекте и его свойствах. Для придания трёхмерной модели объекта максимального соответствия реальному прототипу текстуры цвета DiffuseMap и текстуры развёртки, карты нормалей NormalMap дополнены третьим типом – текстурой карты отражений (SpecularMap, рис. 3). Карты отражений (SpecularMap) представляют собой изображения, где с помощью градаций чёрного и белого цветов определяется интенсивность отражения падающего света. Области (пиксели, pixels) тёмного цвета отражают свет минимально, светлого – максимально. Карты отражений генерируются на основе текстур DiffuseMap с помощью графических редакторов.

Общий вид трёхмерной виртуальной экспозиции (виртуального тура) «Крестьянский быт Тамбовщины» представлен на рис. 4, из которого отчётливо видно главное преимущество нашего метода: совершенно отсутствуют оптические искажения геометрических размеров в проекциях всех видимых объектов, что позволяет реалистично имитировать и визуализировать действия человека в динамике при осмотре объекта культурного наследия.

На рис. 5 продемонстрирован результат вышеописанного многоуровневого текстурирования. Хорошо заметен эффект применения к трёхмерной модели карт нормалей (NormalMap) и карт отражения (SpecularMap): на плоских полигонах, составляющих багет картины, прорисован объёмный узор микрорельефа багета, следов кисти художника с отражениями от позолоты.

Рис. 5. Результат использования многоуровневого текстурирования

Таким образом, разработанный механизм состоит в исполнении следующих трёх этапов:

1) объект материального культурного наследия представляется в качестве информационного массива, подразделяющегося на две части:

Рис. 4. Общий вид виртуализованной экспозиции «Крестьянский быт Тамбовщины»

– массив сведений об объекте материального культурного наследия и его связях с другими объектами. Данные сведения собираются из фондов музейных организаций, библиотек и архивов, сети Internet. Использование подобного массива позволяет предоставить конечному пользователю возможность максимально полного ознакомления с интересующей областью науки, культуры и истории, которые касаются данного объекта. Формирование массива сведений об объекте материального культурного наследия представляется соответствующей процедурной моделью;

– визуальный облик реализуется в трёхмерной модели с применением многоуровневого текстурирования. Использование многоуровневого текстурирования в комплексе позволяет достичь максимального визуального сходства с реальным объектом. Создание трёхмерных моделей объектов материального культурного наследия различных структур представляется соответствующей процедурной моделью;

2) информационное пространство множества объектов культурного наследия организуется таким образом, чтобы одновременно и в трёхмерном пространстве были учтены и представлены: типовые информационные свойства объекта, перспектива и геометрия в пространстве, координаты объекта и их преобразования в пространстве. Информационное пространство множества объектов культурного наследия и организация интерактивного доступа к нему представляются соответствующими аналитическими моделями;

3) реализуется информационная система сохранения и виртуализации (актуализации) объектов материального культурного наследия. Проектирование ИС основано на аналитических моделях, результаты которого представляются концептуальной моделью ИС и UML-диаграммой разработанной базы данных. Реализация ИС представляется структурой и описанием взаимодействия основных программных блоков ИС (логической моделью).

Приведённая технология позволяет осуществить визуализацию максимально достоверного (соответствующего реальности) образа объекта материального культурного наследия с минимальными затратами ресурсов компьютера. Тестирование разработанной ИС показало, что для корректного функционирования (плавной смены ракурса и перемещения взгляда пользователя) ИС достаточно процессора Intel Celeron 1,6Ghz (Athlon 64 2,4 Ghz) или новее, если используется дискретное решение видеоадаптера. Минимальная конфигурация дискретной видеокарты в данном случае должна соответствовать параметрам: 128 Bit, 512 Mb, поддержка Shader Model 1.1 и DirectX 9.0c (рекомендуемые требования Shader Model 2.0). В случае, когда используется интегрированное решение видео, необходимо использовать процессор уровня не ниже Intel i3 (встроенное графическое ядро Intel Graphics 3000) или AMD A8-3850 (встроенное графическое ядро Radeon 6550D), либо новее. Указанные аппаратные средства принадлежат к начальному ценовому диапазону, что делает доступным использование виртуального тура для широких групп пользователей.

Интересной особенностью предложенного организационно-технологического механизма 3d виртуализации является факт возрождения достаточно старой, но не реализованной ранее идеи объединения различных информационно-документальных потоков в единую музейно-архивно-библиотечно-информационную технологию [7]. Эта технология проявляется в тот момент, когда пользователь виртуального тура «осматривает» какой-либо музейный объект в динамике и объёме, а в это время на экране появляется информация из библиотечного, архивного или иного информационного фонда (например, из Интернета), которая детально описывает все стороны этого объекта: историю его создания, полные сведения об авторах, совокупность юридических документов, характеристики объекта, упоминания о нём в литературе и т.п.

Список литературы

1. Касьянов В.Н. Музеи и Интернет // Проблемы интеллектуализации и качества систем информатики. – Новосибирск: Ин-т систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, 2006. – С. 83–84.

2. Войтин А.О. Концептуальное проектирование баз данных и информационной системы актуализации объектов культурного наследия / А.О. Войтин, В.М. Тютюнник // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–2. – С. 242–246.

3. Войтин А.О. Моделирование информационного пространства объекта культурного наследия / А.О. Войтин, В.М. Тютюнник // Глобальный научный потенциал. – 2015. – № 9. – С. 107–110.

4. Войтин А.О. Новые подходы к сохранению и актуализации культурного наследия / А.О. Войтин, В.М. Тютюнник // В мире научных открытий. – 2014. – № 4. – С. 37–45.

5. Войтин А.О. Обобщенная процедурная модель трехмерного представления объекта наследия культуры / А.О. Войтин, В.М. Тютюнник // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – № 5. – С. 121–125.

6. Тявкин И.В. Технология реализации виртуального тура «Воронцовская коллекция» / И.В. Тявкин, А.О. Войтин, В.М. Тютюнник // Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – № 4. – С. 91–94.

7. Тютюнник В.М. Взаимосвязи информатики и науковедения: анализ данных и модели. – Тамбов, 1989. – 46 с.

УДК 669.14:539.375:621.7.019

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕННОСТИ СТАЛИ 20 В УСЛОВИЯХ МНОГОЭТАПНОЙ ХОЛОДНОЙ ОБЪЕМНОЙ ОБРАБОТКИ

Галкин В.В., Дербенев А.А., Бугров Ю.В., Пачурин Г.В.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: pachuringv@mail.ru

Дана оценка поврежденности стали 20 в условиях многоэтапной холодной объемной обработки на примере пятиоперационного процесса холодной высадки шестигранной гайки М18. Установлено, что итоговая поврежденность, определенная через изменение плотности материала, показала немонотонное ее повышение на этапах, при этом увеличение (уплотнение структуры) чередовалось с уменьшением (разрыхление структуры), и наоборот. Величина зерна в исследуемых зонах на всех операциях имела уменьшение, что коррелирует с постоянным увеличением их твердости. По результатам исследования было сделано заключение, что итоговая поврежденность структуры характеризуется двумя составляющими. Первая имеет постоянное возрастание за счет повышения плотности дислокаций и увеличения межзеренных границ. Вторая составляющая, в виде микротрещин и пор, характеризуется непостоянством и зависит от механической схемы деформации материала на переходе. В соответствии с полученными экспериментальными данными для условий многоэтапной холодной обработки предложено уточнение общего уравнения связи повреждаемости (плотности) металла со степенью деформации.

Ключевые слова: поврежденность структуры, многоэтапная холодная объемная обработка, микроструктурный анализ, размер зерна, плотность металла, метод гидростатического взвешивания, дислокации, межзеренные границы, холодная высадка, крепежные изделия

DAMAGE STUDY OF STEEL 20 IN THE TREATMENT MULTISTAGE COLD VOLUME

Galkin V.V., Derbenev A.A., Bugrov Yu.V., Pachurin G.V.

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

The estimation of damage of steel 20 in a multi-stage cold sculpted by the example of the five operational process cold heading hexagonal nut M18. It was found that the total damage, determined by changes in the density of the material, it showed non-monotonic increase in stages, with the increase (sealing structure) alternated with a decrease (loosening of the structure) and vice versa. The grain size in the studied areas on all operations had a decrease, which correlates with the steady increase in their hardness. According to the study, it was concluded that the total damage to the structure is characterized by two components. The first is the constant increase due to increase of the dislocation density and increase grain boundaries. The second component in the form of microcracks and pores, characterized by the volatility and depends on the mechanical strain diagram of the material at the transition. In accordance with experimental data for a multi-stage cold treatment conditions suggested refinement connection defectiveness general equation (density) with a degree of deformation of the metal.

Keywords: damage to the structure, a multi-stage cold bulk processing, microstructural analysis, grain size, density of the metal, the hydrostatic weighing method, dislocations, grain boundaries, cold heading, fasteners

Конструкции многих машиностроительных изделий содержат детали, изготовленные в условиях многоэтапной холодной объемной обработки давлением. Технологические возможности и изменение механических характеристик исходного материала при пластической деформации определяются степенью поврежденности его структуры. Общепризнано, что пластическая деформация сопровождается непрерывным образованием и развитием субмикро- и микротрещин. Это положение о возникновении и развитии трещин лежит в основе теории разрушения и пластичности металлических материалов при обработке давлением, т.е. в процессах значительного формоизменения. Вопросы разработки и применения эффективного расчетного аппарата количественной оценки дефектности металлических материалов рассматриваются в физике металлов, теории пластичности, металловедения. В физике металлов для характеристики пораженности элементарного объема металла микродефектами была предложена скалярная величина – трещиноватость. Введение данной категории позволило Уральской школе, возглавляемой В.П. Колмогоровым, разработать расчетный аппарат для количественной ее оценки [3]. Из других направлений в теории разрушения можно отметить направление, предложенное Л.Д. Соколовым с сотрудниками [8]. В нем теоретические закономерности изменения количества дефектов N или изменения плотности ρ_M от произведенной

пластической деформации при различных ее условиях представлены в виде зависимости, состоящей из двух функций

$$N(\rho_M) = \varphi_1(C_{деф})\varphi_2(C_{разр})^{-1} \quad \text{или} \quad N(\rho_M) = \varphi_1(m)\varphi_2(\nu_D, \nu_\sigma, \Pi)^{-1}, \tag{1}$$

где $\varphi_1(C_{деф})$ – функция, учитывающая релаксационную способность металла к деформации, и определяемая показателем чувствительности напряжения течения m; $\varphi_2(C_{разр})^{-1}$ – функция, учитывающая вероятность разрушения и обусловленная исходной дефектностью, числом возможных мест разрушения в структуре металлов и созданным напряженно-деформированным состоянием, где ν_D – вид деформации; ν_σ – вид напряжений; П – показатель напряженного состояния.

Данная зависимость было конкретизирована В.А. Скудновым в виде общего уравнения связи поврежденности (плотности ρ_M) металлического материала со степенью деформации в зависимости от температурно-скоростных условий и механической схемы деформации [6]

$$\rho_M = \rho_{M_0} \exp\left\{\frac{a''}{\dot{\varepsilon}} - a_1' K_1' \varphi(M)\left(\varepsilon_i - \varepsilon_0\right) - K_2' \frac{a_1'}{2} \varphi(M)\left(\varepsilon_i^2 - \varepsilon_0^2\right)\right\} \tag{2}$$

или

$$\rho_M = \rho_{M_0} \exp\left\{\frac{a''}{\dot{\varepsilon}} - \rho_0(s) e^{\varphi(\nu_\sigma \nu_D)\Pi}\left(\varepsilon_i - \varepsilon_0\right) - K_2' \frac{a_1'}{2} \rho_0(s) e^{\varphi(\nu_\sigma \nu_D)\Pi}\left(\varepsilon_i^2 - \varepsilon_0^2\right)\right\}, \tag{3}$$

где $\rho_0(s, x, c\ldots)$ – эффективное число возможных мест разрушения, обусловленных морфологией исходной структуры s; химическим составом x; концентрацией примесей c; карбидов, границ зерен и других структурных факторов $k_ф$; K_1', K_2' – коэффициенты, учитывающие: K_1' – переменное исходное состояние, $0 \le K_1' \le 1{,}0$; K_2' – влияние текущей степени деформации, $0 \le K_2' \le 1{,}0$, на число, форму и распределение эффективных мест разрушения;

$$\rho_0(s) e^{\varphi(\nu_\sigma \nu_D)\Pi} \approx \varphi(M),$$

где φ(M) – функция механической схемы деформации M.

Для условий холодной обработки, при которой отсутствует «залечивание» дефектов структуры за счет явлений рекристаллизации и диффузионных процессов, уравнение после преобразований имеет вид

$$\rho_M = \rho_{M_0} \exp\left\{\varphi(M)\varepsilon_i\left(K_1' + \frac{K_2'}{2}\varepsilon_i\right)\right\} \tag{4}$$

или

$$\rho_M = \rho_{M_0} \exp\left\{\rho_0(s) e^{\varphi(\nu_\sigma,\ \nu_D)\Pi}\varepsilon_i\left(K_1' + \frac{K_2'}{2}\varepsilon_i\right)\right\}.$$

Механическая схема деформации неоднозначно влияет на повреждаемость. Для жестких схем напряженного состояния, характеризующихся растягивающими напряжениями, по мере деформации повреждаемость, или «разрыхление» структуры, увеличивается. И наоборот, при наличии сжимающих напряжений повреждаемость уменьшается и структура уплотняется. Аналитические зависимости плотности $\rho_м$ от степени деформации ε_i в разных диапазонах напряженного состояния представлены на рис. 1 и имеют экспонентный характер.

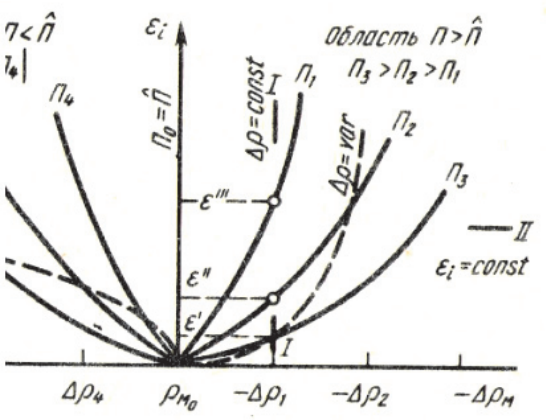


Рис. 1. Зависимости плотности $\rho_м$ от степени деформации ε_i в разных диапазонах напряженного состояния [6]

При анализе общего уравнения связи степени деформации с повреждаемостью в зависимости от температурно-скоростных условий и механической схемы деформации можно отметить, что оно приведено для одноэтапных процессов пластической деформации и не отражает особенностей многоэтапной обработки.

К ним относится немонотонность процесса формоизменения, при которой элементарные объемы исходной заготовки

на каждом этапе имеют отличные механические схемы деформации. Во-вторых, после каждого этапа эффективное число возможных мест разрушения $\rho_0(s, x, c\ldots)$ материала в объеме пластически деформируемого тела изменяется.

В целом это позволяет сделать вывод, что исследование кинетики развития дефектности пластически деформируемого материала в условиях многоэтапной холодной обработки является актуальной задачей, что и определило цель данной работы.

Методика проведения эксперимента

Для исследования выбрана сталь 20. В настоящее время большое количество изделий, в частности крепежных, изготавливаются из материалов, в том числе из малоуглеродистых сталей, которые после изготовления не подвергаются термической обработке. Повышение прочностных характеристик применяемых материалов происходит за счет его упрочнения (наклепа) при холодной пластической деформации.

В качестве процесса холодной объемной пластической обработки выбрана пятиоперационная холодная высадка шестигранной гайки М18. Исследования проводились по комплексной методике, которая включила этапы.

1. Выбор исследуемых зон изделия – шестигранной гайки и определение их положения в объеме операционных переходов высадки методом математического моделирования.

2. Высадка операционных заготовок и изготовление из них образцов для структурно-механических исследований и определения плотности.

3. Микроструктурный анализ и измерение микротвердости металла исследуемых зон на продольных шлифах операционных заготовок.

4. Определение плотности послойных поперечных образцов методом гидростатического взвешивания.

Математическое моделирование процесса (рис. 2, а) проводилось с использованием специализированного программного комплекса DEFORM-3D, основанного на методе конечных элементов (МКЭ).

Результаты моделирования процесса в виде твердотельных моделей переходов высадки представлены на рис. 2, б. Для исследований в гайке было выбрано пять зон. Их положение на переходах высадки определялось путем прослеживания траектории их перемещения при математическом моделировании процесса.

Структурно-механические исследования и определение плотности материала проводились на образцах, для изготовления которых операционные заготовки разрезались вдоль продольной оси. Левая часть каждой из заготовок использовалась при изготовлении шлифов для микроструктурного анализа и замеров микротвердости исследуемых зон. Правая часть резалась послойно на образцы толщиной 1–1,2 мм проволочной электроэрозионной резкой для определения плотности методом гидростатического взвешивания на аналитических весах АДВ-200 (рис. 3).

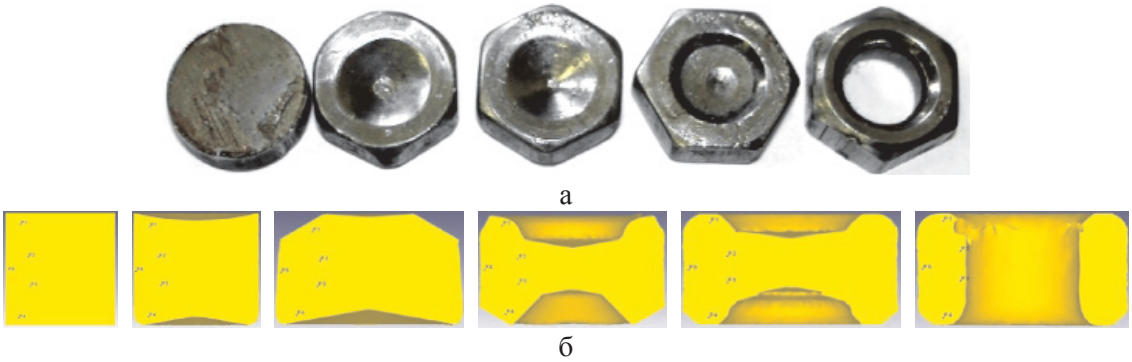


Рис. 2. Пяти операционный процесс холодной высадки шестигранной гайки М18 из стали 20: а – фотография операционных заготовок; б – твердотельные модели переходов (цифры – номера исследуемых зон)

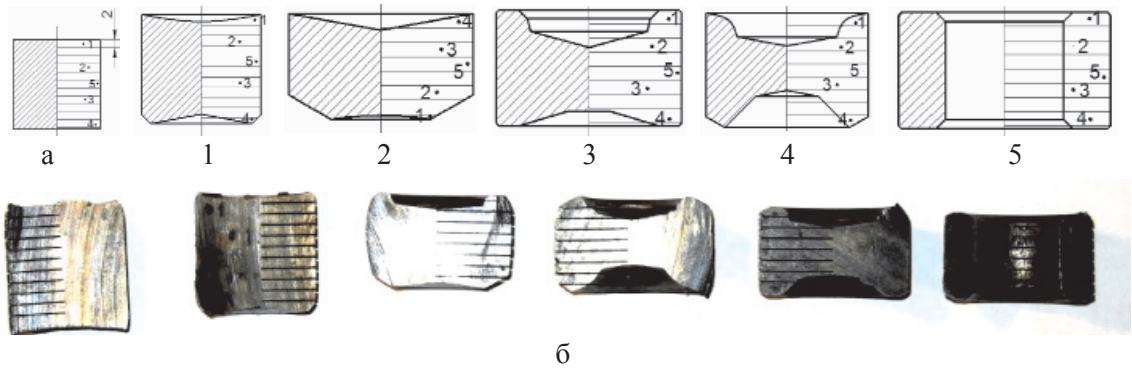


Рис. 3. Схема резки (а) операционных заготовок шестигранной гайки М18 на образцы: 1 – осадка отрезанной заготовки; 2 – осадка с подформовкой; 3 – формовка предварительная; 4 – формовка окончательная; 5 – пробивка отверстия (цифры – номера исследуемых зон); б – фотография операционных заготовок

Структурные исследования стали 20 проводились путем анализа цифровых фотографий микроструктур исследуемых зон на операционных шлифах с помощью специализированного программного пакета [5]. Они включили подсчет числа зерен на 1 мм^2, определение главных компонентов деформации, ее интенсивности и вида. При расчете итоговой (накопительной) степени деформации e_i было использовано положение Г.А. Смирнова-Аляева применительно к многоэтапному формоизменению с немонотонным деформированием [7], согласно которому, итоговое значение деформированного состояния исследуемых объемов определяется арифметическим суммированием значений интенсивностей деформаций на каждой из операций независимо от их вида. Это правило расчета, применительно к многопозиционным процессам холодной высадки, ранее было подтверждено экспериментально [1, 2].

Механические исследования включили замеры микротвердости (ГОСТ) исследуемых зон с использованием микротвердомера ПМТ3 с нагрузкой 0,981 Н и увеличением ×300 (для отпечатков 76...125 мкм). В каждой зоне проводилось пять наколов, по данным которых рассчитывались средние значения микротвердости.

Результаты экспериментов и их обсуждение

Результаты структурно-механических исследований и замеры плотности исследуемых зон приведены в таблице.

Операция	Зона	ε_1	ε_2	ε_3	ν_D	ε_i	Число зерен на 1 мм^2	HV	ρ, г/см^3
1-я осадка	1	0,38	–0,18	–0,2	–0,95	0,38	863	138	7,62
	2	0,67	–0,12	–0,56	–0,28	0,72	1655	142	7,85
	3	0,87	–0,02	–0,85	–0,03	0,99	1736	155	7,85
	4	0,52	–0,16	–0,35	–0,57	0,53	1588	179	7,62
	5	0,33	0,02	–0,35	0,11	0,39	854	126	7,86
2-я осадка с подформовкой	1	0,44	–0,03	–0,42	–0,09	0,5	1600	156	7,60
	2	0,43	–0,13	–0,3	–0,53	0,44	1566	171	7,84
	3	0,23	0,11	–0,35	0,59	0,36	1271	179	7,81
	4	0,47	–0,2	–0,26	–0,84	0,47	1307	190	7,62
	5	0,55	–0,08	–0,47	–0,23	0,59	1440	136	7,82
3-я формовка предварительная	1	0,64	0	–0,64	0	0,74	1469	189	7,8
	2	0,28	0,18	–0,46	0,71	0,46	1889	195	7,82
	3	0,19	0,08	–0,28	0,53	0,28	2263	181	7,82
	4	0,24	0,13	–0,36	0,63	0,37	1889	204	7,8
	5	0,49	0,42	–0,91	0,9	0,91	1344	183	7,83
4-я формовка окончательная	1	0,91	0,29	–1,2	0,41	1,25	762	195	7,805
	2	0,12	–0,06	–0,07	–0,91	0,12	863	207	7,82
	3	0,17	0,07	–0,24	0,53	0,24	1090	191	7,62
	4	0,01	0	–0,02	0,28	0,02	1365	215	7,805
	5	0,24	–0,05	–0,19	–0,37	0,26	883	205	7,83

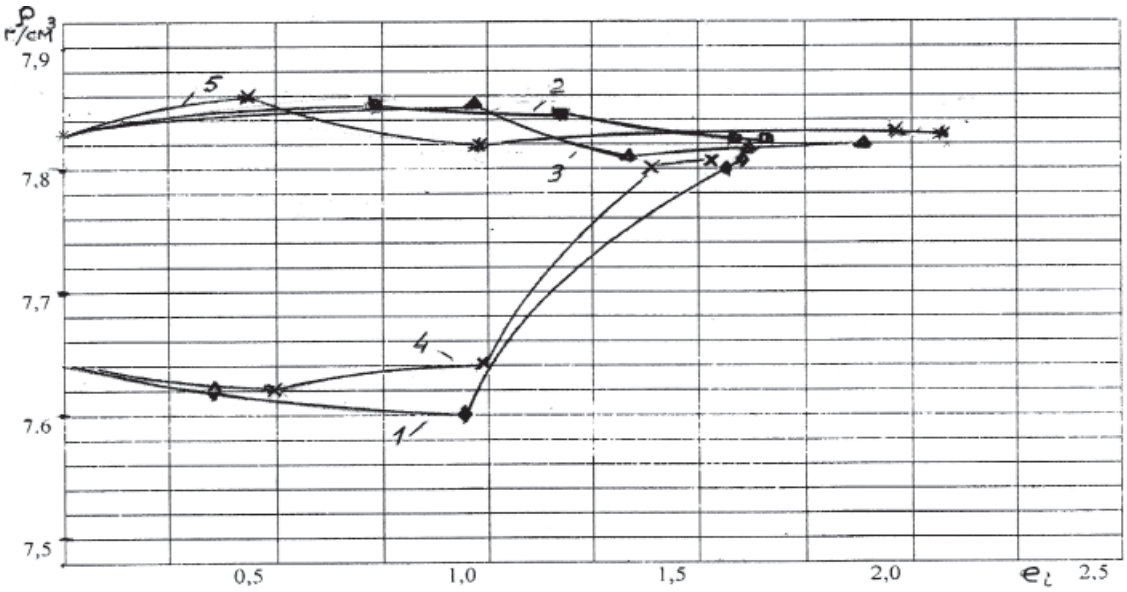


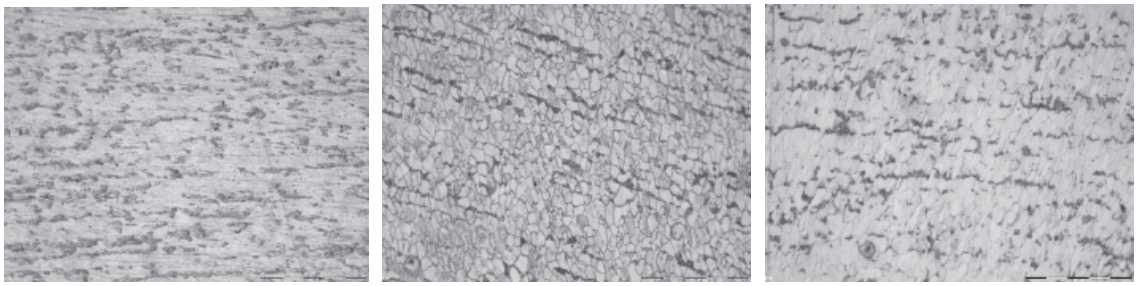
Рис. 4. Зависимости плотности ρ от степени деформации e_i исследуемых зон высадки:
*1 – ◊; 2 – □; 3 – Δ; 4 – ×; 5 – **

Анализ зависимостей поврежденности от степени деформации, построенных по результатам замера плотности (рис. 4), позволил выделить две особенности: итоговая плотность всех исследуемых зон уменьшилась, при этом на этапах обработки плотность изменялась немонотонно, повышение сменялось уменьшением, и наоборот.

Для объяснения полученных результатов рассмотрим вклад в изменение плотности различного вида дефектов. Составляющими «дефекта плотности» являются вакансии, дислокации (их распределение), обуславливающие микронапряжения второго рода, границы зерен, напряжения первого рода, суб- и микротрещины [6]. В зависимости от условий обработки они имеют различный вклад в общую дефектность.

Для холодной обработки основным механизмом пластической деформации является дислокационное скольжение [11]. С ростом степени деформации плотность дислокаций (одномерные дефекты) постоянно возрастает путем их генерирования. Средняя длина их пробега уменьшается за счет измельчения зерен, увеличения взаимодействия дислокаций между собой и с разного рода барьеров в виде: межзеренных границ, зерен, включений и т.п. Это приводит к постоянно возрастающему затруднению в движении дислокаций и, как следствие, к увеличению сопротивления пластическому деформированию и повышению прочности деформированного материала (наклепу). Очевидно, что дефектность в виде повышения плотности дислокаций (одномерные дефекты) и увеличения межзеренных границ (двухмерные дефекты) является постоянно возрастающей составляющей в общей поврежденности при увеличении степени деформации.

Анализ структурно-механических характеристик материала исследуемых зон подтвердил вышеизложенные положения о структурных изменениях при холодной обработке. Микроструктурный анализ показал, что в исследуемых зонах размер зерна материала на всех этапах его формоизменения имел постоянное уменьшение. К примеру, микроструктура зоны 3 на переходах высадки, приведена на рис. 5.



а б в

Рис. 5. Микроструктура стали 20 (зона 3) на переходах холодной высадки шестигранной гайки М18: а – исходная структура; б – вторая операция; в – четвертая операция (× 200)

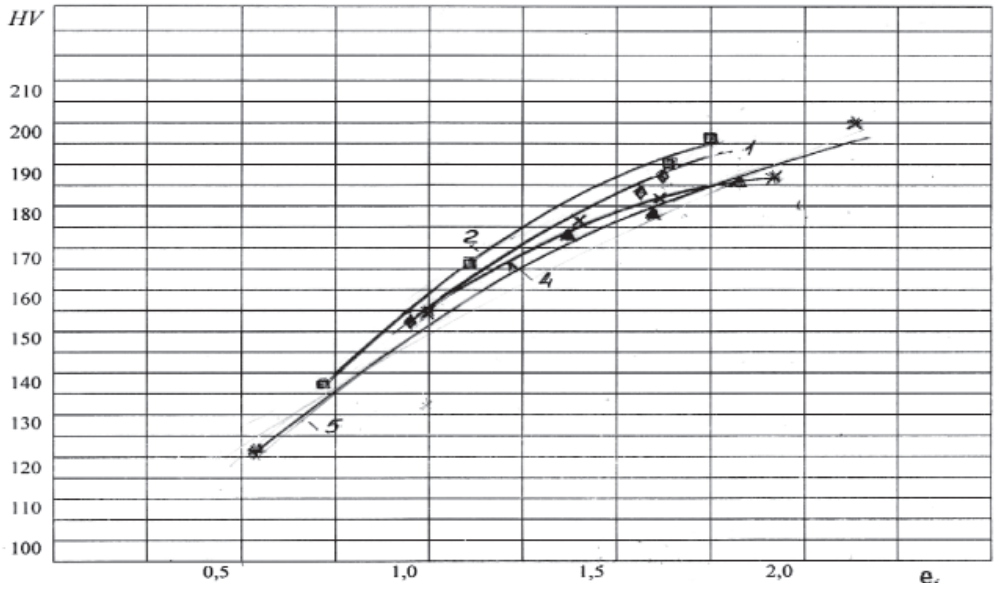


*Рис. 6. Зависимости плотности $\rho_м$ от степени деформации e_i исследуемых зон высадки: 1 – ◊; 2 – □; 3 – Δ; 4 – ×; 5 – **

Это согласуется с данными замеров микротвердости, имеющих монотонное возрастание (рис. 6). Это указывает на повышение плотности дислокаций. В целом это позволяет сделать вывод, что после каждого этапа материал имеет постоянное увеличение дефектности в виде увеличения межзеренных границ и повышения плотности дислокаций.

Вторая особенность развития поврежденности, в виде немонотонного ее изменения на этапах обработки, определяется образованием трехмерных дефектов в виде микротрещин и пор. Процессы их образования или аннигиляции зависят от механической схемы деформации материала: напряжения сжатия уплотняют материал, а растяжения – разрыхляют. Это подтверждается нижеприведенным анализом напряженно-деформированного состояния материала исследуемых зон на операциях высадки.

При высадке использовалась проволока с плотностью материала в пределах 7,8351–7,8394 г/см^3, что немного меньше плотности недеформированного материала 7,8590 г/см^3. Это объясняется тем фактом, что проволока перед высадкой подвергалась волочению со степенью обжатия 20 %. Снижение плотности не превышает 0,14 %, что не противоречит данным, приведенным в монографии В.Г. Кутяйкина [4].

После резки проволоки на штучную заготовку (рис. 2, а) плотность материала на ее торцах, зоны *1* и *4,* уменьшилась до 7,64–7,66 г/см^3 в силу дефектности в виде микротрещин по месту реза.

Первая операция включила осадку заготовки с выравниванием торцов. Плотность в средней части заготовки повысилась до 7,66 г/см^3 в силу всестороннего сжатия, а по торцам снизилась до плотности ~ 7,62 г/см^3.

На второй операции осадка совмещается с предварительной формовкой шестигранника и получением односторонней глухой наметки со стороны пуансона. Замеры плотности показали, что боковая стенка глухой наметки, получаемая обратным выдавливанием, имеет различную плотность. По торцу (зона *4*) разрыхление, полученное на предыдущей операции, чуть уменьшилось в силу сжимающего воздействия со стороны пуансона. Напряженно-деформированное состояние внутренних зон *3*, *2* и *5* характеризуется сжимающими напряжениями и значительными степенями деформации e_i = 1,0–1,5, при этом их плотность снизилась до значений 7,805–7,81 г/см^3. На торце, обращенном к выталкивателю (зона *1*), деформация практически не происходит и разрыхление, полученное на предыдущей операции, сохранилось.

Третья операция, включившая получение глухой наметки со второй стороны заготовки и дальнейшее оформление шестигранной поверхности, характеризуется повышением сжимающих напряжений во всех исследуемых зонах. Как следствие, во всех слоях операционной заготовки плотность увеличилась в силу снижения дефектности структуры.

На четвертой операции выполняется окончательная калибровка, которой соответствует схема объемных сжимающих напряжений во всех зонах. При этом происходит окончательное уплотнение материала, о чем свидетельствует повышение плотности в зонах *1* и *4* до 7,80–7,805 г/см^3 и сохранение в зонах *2*, *3* и *5* ~ 7,8 г/см^3. В заключение можно отметить, что на основании количественной оценки снижения плотности в условиях многоэтапной обработки составляющими «дефекта плотности» кроме увеличения плотности дислокаций и межзеренных границ являются микропоры и трещины, так как максимальное увеличение первых может составлять 0,3 % [6].

Полученные результаты о развитии поврежденности в условиях многоэтапной холодной обработки позволяют предложить уточненное общее уравнение связи поврежденности (плотности $\rho_м$) металлического материала со степенью деформации в зависимости от механической схемы деформации. Оно включает поэтапный расчет итоговой дефектности с учетом эффективного числа возможных мест разрушения на каждом этапе $\rho_0(s, x, c\ldots)$:

$$\rho_M^n = \rho_{M_0} \exp\left\{\varphi(M)^{n=1} \varepsilon_i^{n=1}\left(K_1' + \frac{K_2'}{2}\varepsilon_i\right)\right\}\times$$
$$\times\exp\left\{\varphi(M)^{n=2} \varepsilon_i^{n=2}\left(K_1' + \frac{K_2'}{2}\varepsilon_i\right)\right\}\times\ldots\times\exp\left\{\varphi(M)^{n} \varepsilon_i^{n}\left(K_1' + \frac{K_2'}{2}\varepsilon_i\right)\right\}. \quad (5)$$

Выводы

1. Структурное состояние материала в условиях многоэтапной холодной пластической деформации характеризуется немонотонным развитием его поврежденности (снижением плотности), при этом на этапах обработки снижение дефектности структуры может чередоваться с ее повышением.

2. Неравномерное развитие повреждаемости на этапах можно объяснить наличием двух составляющих дефектности. Первая имеет постоянное увеличение за счет повышения плотности дислокаций (одномерные дефекты) и увеличение поверхности межзеренных границ (двухмерные дефекты), так как в условиях холодной обработки основным механизмом пластической деформации является дислокационное скольжение. Вторая составляющая определяется образованием или аннигиляцией микротрещин и пор (трехмерные дефекты). Тенденция их развития определяется механической схемой деформации материала на этапе обработки.

3. Предложено уточнение общего уравнения связи поврежденности (плотности $\rho_м$) металлического материала со степенью деформации для многоэтапной холодной обработки, которое содержит поэтапный расчет итоговой дефектности с учетом эффективного числа возможных мест разрушения на каждом этапе $\rho_0(s, x, c\ldots)$.

Список литературы

1. Галкин В.В., Кудрявцев С.А., Терещенко Е.Г., Дербенев А.А. Методика расчета конечных пластических деформаций металлоизделий, изготовленных много переходными процессами холодной объемной штамповки // Заготовительные производства. – 2012. – № 9. – С. 23–27.

2. Галкин В.В., Терещенко Е.Г., Дербенев А.А. Вопросы оценки деформации металла методами математического моделирования и экспериментальных исследований // Заводская лаборатория. – 2014. – № 6, Том 80. – С. 62–65.

3. Колмогоров В.Л. Напряжения. Деформации. Разрушение. – М.: Металлургия, 1970. – 229 с.

4. Кутяйкин В.Г. Метрологические и структурно-физические аспекты деформирования сталей. – М.: АСМС, 2077. – 484 с.

5. Манцеров С.А. Определение величины зерна для количественной оценки хооднодеформированного состояния сталей и сплавов / С.А. Манцеров, В.В. Галкин, А.А. Дербенев, А.В. Кошелев // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014613502. Заявка № 2014610743 от 04.02.14 г. Зарегистрировано 27.0314 г.

6. Скуднов В.А. Предельные пластические деформации металлов. – М.: Металлургия, 1989. – 176 с.

7. Смирнов-Аляев Г.А. Сопротивление металлов пластическому деформированию. – Л.: Машиностроение, 1978. – 386 с.

8. Соколов Л.Д., Скуднов В.А. Закономерности пластичности металлов: аналитич. обзор. – М.: ВИЛС, 1980. – 130 с.

9. Филиппов А.А., Пачурин В.Г., Пачурин Г.В. Получение качественного калиброванного проката для высадки высокопрочных болтов // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 3. – С. 87–92.

10. Филиппов А.А., Пачурин Г.В. Основные направления развития производства высокопрочного крепежа // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8–4. – С. 30–35.

11. Шмитт-Томас К.Г. Металловедение для машиностроения. – М.: Металлургия, 1995. – 512 с.

УДК 62-52:006.91:53.088.6

ОЦЕНИВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ГРАНИЦ КОНТРОЛЬНЫХ ДОПУСКОВ НА КАЧЕСТВО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

[1]Гузенко В.Л., [1]Миронов А.Н., [1]Миронов Е.А., [2]Шестопалова О.Л.

[1]ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», Санкт-Петербург, e-mail: vka@mail.ru, mironov-anik@yandex.ru, john682@mail.ru;

[2]Филиал «Восход» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Байконур, e-mail: neman2004@mail.ru

Исследуется влияние абсолютного значения и знака погрешности задания контрольных допусков на качество функционирования промышленного оборудования непрерывного использования. При положительной погрешности снижается качество выпускаемой продукции из-за возможности функционирования оборудования в состоянии скрытого параметрического отказа. При отрицательной погрешности уменьшается производительность оборудования из-за вынужденных перерывов функционирования для избыточного регулирования параметров технического состояния. Показано, что в случае несимметричной функции потерь (неодинаковом ущербе при равных по модулю и противоположных по знаку погрешностях задания контрольных допусков) для минимизации обобщенного ущерба целесообразно смещать назначаемую границу поля контрольных допусков относительно ее истинного значения. Величина и знак смещения при этом зависит от соотношения ущербов от простоев и нахождения в состоянии скрытого отказа. Предлагается оценивать степень снижения качества функционирования оборудования величиной обобщенного ущерба. Рассматривается способ определения границ области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков, основанный на минимальной либо приемлемой величине обобщенного ущерба.

Ключевые слова: контрольный допуск, погрешность задания контрольных допусков, промышленное оборудование непрерывного использования, обобщенный ущерб, качество функционирования

EVALUATION OF INFLUENCE ACCURACY OF BORDER CONTROL VALUES TOLERANCE ON THE QUALITY OF FUNCTIONING EQUIPMENT FOR CONTINUOUS USE

[1]Guzenko V.L., [1]Mironov A.N., [1]Mironov E.A., [2]Shestopalova O.L.

[1]Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, e-mail: vka@mail.ru, mironov-anik@yandex.ru, john682@mail.ru;

[2]A Branch «Voskhod» of the Moscow aviation institute (national research university), Baykonur, e-mail: neman2004@mail.ru

Influence of absolute value and sign of the error of job of control tolerances for quality of functioning of the industrial equipment of continuous use is investigated. At a positive error quality of products decreases because of the possibility of equipment functioning in a condition of the hidden parametric failure. At a negative error equipment productivity decreases because of the compelled functioning breaks for regulation of parameters of technical condition. It is shown that in the case of asymmetric loss function (not identical damage at equal in magnitude and opposite in sign to the control selection error tolerances) to minimize the generalized damage it is advisable to shift the field boundary assignable control tolerances relative to its true value. It is offered to estimate extent of decline in quality of functioning of the equipment by the use the size of the damage. A method is proposed for determining the boundaries of the tolerance range error of job control tolerances, based on the acceptable value of the generalized damage.

Keywords: control tolerance, the error of job of control tolerances, the industrial equipment of continuous use, generalized damage, quality of functioning

Промышленное оборудование непрерывного применения составляет значительную долю современного технологического парка средств производства в различных отраслях экономики. В наибольшей степени к данному виду техники относится оборудование газо- и нефтеперерабатывающих и добывающих комплексов, автоматических и автоматизированных машиностроительных производств конвейерного типа, систем мониторинга параметров объектов управления в космической технике, энергетике, медицине, атомной, химической промышленности и в военном деле. Особенностью такого оборудования является необходимость обеспечения непрерывного и качественного функционирования в течение заданных длительных интервалов эксплуатации [3]. Перерывы в функционировании при этом жестко регламентированы планами целевого применения и используются в основном для поддержания оборудования

в удовлетворительном техническом состоянии, а также для восполнения расходуемых в процессе функционирования запасов материальных ресурсов.

Перерывы в применении по назначению отрицательно влияют на суммарный объем выпуска продукции, однако вообще без них обойтись невозможно, так как в этом случае снижается качество выпускаемой продукции из-за изменения в процессе эксплуатации значений параметров технического состояния элементов оборудования вследствие действия процессов старения, износа и разрегулирования. При достижении параметрами технического состояния заданных предельно допустимых значений (границ контрольных допусков) возникает потребность в регулировании параметров. В этих условиях важное значение приобретает задача повышения точности определения граничных значений полей контрольных допусков параметров технического состояния [2, 4].

В статье рассматриваются вопросы моделирования влияния погрешности задания граничных значений полей контрольных допусков на качество функционирования промышленного оборудования непрерывного использования. Кроме того, предложен способ определения границ области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков, основанный на введении максимально допустимой величины обобщенного ущерба от неточности задания допусков.

Формулировка проблемы и противоречий

Существующие расчетно-аналитические методы определения значений границ полей допусков параметров технического состояния основаны в основном на аппроксимации многомерной области работоспособности вписанным в нее гипербрусом, проекции которого на оси пространства состояний объекта позволяют задавать независимые поля допусков на параметры технического состояния [1, 5, 6]. При таком подходе минимизируется вероятность нахождения оборудования в состоянии скрытого параметрического отказа, однако формируются дополнительные потери из-за простоев на регулирование параметров, обусловленные принудительным сужением границ области работоспособности при проведении аппроксимации.

Представляется целесообразным при определении границ поля допуска комплексно учитывать два вида ущерба – возможный ущерб в виде потерь качества продукции от нахождения оборудования в состоянии скрытого параметрического отказа и возможный ущерб от простоев в выпуске продукции, обусловленный необходимостью периодического регулирования параметров технического состояния.

Обобщенный (суммарный) ущерб является в данном случае интегральным показателем качества функционирования промышленного оборудования непрерывного использования и напрямую зависит от погрешности определения граничных значений полей контрольных допусков параметров технического состояния элементов оборудования. При оценивании величины обобщенного ущерба должны учитываться как величина абсолютного значения погрешности, так и ее знак. Так, при положительной погрешности составляющая ущерба обусловлена снижением качества выпускаемой продукции из-за возможности функционирования оборудования в состоянии скрытого параметрического отказа. При отрицательной погрешности составляющая ущерба возникает по причине уменьшения объема произведенной продукции из-за вынужденных перерывов функционирования для избыточного регулирования параметров технического состояния.

В связи с отмеченным выше представляется важным и актуальным решение проблемы определения границ области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков (диапазона допустимой погрешности определения контрольных допусков) на основе учета величины обобщенного ущерба.

Пути решения проблемы

Проанализируем процесс функционирования промышленного оборудования непрерывного использования, которое в дальнейшем будем называть объектом контроля (ОК), при следующих допущениях.

Техническое состояние ОК определяется по результатам контроля группы параметров технического состояния (ПТС) $X_{\langle n \rangle} = \langle x_1, x_2, ..., x_n \rangle$, n – число ПТС. Все параметры статистически независимы. Контроль параметров технического состояния непрерывный. Изменение значений ПТС во времени – монотонное, возрастающее. На каждый параметр задано значение верхней границы поля контрольного допуска (ГПКД) $x_{\text{н}i}$. В начале эксплуатации и после окончания регулировки значение параметра равно его номинальному значению $x_{\text{ном}i}$. ОК функционирует на интервале времени [0, t], на котором возможны регулировки значений параметров в случае достижения ГПКД. На интервале [0, t] размещается целое число N_C циклов обслуживания ОК

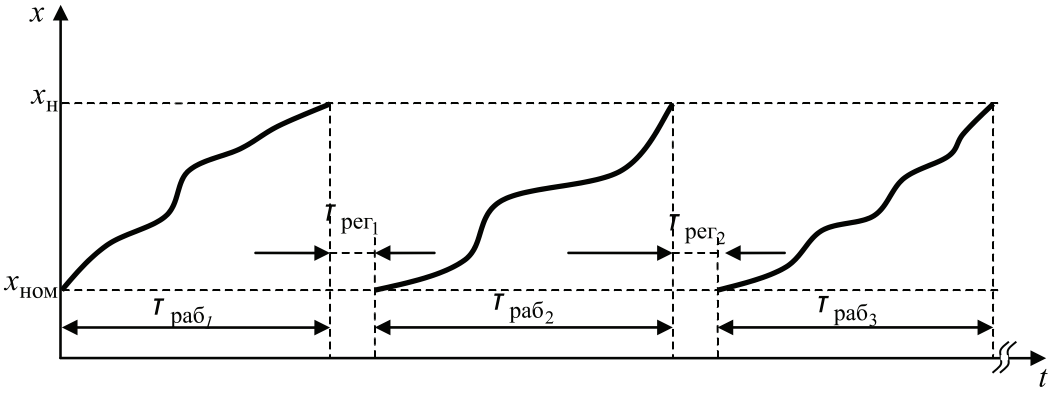


Рис. 1. Изменение значений периодически регулируемого параметра технического состояния объекта контроля во времени

(циклом обслуживания будем считать суммарное время нахождения ОК в работоспособном состоянии и примыкающим к нему состоянии регулирования ПТС).

Рассмотрим вначале случай с единственным ПТС. Для данного варианта изменение ПТС во времени можно представить в виде случайной пилообразной функции, показанной на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что на интервале [0, t] функционирование ОК периодически прерывается на проведение регулировок ПТС с целью приведения его к номинальному значению.

Назовем коэффициентом простоя ОК $K_П(t)$ долю времени, определенную на интервале [0, t], в течение которого объект не используется по прямому назначению вследствие проведения на нем мероприятий по регулировке ПТС.

Выражение для коэффициента простоя ОК можно записать в следующем виде:

$$K_П(t) = \frac{\sum_{i=1}^{N_{рег}(t)} \tau_{рег_i}}{\sum_{j=1}^{N_{раб}(t)} \tau_{раб_j} + \sum_{i=1}^{N_{рег}(t)} \tau_{рег_i}}, \qquad (1)$$

где $N_{рег}$ – число интервалов регулировок; $N_{раб}$ – число интервалов работы ОК на интервале [0, t].

С учетом сделанного выше допущения можно записать, что $N_{рег} = N_{раб} = N_C$. Тогда выражение (1) преобразуется к виду

$$K_П(t) = \frac{\overline{\tau}_{рег}}{\overline{\tau}_{раб} + \overline{\tau}_{рег}},$$

где $\overline{\tau}_{рег} = \frac{\sum_{i=1}^{N_c} \tau_{рег i}}{N_c}$ – средняя длительность регулировки ПТС; $\overline{\tau}_{раб} = \frac{\sum_{j=1}^{N_c} \tau_{раб i}}{N_c}$ – средняя длительность нахождения в работоспособном состоянии за один цикл обслуживания ОК.

Принимая во внимание, что процедура регулировки ПТС обычно слабо зависит от случайных факторов, так как выполняется подготовленным штатным персоналом по одним и тем же технологическим картам, можно полагать $\overline{\tau}_{рег_i} = \text{const} = \tau_{рег}$. Тогда можно записать

$$K_П(t) = \frac{\tau_{рег}}{\overline{\tau}_{раб} + \tau_{рег}}. \qquad (2)$$

Определим, каким образом погрешность задания границы поля контрольного допуска Δ_x влияет на коэффициент простоя $K_П(t)$.

Погрешность может быть вычислена как $\Delta_x = x_н - x_0$, где $x_н$ – назначенное (установленное в документации) значение верхней ГПКД параметра x, а x_0 – истинное значение данной границы. В зависимости от соотношения значений $x_н$ и x_0 значение погрешности Δ_x может быть как положительным, так и отрицательным

$$\Delta_x = \begin{cases} \Delta_x^{(+)}, & x_н > x_0, \\ \Delta_x^{(-)}, & x_н < x_0. \end{cases}$$

Положительный знак погрешности свидетельствует о том, что фактическая ГПКД смещена относительно истинной в сторону расширения поля допуска. Такое смещение ГПКД, с одной стороны, приводит к уменьшению коэффициента простоя, так как увеличивается средняя длительность нахождения в работоспособном состоянии за один цикл обслуживания ОК. С другой стороны, при положительной погрешности с течением времени возникает возможность достижения параметром технического состояния зоны скрытого параметрического отказа, т.е. при $x(t) \in [x_0, x_н]$ ОК считается работоспособным, хотя фактически достигнуто состояние параметрического отказа, при котором параметры

в качества продукции, производимой ОК, не полной мере удовлетворяют требованиям. Такое состояние в теории статистического контроля качества продукции называют ошибкой 2-го рода.

При отрицательной погрешности $\Delta_x^{(-)}$ вероятность ошибки 2-го рода равна нулю, однако появляется ошибка 1-го рода, когда при $x(t) \in [x_н, x_0]$ ОК считается отказавшим и производится регулировка ПТС, хотя в действительности в данной ситуации параметрического отказа нет.

Если бы цена ошибок первого и второго рода была одинаковой при равенстве модулей погрешностей $\left|\Delta_x^{(+)}\right|$ и $\left|\Delta_x^{(-)}\right|$, оптимальным вариантом с точки зрения минимума обобщенного ущерба был бы вариант $x_н = x_0$, т.е. с нулевой погрешностью $\Delta_x = 0$. В действительности же, как правило, функция потерь не симметрична, при этом ущерб при равенстве модулей погрешностей $\left|\Delta_x^{(+)}\right|$ и $\left|\Delta_x^{(-)}\right|$ не одинаков. В этой ситуации для минимизации обобщенного ущерба целесообразно смещать назначаемую ГПКД относительно x_0, т.е. применять вариант с $x_н \neq x_0$. Величина и знак смещения при этом зависит от соотношения потерь.

Рассмотрим далее возможность получения модельных соотношений, позволяющих определить величину и знак целесообразного смещения назначаемой ГПКД относительно x_0.

В выражении (2) от Δ_x зависит только $\overline{\tau}_{раб}$ – средняя длительность нахождения в работоспособном состоянии за один цикл обслуживания ОК. С учетом этого можно записать

$$K_П(t) = \frac{\tau_{рег}}{\overline{\tau}_{раб}(\Delta_x) + \tau_{рег}}. \qquad (3)$$

Для определения $\overline{\tau}_{раб}(\Delta_x)$ представим изменение математического ожидания ПТС линейной функцией вида (рис. 2):

$$\overline{x}(t) = at + x_{ном}; \quad a = \mathrm{tg}\alpha = \frac{1}{k}. \qquad (4)$$

Рассмотрим вначале ситуацию с расширением ГПКД, т.е. когда $\Delta_x = \Delta_x^{(+)} \in]0, \infty]$. При расширении ГПКД имеем

$$\overline{\tau}_{раб}(\Delta_x) = \overline{\tau}_{раб_0} + \Delta\overline{\tau}_{раб}\left(\Delta_x^{(+)}\right). \qquad (5)$$

Подставив (5) в (3), и с учетом того, что $\overline{\tau}_{раб_0} = k\Delta_x^* = k(x_0 - x_{ном})$, $\Delta\overline{\tau}_{раб}\left(\Delta_x^{(+)}\right) = k\Delta_x^{(+)}$, получим

$$K_П\left(\Delta_x^{(+)}\right) = \frac{\tau_{рег}}{\overline{\tau}_{раб_0} + \Delta\overline{\tau}_{раб}\left(\Delta_x^{(+)}\right) + \tau_{рег}}$$

или

$$K_П\left(\Delta_x^{(+)}\right) = \frac{\tau_{рег}}{k\left(x_0 - x_{ном}\right) + k\Delta_x^{(+)} + \tau_{рег}} = \frac{\tau_{рег}}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x^{(+)}\right) + \tau_{рег}}, \qquad (6)$$

где $\Delta_x^* = x_0 - x_{ном}$.

В ситуации с сужением ГПКД относительно x_0, когда $\Delta_x^{(-)} \in \left[-\Delta_x^*, 0\right[$, аналогично (6) имеем

$$K_П\left(\Delta_x^{(-)}\right) = \frac{\tau_{рег}}{k(x_0 - x_{ном}) + k\Delta_x^{(-)} + \tau_{рег}} = \frac{\tau_{рег}}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x^{(-)}\right) + \tau_{рег}}. \qquad (7)$$

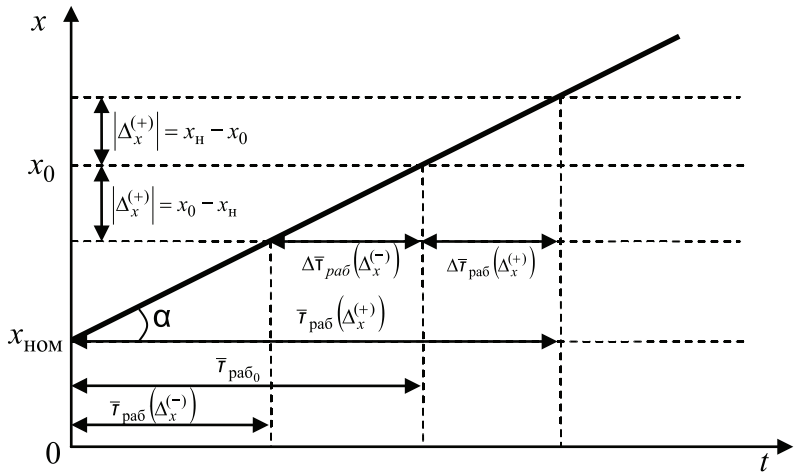


Рис. 2. Линейная аппроксимация изменения математического ожидания параметра технического состояния объекта контроля

Выражения (6) и (7) можно объединить, представив следующим образом:

$$K_{\Pi}(\Delta_x) = \frac{\tau_{\text{рег}}}{k\left(x_0 - x_{\text{ном}}\right) + k\Delta_x + \tau_{\text{рег}}} = \frac{\tau_{\text{рег}}}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x\right) + \tau_{\text{рег}}}, \quad (8)$$

где $\Delta_x = \begin{cases} \Delta_x^{(+)}, & x_{\text{н}} > x_0, \\ \Delta_x^{(-)}, & x_{\text{н}} < x_0. \end{cases}$

Заметим, что при $x_{\text{н}} = x_0 \cdot \Delta_x$ и выражение (8) преобразуется к виду

$$K_{\Pi}(0) = K_{\Pi 0} = \frac{\tau_{\text{рег}}}{k\left(x_0 - x_{\text{ном}}\right) + \tau_{\text{рег}}} = \frac{\tau_{\text{рег}}}{k\Delta_x^* + \tau_{\text{рег}}}.$$

График зависимости коэффициента простоя ОК от погрешности Δ_x представлен на рис. 3.

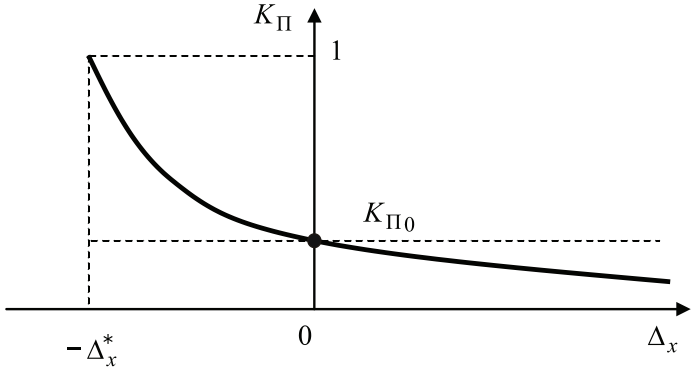


Рис. 3. Зависимость коэффициента простоя объекта контроля от погрешности Δ_x

Теперь можно рассчитать суммарный за время t ущерб от простоя при погрешности задания контрольного допуска, равной Δ_x, как

$$L_{\text{пр}}(\Delta_x; t) = K_{\Pi}(\Delta_x)\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t = \frac{\tau_{\text{рег}}\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t}{k(x_0 - x_{\text{ном}}) + k\Delta_x + \tau_{\text{рег}}} = \frac{\tau_{\text{рег}}\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x\right) + \tau_{\text{рег}}}, \quad (9)$$

где $\Delta_x \in \left[-\Delta_x^*, \infty\right]$; $\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}}$ – средние удельные потери от нахождения ОК в состоянии простоя.

Суммарный за время t ущерб от нахождения в состоянии скрытого отказа при погрешности задания контрольного допуска, равной Δ_x, определяется на основе выражения

$$L_{\text{с.о.}}(\Delta_x; t) = \begin{cases} 0, & \text{при } \Delta_x \le 0; \\ \xi_{\text{с.о}}^{\text{Уд}} t Q_{\text{с.о}}(\Delta_x; t), & \text{при } \Delta_x > 0, \end{cases} \quad (10)$$

где $Q_{\text{с.о}}(\Delta_x; t) = \int_{x_0}^{x_0+\Delta_x} \varphi_{\hat{x}}(x,t)dx$ – вероятность нахождения ОК в состоянии скрытого параметрического отказа; $\varphi_{\hat{x}}(x,t)$ – плотность распределения случайного процесса с функцией математического ожидания (4) в сечении t; $\xi_{\text{с.о}}^{\text{Уд}}$ – средние удельные потери от нахождения ОК в состоянии скрытого параметрического отказа.

Суммируя функции ущерба (9) и (10), можем представить обобщенный ущерб как

$$L_{\Sigma}(\Delta_x; t) = L_{\text{пр}}(\Delta_x; t) + L_{\text{с.о}}(\Delta_x; t).$$

Рис. 4 иллюстрирует процесс определения границ области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков (диапазона допустимой погрешности определения контрольных допусков) на основе учета величины обобщенного ущерба.

Минимальное значение обобщенного ущерба достигается при $\Delta_x = \Delta_x^{\text{Опт}}(t)$. При $\Delta_x = -\Delta_x^*$ значение обобщенного ущерба равно $L_{\text{пр}}^{\max}(t) = \xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t$. При увеличении Δ_x величина обобщенного ущерба стремится к $L_{\text{с.о}}^{\max}(t) = \xi_{\text{с.о}}^{\text{Уд}} t \int_{x_0}^{\infty} \varphi_{\hat{x}}(x,t)dx$, причем $\lim_{t\to\infty} L_{\text{с.о}}^{\max}(t) = \xi_{\text{с.о}}^{\text{Уд}} t$.

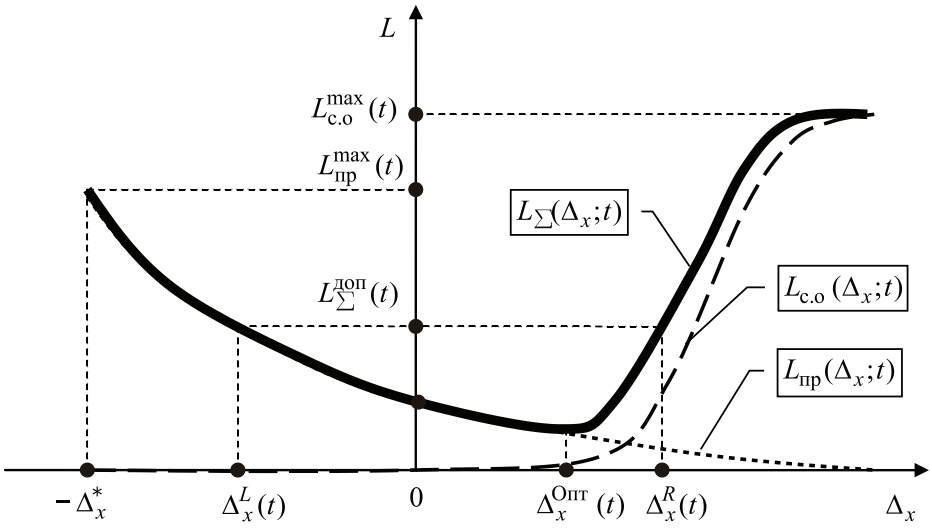


Рис. 4. Определение зависимости обобщенного ущерба от погрешности Δ_x

Если задать значение максимально допустимого обобщенного ущерба $L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t)$ на интервале [0, t], границы области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков определяются как

$$\Delta_x^{\text{доп}}(t) \in \left[\Delta_x^L(t), \Delta_x^R(t)\right],$$

где

$$\Delta_x^L(t) = \Delta_x \left| L_{\text{пр}}(\Delta_x;t) = L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t); \right. \quad (11)$$

$$\Delta_x^R(t) = \Delta_x \left| L_{\text{пр}}(\Delta_x;t) + L_{\text{с.о}}(\Delta_x;t) = L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t). \right. \quad (12)$$

Найдем аналитическое выражение для левой границы области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков $\Delta_x^L(t)$.

Для этого составим уравнение

$$L_{\text{пр}}(\Delta_x;t) = L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t)$$

или

$$\frac{\tau_{\text{рег}}\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x^L\right) + \tau_{\text{рег}}} = L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t).$$

После несложных преобразований получаем

$$\Delta_x^L(t) = -\left[a\tau_{\text{рег}}\left(1 - \frac{\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t}{L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t)}\right) + \Delta_x^*\right]. \quad (13)$$

Значение правой границы области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков $\Delta_x^R(t)$ является корнем уравнения

$$\frac{\tau_{\text{рег}}\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}} t}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x^R\right) + \tau_{\text{рег}}} + \xi_{\text{с.о}}^{\text{Уд}} t \int_{x_0}^{x_0+\Delta_x^R} \varphi_{\hat{x}}(x,t)dx = L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t) \quad (14)$$

или

$$\frac{\tau_{\text{рег}}\xi_{\text{пр}}^{\text{Уд}}}{k\left(\Delta_x^* + \Delta_x^R\right) + \tau_{\text{рег}}} + \xi_{\text{с.о}}^{\text{Уд}} \int_{x_0}^{x_0+\Delta_x^R} \varphi_{\hat{x}}(x,t)dx = L_{\Sigma}^{\text{доп}} \Big/ t. \quad (15)$$

В последнем случае задается допустимый средний удельный ущерб $L_{\Sigma}^{\text{доп}} \Big/ t$ и, исходя из его значения, определяется правая граница области допустимых значений погрешности $\Delta_x^R(t)$. При нескольких ПТС $X_{\langle n \rangle} = \langle x_1, x_2, ..., x_n \rangle$ на каждый параметр задаются свои значения верхней ГПКД $x_{\text{н}i}$ и определяются номинальные значения $x_{\text{ном}i}$. Рассчитываются величины $L_{\Sigma_i}^{\text{доп}}(t) = \dfrac{L_{\Sigma}^{\text{доп}}(t)}{n}$, $i = \overline{1,n}$ максимально допустимых на интервале [0, t] значений обобщенного ущерба по всем параметрам технического состояния. Затем на основе выражений (11)–(15) определяются значения границ области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков для каждого ПТС. И, наконец, вычисляются оптимальные по критерию минимума обобщенного ущерба значения погрешности $\Delta_{x_i}^{\text{Опт}}(t)$, $i = \overline{1,n}$.

Выводы

Рассмотрены вопросы моделирования влияния погрешности задания граничных значений полей контрольных допусков на качество функционирования промышленного оборудования непрерывного использования. Показано, что в случае несимметричной функции потерь (неодинаковом

ущербе при равных по модулю и противоположных по знаку погрешностях задания контрольных допусков) для минимизации обобщенного ущерба целесообразно смещать назначаемую границу поля контрольных допусков относительно ее истинного значения. Величина и знак смещения при этом зависит от соотношения ущербов от простоев и нахождения в состоянии скрытого отказа. Предложен способ определения границ области допустимых значений погрешности задания контрольных допусков, основанный на введении максимально допустимой величины обобщенного ущерба от погрешности задания допусков.

Список литературы

1. Абрамов О.В., Здор В.В., Супоня А.А. Допуски и номиналы систем управления. – М.: Наука, 1976. – 160 с.

2. Вечеркин В.Б., Лоскутов А.И., Шестопалова О.Л. Автоматизация контроля состояния сложных технических систем на основе использования конечно-автоматной модели и нейросетевых структур // Информационно-управляющие системы. – 2012. – № 2 (57). – С. 74–81.

3. Гузенко В.Л., Клепов А.В., Миронов Е.А., Шестопалова О.Л. Оценивание показателей готовности элементов системы сбора и обработки информации о характеристиках эксплуатационных процессов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; URL: http://www.science-education.ru/117-13309.

4. Миронов А.Н., Новиков А.Н., Шестопалова О.Л. Задание границ области работоспособности модернизируемого вооружения и военной техники с учетом неопределенности информации об условиях эксплуатации // Сб. трудов академии ВКА имени А.Ф. Можайского. – СПб., 2011. – № 631. – С. 68–72.

5. Михайлов А.В. Эксплуатационные допуски и надёжность в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Сов. радио, 1970. – 216 с.

6. Фомин А.В., Борисов В.Ф., Чермошенский В.В. Допуски в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Сов. радио, 1973. – 128 с.

УДК 662.61:66.071.9:66.074.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОУСТОЙЧИВОСТИ ТИТАНОВОГО РЕАКТОРА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ КАРБОНАТНЫМИ РАСПЛАВАМИ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

[1]Досмухамедов Н.К., [1]Жолдасбай Е.Е., [1]Досмухамедов Д.Н., [1]Нурлан Г.Б., [2]Каплан В.А.

[1]Научно-исследовательский центр «ИНТЕГМО», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, e-mail: nurdos@bk.ru;
[2]Научный институт имени Вейцмана, Израиль, Ришон-ле-Цион

В работе представлены результаты исследований по изучению износоустойчивости титана в карбонатном расплаве лития. Установлено, что при температуре 900°С и времени выдержки титановой пластины в карбонатном расплаве лития в течение 1 ч и более на ее поверхности образуется защитный слой из оксида титана, толщиной менее 3 мкм (микрометра). Дальнейшее увеличение времени контакта титановой пластины с расплавом на рост толщины слоя не влияет. Более того, при времени выдержки титановой пластины в расплаве в течение 100 ч толщина слоя оксида титана остается практически постоянной – на уровне 3 мкм. Следовательно, относительно быстрый рост покрытия TiO_2 и увеличение толщины слоя до 3 мкм в течение длительного времени (до 1 ч) указывает на диффузионные торможения, присутствующие при окислении титана. Исследования статических электрохимических характеристик карбоната лития при взаимодействии его с титановой пластиной показали, что при температуре 900°С и времени выдержки титана в расплаве в течение 5…20 мин, на поверхности титановой пластины образуется слой из карбида титана (TiC). Установлено, что уже при незначительном времени выдержки (5 мин) наблюдается выделение и большого количества графита. Результаты исследований по изучению износоустойчивости титановой пластины в карбонатном расплаве показали, что после 20 мин выдержки титановой пластины на ее поверхности графита практически не остается. Ни в одной из проведенных серий экспериментов графит не был обнаружен в расплаве. Разработанный способ нанесения покрытия из карбида титана на поверхность титановой пластины можно использовать при разработке промышленного реактора с целью повышения его износоустойчивости к воздействию агрессивных сульфатно-карбонатных жидких сред щелочных металлов.

Ключевые слова: титан, карбонат лития, карбид титана, оксид титана, износоустойчивость

STUDY WEAR-RESISTANCE OF TITANIUM REACTOR USED IN THE PURIFICATION TEKHNOLOGY SULFUR- CONTAINING EXHAUST GASES CARBONATE MELT ALKALI METALS

[1]Dosmukhamedov N.K., [1]Zholdasbay E.E., [1]Dosmukhamedov D.N., [1]Nurlan G.B., [2]Kaplan V.A.

[1]Research Center «INTEGMO» Kazakh National Research Technical University after of K.I. Satpayev, Almaty, e-mail: nurdos@bk.ru;
[2]Weizmann Institute of Science, Israel, Rishon-le-Zion

The results of studies on the durability of titanium in the lithium carbonate melt. It is found that at a temperature of 900C and a holding time of a titanium plate in molten lithium carbonate for 1 hour or more at its surface a protective layer of titanium oxide thickness of less than 3 microns (micrometers). A further increase contact time with the molten titanium plate on the growth thickness is not affected. It is shown that the retention time of the titanium in the melt plate for 100 hours titanium oxide layer thickness remains substantially constant – at 3 microns. Relatively rapid growth and increase in TiO_2 coating thickness of 3 microns for a long time (1 h) indicates the diffusion inhibition present in the oxidation of titanium. Studies static electrochemical characteristics of lithium carbonate by reacting it with titanium plate showed that at a temperature of 90°C and a holding time of the titanium in the melt for 5...20 min, at the surface of a titanium plate, a layer of titanium carbide (TiC). It is found that even with a slight time delay (5 min) And observed secretion of large amount of graphite. Results of studies on the wear resistance of a titanium plate in a carbonate melt showed that after 20 min exposure of the titanium plate on its surface is virtually no graphite. None of the series of experiments conducted by the graphite was not detected in the melt. Developed a method for coating of titanium carbide on the surface of a titanium plate can be used in the development of an industrial reactor in order to increase its wear resistance to aggressive sulfate-carbonate liquid media alkali metals.

Keywords: titanium, lithium carbonate, titanium carbide, titanium oxide, durability

При организации технологии глубокой очистки отходящих газов [2] одной из главных проблем является выбор материала для изготовления реактора, который обладал бы высокой износоустойчивостью к агрессивным карбонатно-сульфатным расплавам.

Из литературы [4] известно, что некоторые металлы (Ti, Zr, Cr, Al) и их сплавы при взаимодействии с карбонатными расплавами за счет взаимодействия с кислородом, присутствующим в расплаве, могут образовывать на поверхности оксиды, которые,

в свою очередь, могут вступать во взаимодействие с расплавом, образуя химические соединения.

В работе [4–6] на основании системных исследований установлено, что титан не образует каких-либо химических соединений (сплавов) при взаимодействии со щелочными металлами. Авторами работ [1, 3] показано, что при непосредственном контакте оксида титана с агрессивными расплавами карбонатов щелочных металлов в условиях высоких температур (900 °C и более) оксид титана практически не растворяется в них.

Результаты известных работ показывают, что наиболее оптимальным решением при выборе материала в качестве изготовления реактора является использование титана.

В настоящей работе представлены результаты исследований по изучению износоустойчивости титанового материала к агрессивным сульфатно-карбонатным расплавам щелочных металлов.

Материалы и методы исследований

Исследования износоустойчивости чистого титана в карбонатном расплаве проводились в титановой ячейке, заполненной расплавом Li_2CO_3, при температуре 900 °C. Во всех опытах в качестве исследуемого материала использовалась титановая пластина. Рабочая площадь пластины, взаимодействующая с расплавом, составляла 5 см^2. Суть опытов заключалась в том, что титановую пластину выдерживали в расплаве карбоната лития в течение заданного времени. По истечении необходимого времени выдержки пластина вынималась из расплава и ее поверхность подвергалась комплексным исследования с использованием современного технического инструментария.

Результаты исследований и их обсуждение

Статическая электрохимическая характеристика жидкого карбоната лития (Li_2CO_3) показана на рис. 1.

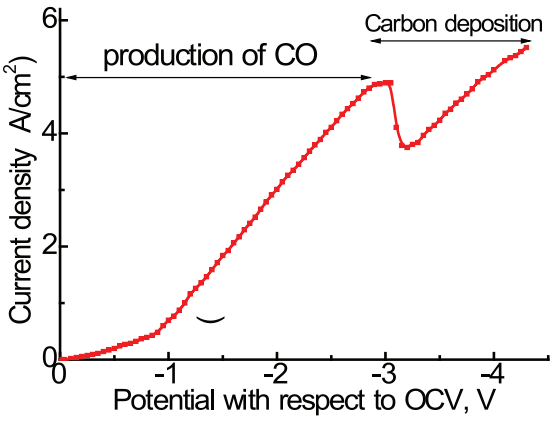


Рис. 1. Статическая электрохимическая характеристика расплава Li_2CO_3 при температуре 900 °C

На рис. 1 видно, что в чистом жидком расплаве Li_2CO_3 при изменении значений потенциала (φ) от нуля до φ = –3*V* наблюдается выделение газообразного монооксида углерода (CO). При повышении потенциала выше φ = –3*V* начинается выделение чистого углерода.

С началом образования углерода плотность тока резко снижается, что может быть объяснено высоким значением перенапряжения реакции выделения углерода по сравнению со значением перенапряжения реакции образования CO, описывающихся реакциями

$$CO_3^{2-} + 4e \rightarrow C + 3O^{2-}; \quad (1)$$

$$CO_2 + 2e \rightarrow CO + 1/2O_2. \quad (2)$$

Образование углеродсодержащего покрытия на поверхности титана, погруженного в расплав карбоната лития Li_2CO_3, исследовалось при 900 °C в зависимости от продолжительности времени выдержки при постоянном значении потенциала равном φ = –3*V*. Время выдержки в ходе опытов составляло 5, 10, 15 и 20 мин.

По истечении необходимого времени выдержки титановую пластину вытаскивали из расплава и промывали в концентрированной соляной кислоте (32 % HCl) для удаления следов расплава. Состав материала на поверхности изучался при помощи приборов X-ray powder diffraction (XRD, Rigaku TTRAXIII) и Energy dispersive X-ray fluorescence spectroscopy (EDS, LEO Supra). Результаты XRD-исследований показывают, что уже в течение первых 5 мин наблюдается образование карбида титана – TiC (рис. 2).

Установлено, что уже при незначительном времени выдержки (5 мин) наблюдается также выделение и большого количества графита, интенсивность дифракционных пиков которого уменьшается со временем пребывания пластины в расплаве и практически полностью пропадает после времени выдержки в течение 20 мин. При этом на графике остаются только линии титана и карбида титана.

Результаты исследований по изучению износоустойчивости титановой пластины в карбонатном расплаве показали, что после 20 мин выдержки титановой пластины на ее поверхности графита практически не остается (рис. 3).

Ни в одной из проведенных серий экспериментов графит не был обнаружен в расплаве. Проведенные расчеты количества графита с использованием закона Фарадея показали, что при времени выдержки равном 20 мин и плотности тока 3,5 А/см^2, полное извлечение графита соответствует его слою толщиной δ ≈ 0,6 мм, которое не наблюдалось ни в одном опыте.

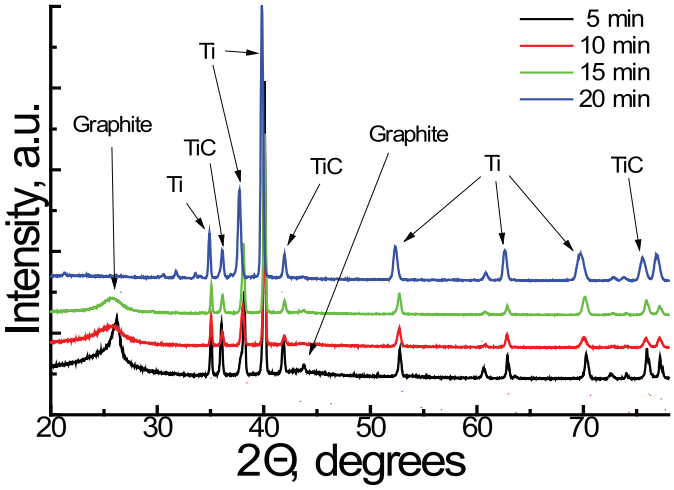


Рис. 2. Результаты XRD измерений поверхности титановой пластины в зависимости от времени выдержки (5…20 мин) в расплаве Li_2CO_3 φ = –3V, T = 900 °C

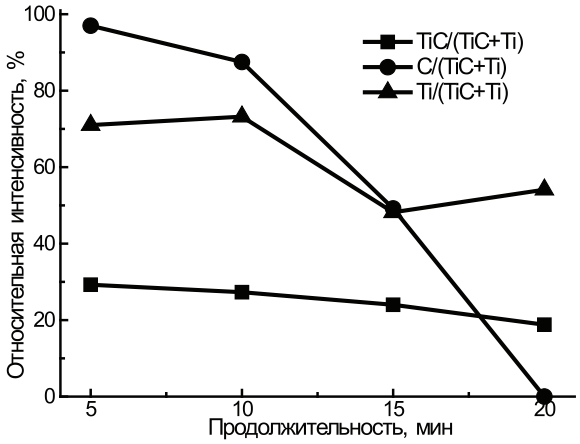


Рис. 3. Изменение относительных пиков интенсивности графита и TiC в зависимости от времени выдержки титана в расплаве Li_2CO_3

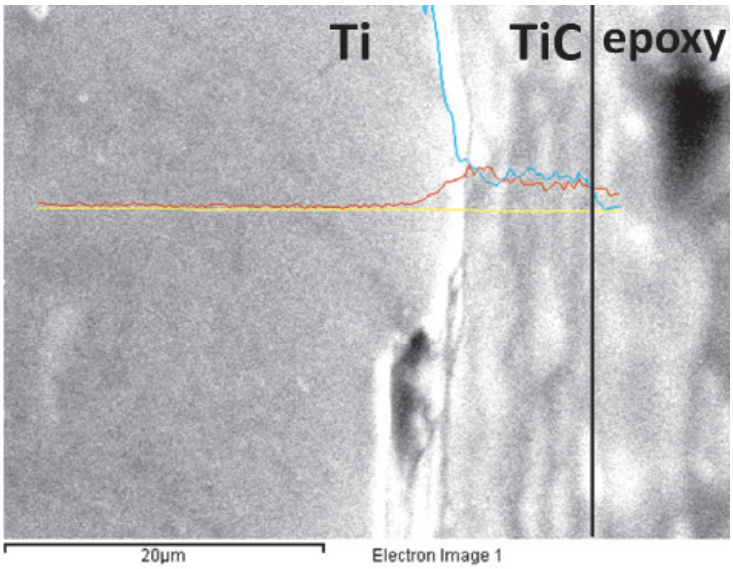


Рис. 4. Результаты анализа структуры титановой поверхности после 20-минутной выдержки в расплаве Li_2CO_3 при 900 °C

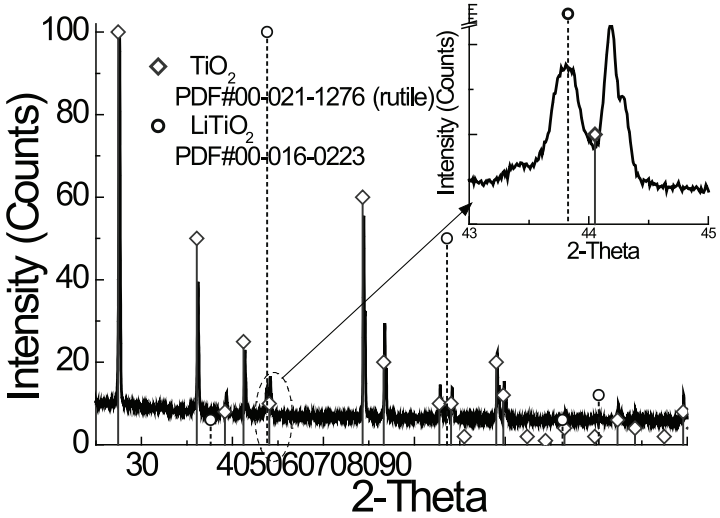
Результаты анализа шлифов, полученных на приборе SEM, показывают хорошо определяемое покрытие карбида титана на поверхности титановой пластины после 20 мин выдержки ее в расплаве (рис. 4).

Результаты исследований XRD и EDS-измерений структуры титановой поверхности показали, что при выдержке титановой пластины в расплаве карбоната лития в течение 20 мин вся ее поверхность полностью покрывается защитным слоем из карбида титана (TiC) толщиной в 10 мкм (микрометр). Дальнейшее увеличение времени выдержки титановой пластины в расплаве на рост толщины получаемого покрытия не влияет. При этом выделения чистого углерода не происходит.

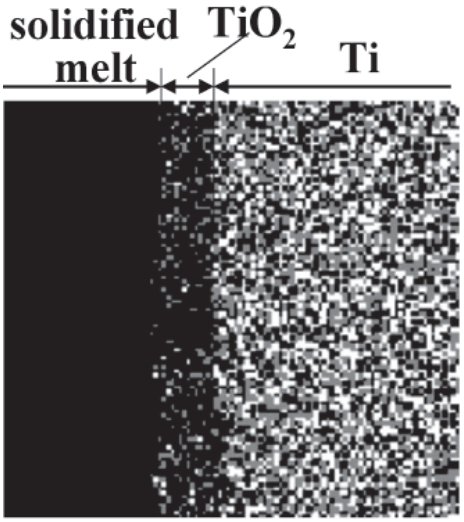
Разработанный способ нанесения покрытия из карбида титана на поверхность титановой пластины может быть использован при разработке промышленного реактора с целью повышения его износоустойчивости к воздействию агрессивных сульфатно-карбонатных жидких сред щелочных металлов.

На следующем этапе исследований изучена износоустойчивость титановой пластины при длительном взаимодействии ее с карбонатным расплавом.

Суть проведенных экспериментов заключалась в том, что титановую пластину площадью 20 см^2 выдерживали в расплаве карбоната лития при температуре 900°C. Количество исходного расплава составляло 200 г. По истечении необходимого времени выдержки (1 ч) титановую пластину вынимали из расплава и подвергали анализу.



а



б

Рис. 5. Результаты исследований износоустойчивости титановой пластины: а – дифракционный анализ поверхности титановой пластины; (X – ray powder diffraction); б – структура титановой поверхности, полученной после выдержки (10 ч) в расплаве карбоната лития (EDS-mapping)

Поверхность полученной после опытов титановой пластины изучали с помощью приборов X-ray powder diffraction (рис. 5, а) и Energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS) mapping (рис. 5, б).

Установлено, что на поверхности титановой пластины при ее взаимодействии с расплавом карбоната лития образуется слоистая структура, состоящая из Ti, TiO_2 и $LiTiO_2$ (рис. 5, а).

Результаты EDS-mapping показали, что толщина образованного слоя TiO_2 соответствует значению менее 3 мкм (рис. 5, б), а толщина слоя $LiTiO_2$ оказалась ниже предела обнаружения технологии EDS-mapping – << 1 мкм. Образование слоя оксида титана (TiO_2) на поверхности титановой пластины полностью формируется в течение 1 ч выдержки титановой пластины в расплаве. Дальнейшее увеличение времени контакта титановой пластины с расплавом на рост толщины слоя не влияет. Установлено, что при времени выдержки титановой пластины в расплаве в течение 100 ч толщина слоя оксида титана оставалась практически постоянной – на уровне 3 мкм. Относительно быстрый рост покрытия TiO_2 и медленное увеличение толщины слоя оксида титана (3 мкм), в течение достаточно длительного времени (до 1 ч), указывает на диффузионные торможения, присутствующие при окислении титана.

Выводы

1. Показано, что в качестве материала для изготовления рабочих реакторов, используемых в технологии глубокой очистки отходящих газов ТЭЦ и металлургических предприятий от сернистого ангидрида, целесообразнее всего выбирать титан как наиболее износоустойчивый материал к агрессивным сульфатно-карбонатным расплавам щелочных металлов.

2. Установлено, что при температуре 900 °C и времени выдержки титановой пластины в карбонатном расплаве лития равной 20 мин на поверхности титана образуется защитный слой из карбида титана (TiC). Дальнейшее увеличение времени выдержки в течение 1 ч ведет к образованию на поверхности титана защитного слоя из оксида титана толщиной менее 3 мкм.

Список литературы

1. Волкова Л.Ф. Известия Сибирского отделения АН СССР, 1958. – № 7. – С. 33–35.

2. Досмухамедов Н.К., Каплан В.А., Жолдасбай Е.Е., Досмухамедов Д.Н., Любомирский И. Разработка технологии очистки отходящих газов тепловых угольных электростанций от серы // Уголь. – 2015. – № 8. – С. 110–114.

3. Лякишев Н.П. Диаграммы состояния двойных металлических систем. – М.: Машиностроение, 2001. – 872 с.

4. Turkdogan E.T. Physical Chemistry of High Temperature Technology. Academic Press, 1980. – 462 p.

5. Grantham L.R.F. Two-Stage Regeneration of Absorbent for Sulfur Oxides. US Patent 3438728, 1967.

6. Grantham L.R.F. Sulfur Production using Carbon Regeneration. US Patent 3438733, 1967.

УДК 67.05; 621.317.794

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМ РОБОТИЗИРОВАННЫМ ЛАЗЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ТЕРМОУПРОЧНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

[1]Евстюнин Г.А., [2]Абрахин С.И., [2]Голубев А.С., [2]Аракелян С.М.

[1]ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения», Владимир, e-mail: lhit33@gmail.com;
[2]Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, e-mail: arak@vlsu.ru

Настоящая статья посвящена совместной разработке Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ) и ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения» по созданию программно-аппаратного комплекса автоматизированной системы управления для роботизированного технологического комплекса при лазерном 3D-термоупрочнении различных материалов, который осуществляет, во-первых, реализацию автоматизированных функций подготовки управляющих программ для процесса лазерного термоупрочнения поверхностей деталей сложной формы и, во-вторых, формирование технологических карт и эскизов. Данный функционал программно-аппаратного комплекса автоматизированной системы управления реализует все требования современного производственного процесса лазерного термоупрочнения поверхности сложных, ответственных 3D-изделий машиностроения. Созданный программно-аппаратный комплекс автоматизированной системы управления является универсальным и может быть использован в других производственных системах автоматизированного управления сложных технических систем.

Ключевые слова: интеллектуальная система управления, программно-аппаратный комплекс, лазерный технологический комплекс, термоупрочнение

INTELLIGENT SOFTWARE AND HARDWARE SYSTEM TO CONTROL THE UNIVERSAL ROBOTIC LASER TECHNOLOGICAL UNIT FOR THERMOSTRENGTHENING OF VARIOUS MATERIALS

[1]Evstyunin G.A., [2]Abrakhin S.I., [2]Golubev A.S., [2]Arakelyan S.M.

[1]LLC «New technologies of laser thermal hardening», Vladimir, e-mail: lhit33@gmail.com;
[2]Vladimir State University named after A. and N. Stoletovs, Vladimir, e-mail: arak@vlsu.ru

The article is devoted the joint development of the Vladimir State University. AG and NG Stoletovs (VlSU) and LLC «New technologies of laser thermal hardening» by creating on creating software and hardware complex of automated control systems for robotic technological complex with 3D-thermostrengthening different materials, which provides. The unit, first, the implementation of automated functions prepare control programs for the process of laser thermal hardening of surfaces of complex shape parts, and, secondly, the formation of flow charts and sketches. This functionality of hardware and software of the automated control system implements all the requirements of modern production process of laser thermal hardening the surface of complex, critical 3D-engineering products. Create a software and hardware complex of automated control system is versatile and can be used in other production systems, automated control of complex technical systems.

Keywords: intelligent control system, software and hardware, laser processing facility, thermostrengthening

Высокоэффективные лазерные технологии кардинального повышения износостойкости ответственных деталей машиностроения в режиме диагностики динамических процессов в реальном масштабе времени играют существенную роль в развитии высокотехнологичных секторов промышленности России. В настоящее время компания ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения» (г. Владимир) занимается созданием нового поколения автоматизированных универсальных лазерных технологических комплексов для лазерного термоупрочнения разногабаритных ответственных 3D-деталей машиностроения. Основные направления деятельности состоят в конструировании и производстве автоматизированных лазерных комплексов, в разработке технологий, а также в оказании услуг как по собственно процессу лазерного термоупрочнения, так и по наплавке и легированию соответствующих материалов.

В данном сообщении речь идет о совместной разработке Владимирского государственного университета им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ) и ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения» («НТЛТ») по созданию многофункциональной интеллектуальной системы управления для роботизированного универсального интеллектуального лазерного комплекса с диагностикой процессов обработки в реальном масштабе времени, предназначенного для полностью автоматизированного процесса

лазерного 3D-термоупрочнения. При этом осуществляется подбор схем, оптимальных режимов обработки, контроль состояния поверхности во время обработки (мониторинга), а также контроль параметров закаленной детали (твердость, глубина, изменение шероховатости поверхности).

Данная работа является проектом (2014–2016 гг.), выполняемым в рамках Постановления Правительства России № 218 [6].

Базовые элементы лазерного технологического комплекса, являющиеся объектом управления

Роботизированный универсальный интеллектуальный лазерный комплекс с диагностикой процессов упрочнения в реальном масштабе времени (Комплекс) состоит из следующих компонент [1, 2]:

– многоканальный диодный источник излучения мощностью 5 кВт;

– оптическая головка для поверхностной обработки деталей;

– оптическая головка для поверхностной обработки внутрицилиндрических деталей;

– система многоволоконной передачи излучения от лазера в головку;

– программно-аппаратный комплекс автоматизированной системы управления (ПАК СУ) Комплексом;

– специализированный шестикоординатный робот;

– специализированный шестикоординатный робот с меньшей рабочей зоной;

– рабочий стол грузоподъемностью 3 т;

– рабочий стол повышенной грузоподъемности 5 т;

– система мониторинга процесса лазерной обработки в реальном масштабе времени;

– система автоматического неразрушающего контроля обработанной поверхности.

Основное внимание в настоящем сообщении уделяется характеристикам созданного ПАК СУ. Функциональные возможности данного ПАК СУ определяются необходимостью обеспечения требуемых параметров лазерного термоупрочнения деталей любой сложности (ср. с [4, 5]) с учетом того, что многоканальный (40 каналов) лазерный диодный источник обладает возможностью контроля параметров каждого излучателя в отдельности (режим, мощность, вкл/выкл любого из 40 источников) как до начала, так и во время обработки со стабильной подачей излучения с разбросом мощности выходного излучения не более 5%.

Таким образом, основными операциями, которые регулируются ПАК СУ в целом, являются:

во-первых, автоматический (в режиме реального масштаба времени) анализ схемы (траектории) обработки, осуществление подбора режимов обработки (мощность, скорость, диаметр и форма пятна), мониторинг обработки (визуализация лазерно-индуцированных процессов) [1, 2, 3];

во-вторых, обеспечение автоматической фокусировки пятна в нужную геометрическую форму и диаметр без изменения положения в плоскости самих головок;

в-третьих, обеспечение точной манипуляции лазерным излучением при обработке деталей любой сложности с помощью как специализированного шестикоординатного робота, так и другого специализированного шестикоординатного робота с меньшей рабочей зоной обеспечения точной манипуляции обрабатываемого изделия при его съеме и подаче в зону обработки.

Кроме того, по завершению обработки осуществляется неразрушающий контроль поверхности, который в числовом формате показывает трибологические параметры обработанной поверхности – твердость, глубину упрочненного слоя, изменение шероховатости поверхности [7]. По этим данным вносятся коррекции в процесс лазерной обработки через соответствующие команды ПАК СУ.

Решение всех этих вопросов в едином комплексе является далеко не простой задачей как в аспекте создания соответствующих алгоритмов схем управления, так и в плане написания и организации функционирования программно-аппаратных средств при их использовании с соответствующими периферийными устройствами и инструментальным обеспечением (контроллеры, интерфейсы и т.д.).

В следующих разделах мы остановимся на ряде полученных нами принципиальных решений из этого списка проблем. Они основаны на заделе по ранее проведенным НИР.

Функциональные возможности ПАК СУ

Разработанный программно-аппаратный комплекс системы управления (ПАК СУ) лазерным Комплексом обеспечивает вывод на внешний разъем перечисленных ниже выходных сигналов:

– числовое значение мощности излучения;

– числовое значение тока вкладки;

– состояние и режим работы каждого лазерного диодного источника;

– числовое значение температур в зоне обработки;

– числовое значение характеристик обработанной поверхности (твердость, глубина, изменение шероховатости);

– превышение предельной температуры теплонагруженных узлов лазера (превышение/нет превышения);

– готовность лазера (готов/не готов);

– состояние холодильной машины (включена/выключена);

– состояние затвора (открыт/закрыт);

– аварийное состояние (сигнал датчика защиты от удара).

При этом принимаются следующие сигналы, на которые реагирует система:

– требуемое значение мощности, регулировка мощности каждого излучателя и общего блока излучателя в целом;

– выключение (отключение) лазера и автоматический переход в рабочий режим с малой выходной мощностью;

– открывание/закрывание затвора (подать / прекратить излучение);

– управление лазером сопряжено с работой робота (KRC-2);

– режим готовности (вкл/выкл);

– управление режимами лазера: одиночный импульс (его длительность), импульсный, непрерывный (вкл / выкл);

– переключение режима установленной мощности и минимальной мощности, задание числового значения мощности (для отдельного излучателя и для общего блока в целом);

– включение (отключение) холодильной машины;

– включение (отключение) юстировочного лазера (целеуказателя).

На программно-аналитическом уровне реализуются следующие возможности:

– анализ и автоматический подбор режима обработки (скорость, мощность, диаметр пятна излучения);

– анализ предполагаемой более экономически выгодной схемы обработки;

– мониторинг процесса обработки;

– неразрушающий контроль поверхности после проведения обработки.

При этом записывается каждое действие, произведенное оператором, на отдельный носитель. Эта функция реализуется автоматически вместе с включением станка и выключается вместе с ним (одновременно).

Возможности регулировки мощности позволяют управлять параметрами разных модулей:

– всех излучателей;

– выборочных блоков излучателя;

– установка мощности на отдельных блоках;

– отключение выборочных блоков с сохранением возможности регулирования мощности остальных блоков.

Весь перечисленный выше функционал интегрируется на едином пульте управления, который обеспечивает работу следующих узлов:

– отдельных источников излучения в лазере;

– комплекса лазерных источников в целом (лазер);

– фокусатора лазерной головки;

– робота-манипулятора;

– робота-погрузчика;

– поворотного стола (для тел вращения);

– холодильной машины;

– системы контроля качества упрочненного слоя;

– пирометра и системы видеофиксации и контроля процесса обработки;

– системы сканирования детали;

– системы интеллектуального расчета режимов и схем обработки поверхности детали.

Таким образом, обеспечиваются различные автоматизированные режимы работы лазерного технологического комплекса по термоупрочнению в зависимости от состава обрабатываемого материала для различных 3D-изделий. Выбор соответствующих режимов работы Комплекса определяется имеющейся библиотекой режимов и процессов лазерной обработки соответствующих материалов [4, 7].

Используемые стандарты и платформы

Общая платформа Комплекса разработана в программном продукте, совместимом с программным обеспечением модулей всех вышеперечисленных компонент (аналогичных Balt System, Siemens NC, FANUC и т.д.).

Реализуемый тип управления – с сенсорным дисплеем 15–22″, с клавиатурой и выносным ручным пультом.

Загрузка управляющих программ (УП) производится одним из способов – с внешней флэш-памяти комплекса, с пульта оператора, с клавиатуры, с USB флэш-диска, с локальной памяти (по выбору).

Объем внутреннего флэш-диска позволяет хранить в памяти несколько сотен деталей.

Формат управляющих программ: ISSO ESSI.

Присутствует возможность УП выполнять холостые прогоны и прогоны в автоматическом рабочем режиме. При этом разработана и интегрирована в ПАК СУ система защиты и блокировок от ошибочных действий оператора.

Предусмотрена реализация ведения полного Протокола действий оператора и сообщений системы управления Комплексом, а также возможность сохранения такого Протокола на диске. В этом Протоколе отражаются следующие параметры:

– продолжительность работы оборудования;

– продолжительность лазерного термоупрочнения детали;

– число включений оптической головки;

– перечень выполненных программ;

– причины остановок работы Комплекса (сбои в технологическом цикле, технологические перерывы и т.п.).

При этом функция остановки выполнения УП реализуется в произвольной точке с дальнейшим продолжением ее выполнения, а также выполнением движения по траектории УП в прямом и обратном направлениях с привязкой УП к произвольному положению лазерной оптической головки. Важная реализованная опция – возможность составления новых и/или редактирования существующих УП с контролем на экране монитора результатов редактирования в графическом виде.

Методика работы

Основным назначением ПАК СУ является создание информационной среды, предназначенной для автоматизации работ, связанных с проектированием траекторий движения лазерного луча при термообработке изделий сложной формы, оптимизация технологических режимов и контроль полученных результатов в целях минимизации последующей механической обработки, но с возможностью дальнейшего повышения качества изготовления деталей и агрегатов.

ПАК СУ обеспечивает единое информационное пространство на основе локальной сети, организующей сквозное движение технологической документации и управляющих программ на всех этапах их разработки и исполнения. При этом производится включение входов/выходов пользователя по промышленным вычислительным сетям DeviceNet, ProfiBus, InterBus-S, ControlNet, PowerLink.

В основу работы ПАК СУ положено понятие цифрового прототипа изделия, которое реализовано в программном обеспечении Гемма3D, версия 11, и других CAD системах. В работу ПАК СУ также заложены основные принципы программирования цифрового оборудования, позволяющие генерировать управляющие программы и формировать отчеты. Остальное программное обеспечение носит сервисный характер и предназначено для оформления сопроводительной технической и исследовательской документации в соответствии со стандартами предприятия и антивирусной защиты важной интеллектуальной информации.

Входной информацией для проведения работ с использованием ПАК СУ являются:

– конструкторская 3D-модель детали или ее чертеж;

– физическое изделие;

– документация, содержащая требования к результатам обработки методом лазерного термоупрочнения.

Выходной информацией после проведения работ по измерению являются:

– управляющая программа для роботизированного комплекса в формате, воспринимаемом системой управления используемого робота KRC2;

– карта базирования детали в рабочей области комплекса;

– автоматизированный отчет по последующему контролю твердости поверхности, обработанной по технологии лазерного термоупрочнения.

После завершения технологического процесса, измерений и получения результатов специалисты, работающие с ПАК СУ, передают полученные отчеты в технологическую базу данных для дальнейшего использования.

Проектирование процесса термоупрочнения производится по математическим моделям обрабатываемых деталей, созданных в современных системах CAD и импортированных с помощью стандартных обменных форматов STEP, IGES, SAT, PARASOLID, DXF.

Методика проектирования термоупрочнения обеспечивается с помощью специализированного инженерного программного обеспечения, адаптированного к системе автоматизированного проектирования цифрового оборудования Гемма-3D.

Проектирование в CAM системе Гемма-3D ведется в системе координат модели. Управляющая программа в кодах робота-манипулятора формируется с помощью специализированного модуля – постпроцессора. Задача постпроцессора – обеспечить создание такой управляющей программы, которая может быть эффективно выполнена на конкретном устройстве управления конкретного цифрового устройства, что и реализовано в данной системе.

Таким образом, в рамках разработанного формата управления технологическим процессом, сбором и сохранением данных, их анализом и выбором оптимальных режимов термоупрочнения осуществляется полноценная производственная программа для обеспечения требуемых функциональных и конструкционных свойств обрабатываемых 3D-изделий из материалов различного состава. Эти свойства в дальнейшем контролируются имеющимися инструментальными диагностическими и метрологическими средствами.

Заключение

Разработанный ПАК СУ для управления роботизированным технологическим комплексом при 3D-термоупрочнении различных материалов осуществляет реализацию автоматизированных функций подготовки управляющих программ для процесса лазерного термоупрочнения поверхностей деталей сложной формы и формирование технологических карт и эскизов. При этом обеспечивается выполнение следующих операций:

– импорт цифровых моделей из систем CAD и/или построение 3D-модели по чертежу;

– формирование траекторий движений при обходе кромок и/или поверхностей цифровой модели в соответствии с технологическим заданием;

– определение технологических режимов обработки в соответствии с заданием и на основе табличных данных из технологической базы данных;

– выбор оптимальной схемы базирования детали или агрегата в рабочей области комплекса;

– выбор оптимальной схемы установки лазерной головки на рабочем фланце робота в зависимости от обрабатываемой детали;

– генерация управляющих программ в соответствии с правилами программирования роботизированного лазерного Комплекса;

– визуализация и контроль управляющих программ на возможность столкновения и исключения сингулярности 4-й и 6-й осей робота;

– формирование технологических карт и эскизов и передача их в технологическую базу данных и/или оператору роботизированного Комплекса для дальнейшего использования;

– контроль процесса выполнения управляющей программы с помощью пирометра, контролирующего температуру в зоне обработки;

– контроль результатов обработки в различных зонах детали с помощью автоматизированного твердомера;

– выпуск автоматизированных отчетов по результатам контроля.

Данный функционал ПАК СУ вполне перекрывает все требования современного производственного процесса лазерного термоупрочнения поверхности сложных 3D-изделий. Созданный ПАК СУ является универсальным и может быть использован в других системах автоматизированного управления сложных технических систем.

Список литературы

1. Абрамов Д.В., Аракелян С.М., Галкин А.Ф., Климовский И.И., Кучерик А.О., Прокошев В.Г. Лазерная диагностика эволюции поверхности углерода под воздействием мощных лазерных импульсов // ПТЭ. – 2006. – №2. – С. 137–143.

2. Абрамов Д.В., Аракелян С.М., Галкин А.Ф., Климовский И.И., Кучерик А.О., Прокошев В.Г. О возможности исследования временной эволюции рельефа поверхностей, подвергающихся воздействию мощных потоков энергии, непосредственно во время воздействия // Квантовая электроника. – 2006. – Т. 36, № 6. – С. 569–575.

3. Аракелян С.М., Галкин А.Ф., Жирнова С.В., Осипов А.В. Определение яркостной температуры плавления стеклоуглерода // Динамика сложных систем. XXI век. – 2015. – № 1, т. 9. – С. 48–50.

4. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 1989. – 301 с.

5. ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lhit.ru/index.php/lazernoe-termouprochnenie.

6. Постановление Правительства России 9 апреля 2010 года № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства», http://p218.ru.

7. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Зуев И.В., Кокора А.Н. Лазерная и электронно-лучевая обработка материалов: Справочник. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.

УДК 621.9, 621.891, 538.9

ЭНЕРГИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ СОПРЯЖЕНИЙ ПРИ СБОРКЕ ИЗДЕЛИЙ

Калмыков В.В., Мусохранов М.В., Логутенкова Е.В., Герасимова Н.С.

Калужский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана», Калуга, e-mail: marls77@yandex.ru

Рассмотрена возможность управления качеством изделий прецизионного машиностроения и приборостроения с точки зрения разнохарактерных сопряжений с целью повышения их надежности и других эксплуатационных характеристик. Выполнены экспериментальные исследования, доказывающие возможность управления энергетическими параметрами поверхности деталей машин и механизмов технологическим воздействием. Рассмотрено влияние шероховатости в сочетании с энергетическими параметрами на механизм трения в парах скольжения. Поверхностная энергия представляет собой совокупность «частных» энергий от деформирования кристаллической решетки при изготовлении деталей, наличия дислокаций и вакансий, неуравновешенности атомов внутри материала, неуравновешенности атомов на поверхности материала, напряжений в слое. Показано, что детали одинаковых конструктивных форм, выполненные из одинаковых материалов с одинаковой шероховатостью поверхностей, имеют различный уровень поверхностной энергии.

Ключевые слова: энергия поверхностного слоя, коэффициент трения, технологическое воздействие

ENERGY SURFACES IN THE FORMATION OF THE MATES IN THE ASSEMBLY OF PRODUCTS

Kalmykov V.V., Musokhranov M.V., Logutenkova E.V., Gerasimova N.S.

Moscow State Technical University n.a. Bauman, Kaluga Branch, Kaluga, e-mail: marls77@yandex.ru

The possibility of quality control products precision mechanical engineering from the point of view of different character pairings, with the aim of increasing their reliability. Performed experimental studies showing the possibility of controlling energy parameters of the surface technological impact. The influence of roughness in combination with the energy parameters on the mechanism of friction in sliding pairs. Surface energy is the sum of private energies of deformation of the crystal lattice in the manufacture of parts, the presence of dislocations and vacancies, the unbalance of the atoms within the material, the imbalance of atoms on the surface of the material, stresses in the layer. It is shown that the details of the same structural forms, made of the same materials with the same surface roughness, have different levels of surface energy.

Keywords: the energy of the surface layer, the coefficient of friction, impact process

Качество машин в целом определяется качеством составляющих частей. Детали машин и сборочные узлы имеют ряд свободных и сопрягаемых поверхностей. Особо высокие требования предъявляют к поверхностям, образующим сопряжения. В зависимости от характера сопряжения указывают требования, определяющие работоспособность соединяемых деталей [2, 4, 5]. Требования к сопряжениям с зазором для подвижных разъемных соединений значительно отличаются от требований, предъявляемых к сопряжениям с натягом, образующим неподвижные неразъемные соединения. В частности, в прецизионных машинах подвижные соединения должны обеспечивать высокую точность позиционирования. Эти сопряжения определяют эксплуатационные свойства машины. Особую роль играют те детали, которые по отношению к сопряженным с ними выполняют функции направляющих элементов. То есть определяют их положение в пространстве. Неподвижные соединения, в свою очередь, должны обеспечивать высокую надежность сопряжений.

Большинство отказов машин по вине сопрягаемых элементов связано с процессами, протекающими в поверхностных слоях, и их природа не может быть объяснена без анализа тех изменений, которые претерпевают характеристики поверхностного слоя при эксплуатации изделий.

Прежде чем рассматривать процессы, протекающие в поверхностных слоях, необходимо оценить параметры, которые характеризуют их состояние и по изменению которых можно судить о происходящих явлениях. Эта задача достаточно сложна, как из-за необходимости использовать большое число показателей, так и вследствие их разнообразия по своей физической природе.

Две или несколько деталей, конструкции машин представляют собой особую систему. Неправомерно назначать материал одной детали этой системы в отрыве от свойств материала другой детали. Их необходимо рассматривать и назначать материалы с системных позиций. Стык между двумя элементами направляющей системы представляет собой своеобразный фильтр энергетических потоков в плане диссипации.

Наличие в справочной литературе нормированных данных для различных случаев компоновки сопрягаемых деталей, казалось бы, полностью решает проблему их эксплуатации. Вместе с этим становится очевидным, что в этом случае при конструировании машин как трущиеся, так и неподвижные пары деталей характеризуются весьма приближенно. Эффект последствия при технологическом воздействии, а также многие природные свойства кинематических пар не учитываются вовсе. Энергетика поверхностных слоев в лучшем случае лишь констатируется, но не используется на практике. В результате возможны ошибки конструирования и, как следствие, экономические издержки. Определение таких издержек требует специальных расчетов применительно к отдельным парам деталей и машинам в целом.

Установление зависимости поверхностной энергии от технологических факторов

Макрогеометрические погрешности сопрягаемых поверхностей изучены подробно. Основным показателем качества поверхностных слоев, определяющим их качество, является шероховатость поверхности. При этом в распоряжении конструкторов имеются соответствующие справочные данные, которые рекомендуют числовые значения всех параметров шероховатости в зависимости от функционального назначения сопряжения. Так, например, для валов рекомендуется шероховатость по шейкам, торцам, переходным поверхностям и т.д. в зависимости от назначения этих поверхностей. По этой схеме представлены практически все детали машин, а также элементы этих деталей.

Вместе с этим в точном машиностроении наблюдаются такие явления, которые трудно объяснить только с позиции взаимодействия шероховатости поверхностей. Такое мнение подтверждается результатами научных исследований в области нанотехнологии и относится, прежде всего, к контактированию и взаимному перемещению поверхностей с весьма малыми значениями высотных показателей шероховатости. Примером может быть контактирование мерных плиток, которые при собирании в измерительный блок обладают большим значением трения покоя, несмотря на весьма низкую шероховатость.

Анализ этого явления приводит к выводу, что кроме шероховатости, должна быть и иная причина, влияющая на характер взаимодействия сопрягаемых поверхностей. По мнению профессора А.М. Дальского, такой причиной следует считать поверхностную энергию деталей [6, 8]. В самом общем смысле можно считать, что поверхностная энергия представляет собой совокупность «частных» энергий от деформирования кристаллической решетки при изготовлении деталей, наличия дислокаций и вакансий, неуравновешенности атомов внутри материала, неуравновешенности атомов на поверхности материала, напряжений в слое. Значения этой совокупной энергии постоянно колеблются вокруг некоторого значения, которое наиболее существенно зависит от технологического воздействия на поверхность. Такое воздействие на поверхность направляющих элементов сопряженных деталей производят с жестким регламентированием показателей технологической среды.

Наличие поверхностной энергии в деталях объяснено теоретически и подтверждено экспериментально. Наибольший практический интерес представляет такое контактирование деталей, когда при их взаимном перемещении можно обеспечить наименьший коэффициент трения [7, 9]. Энергетическое воздействие на характер движения деталей рассматривается как дополнение к влиянию, которое обеспечивает правильно выбранная шероховатость.

Максимум энергетического взаимодействия поверхностей сводится к следующему. Если каждая из поверхностей обладает энергией разных уровней, то при сопряжении поверхностей будет обеспечено «перетекание» энергии от одной поверхности к другой. Такое взаимодействие, безусловно, повлияет на коэффициент трения. Для того чтобы такой коэффициент трения был меньше, следует ограничить или совсем прекратить «перетекание» энергии от поверхности к поверхности. В этом случае изменится и характер движения тел с малыми коэффициентами трения. Наоборот, когда надо обеспечить соединение, у которого движение следует ограничить или прекратить вовсе, следует сочетать при сборке те поверхности, у которых разность энергий наибольшая [8, 10].

Основываясь на представленной гипотезе, можно утверждать, что при подготовке деталей к сборке необходимо обеспечить такое технологическое воздействие на сопрягаемые поверхности, которое дало бы необходимый коэффициент трения либо привело бы к торможению или полному заеданию движения. Указанное воздействие следует обеспечить, прежде всего, рациональным выбором метода обработки, скорости резания, подачи, выбором охлаждающей среды и пр. Влияющим

фактором наследственного характера является правильный выбор материала для изготовления как перемещающейся детали, так и неподвижной.

В теоретическом плане возможны следующие варианты решения проблемы:

1. Шероховатость назначается для каждой сопрягаемой детали. Такую работу проводят, опираясь на данные справочной литературы. Каждой поверхности соответствует один или несколько методов обработки. Далее необходимо оценить энергетическое состояние пары аналитически или экспериментально и путем соответствующего технологического воздействия обеспечить минимальную разность энергий. Такой путь решения проблемы возможен, но, очевидно, что он трудоемок и требует обработки трущихся поверхностей дважды.

2. Необходимо иметь соответствующие «библиотеки» образцов, как плоской, так и цилиндрической форм. Образцы представляют собой пластинки и валики небольших размеров. Каждый образец получен с применением определенных режимов обработки. Такая библиотека изготовляется на весь период функционирования предприятия. Энергетический уровень образцов определяется экспериментально экспресс-методом. При необходимости все коррективы вносят технологическим воздействием.

Второй вариант является предпочтительным, поскольку он исключает двукратную обработку на станках и использует экспресс-метод, требующий весьма малого времени эксперимента. Все полученные данные заносят в технологические карты, и они необходимы для безусловного применения. Лишь в тех случаях, когда оказывается необходимым еще более уменьшить разность поверхностных энергий, применяют дополнительную обработку либо изготовляют опытные образцы с новыми режимами обработки.

Технологическое воздействие представляет собой смену метода обработки и изменения режимов обработки. Энергетические возможности различных методов представлены в табл. 1. Анализ таблицы показывает, что изменение метода оказывается весьма мощным средством воздействия на поверхность деталей.

В итоге рассматриваются две важнейшие проблемы: использование поверхностной энергии для более полной оценки свойств поверхностных слоев деталей и создания методических основ для управления коэффициентами трения поверхностей деталей машин.

На практике поверхностную энергию можно определить достаточно быстро с помощью несложного электронного прибора [1]. Сначала определяют работу выхода электрона у образца, выполненного из определенного материала и обработанного в конкретных условиях (оборудование, режимы и пр.) (рисунок). А затем с помощью существующей зависимости рассчитывают поверхностную энергию.

Таблица 1

Энергетические данные различных методов обработки

Метод обработки	Энергия, затрачиваемая на удаление объема 1 см^3 материала, Дж/см^3
Точение	$2\cdot10^3$
Фрезерование	$6\cdot10^3$
Протягивание	$3\cdot10^3$
Развертывание	$2\cdot10^4$
Шлифование	$6\cdot10^4$
Эл. эрозионный	$5\cdot10^5\ldots2\cdot10^6$
Эл. контактный	$3\cdot10^5$
Эл. химический	$4{,}3\cdot10^5$
Ультразвуковой	$20\cdot10^5$
Электронно-лучевой	$3{,}5\cdot10^5$
Лазерный	$3{,}5\cdot10^7$

Были определены значения γ, представленные в табл. 2 [6].

Таблица 2

Значения РВЭ и величины поверхностной энергии для ряда машиностроительных материалов

Материал	$\varphi\cdot10^{19}$, Дж	γ, мДж/м^2
30ХГСА	6,59	1430
38ХМЮА	6,56	1420
Cr	6,64	1410
БрАЖМц 10-3-1,5	6,48	1580
БрБ2	6,50	1390
БрОФ7-0,2	6,45	1630
БрОС10-10	–	1570

На рисунке представлены результаты экспериментов по определению поверхностной энергии в зависимости от величины подачи при изготовлении образцов и полученной при этом шероховатости поверхности на материалах: Ст. 3, стали 45, 40Х, Х12М.

Для более удобного использования цифрового ряда была выполнена стратификация значений поверхностной энергии по мере ее возрастания. При этом другие параметры эксперимента являлись своеобразным дополнением, т.е. конкретизацией каждого проведенного исследования [3]. При таком

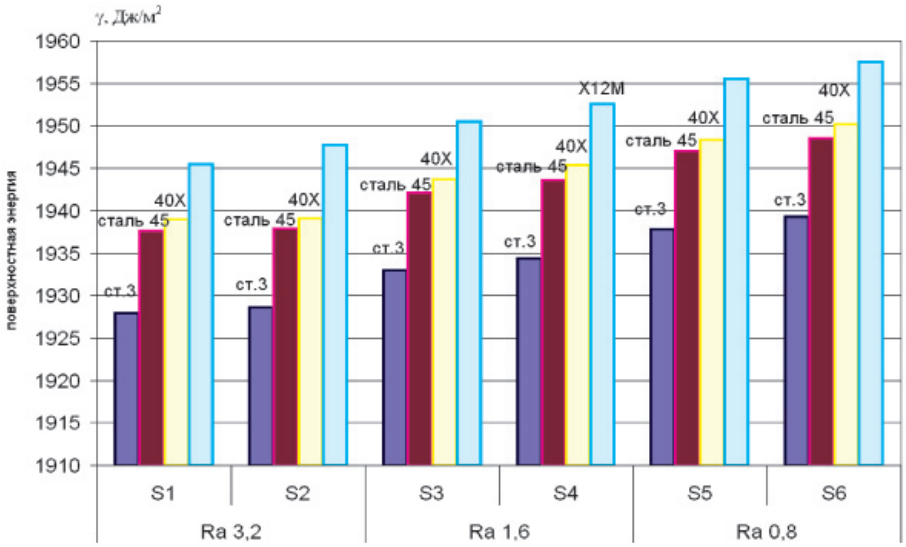


Диаграмма величин поверхностной энергии в зависимости от технологических факторов

расположении диаграмм становится удобным определять как наибольшую разность значений энергии, так и наименьшую. Такое построение способствует быстрому определению коэффициентов трения и условий заедания (схватывания) сопряженных поверхностей. Кроме этого числовое значение поверхностных энергий представляет и самостоятельный интерес.

Заключение

В итоге можно утверждать, что детали одинаковых конструктивных форм, выполненные из одинаковых материалов с одинаковой шероховатостью поверхностей, могут иметь различный уровень поверхностной энергии, что непременно скажется на значении коэффициента трения. Главную роль оказывает технология изготовления.

Список литературы

1. Албагачиев А.Ю. Технологическое обеспечение качества и повышения работоспособности деталей машин на основе энергетической концепции: дис. … д-ра техн. наук: 05.02.08 – Технология машиностроения / Московская государственная академия приборостроения и информатики. – М., 2001. – 372 с.

2. Зенкин Н.В., Калмыков В.В., Малышев И.Е. Фрезерование отверстий специальными фрезами // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2016. – № 1/2016. – [Электронный ресурс]. – URL: http://nto-journal.ru/uploads/articles/ab9c23caf7bd60206a3c6ae4aebe4bff.pdf (дата обращения 03.04.2016).

3. Калмыков В.В., Федорова О.С. Основные статистические методы анализа результатов экспериментов // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2016. – № 1/2016. – [Электронный ресурс]. – URL: http://nto-journal.ru/uploads/articles/6543bd7766657d524707534f43de3f0f.pdf (дата обращения 03.04.2016).

4. Калмыков В.В., Космынина Е.В., Сорокин П.С. Выбор методов оценки точности технологических процессов // Инженерный вестник. – 2012. – № 8. – С. 4.

5. Малышев Е.Н., Никитич В.Т., Антонюк Ф.И. Исправление некруглости формы при шлифовании валов на неподвижных центрах // Южно-Сибирский научный вестник. – 2014. – № 3 (7). – С. 12–15.

6. Малышев Е.Н., Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Антонюк Ф.И. Распределение энергии технологического воздействия при формировании рабочих поверхностей деталей машин из металлических материалов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17560.

7. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Малышев Е.Н., Зенкин Н.В. Энергия поверхностного слоя металлов как инструмент воздействия на величину коэффициента трения // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–2. – С. 251–254; URL: http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36797 (дата обращения: 07.04.2016).

8. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Герасимова Н.С., Малышев Е.Н. Остаточные напряжения в энергетической теории процесса схватывания поверхностей деталей машин // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–2. – С. 311–314.

9. Мусохранов М.В. Поверхностная энергия как показатель качества поверхностного слоя // Справочник. Инженерный журнал. – 2005. – № 12. – С. 62–64.

10. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Сорокин С.П. Энергетические показатели качества деталей машин и методы их измерения // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10–1. – С. 43–49.

УДК 519.6

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО РАСТЕКАНИЯ КАПЛИ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ

Канчукоев В.З., Тлупова М.М., Черкесова Ж.М.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: bsk@kbsu.ru

В работе предложена математическая модель гравитационно-термокапиллярного растекания двумерной капли вязкой жидкости по горизонтальной поверхности твердого тела с учетом эффекта проскальзывания и получено приближенное аналитическое решение задачи. Условие, используемое на межфазной границе жидкость – твердое тело, устраняет противоречие, которое имеет место в процессе растекания капли у линии трехфазного контакта при использовании условия прилипания. Решение задачи найдено с использованием квазистационарного подхода, который позволяет свести нелокальную задачу для нелинейного дифференциального уравнения в частных производных к задаче для обыкновенного дифференциального уравнения с неклассическим интегральным условием. В работе дан алгоритм численной реализации квазистационарной модели растекания, основанный на решении системы алгебро-дифференциальных уравнений. Показано, что предложенная математическая модель растекания адекватно описывает естественную картину моделируемого физического процесса.

Ключевые слова: неизотермическое растекание, капля вязкой жидкости, эффект проскальзывания, нелинейная модельная задача, нелокальное условие, квазистационарный подход, алгоритм решения

MODELING NONISOTHERMAL SPREADING VISCOUS DROP FOR THE EFFECT OF SLIPPAGE

Kanchukoev V.Z., Tlupova M.M., Cherkesova Zh.M.

Kabardino-Balkaria State University Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: bsk@kbsu.ru

The paper presents a mathematical model of gravitational spreading Thermocapillary dimensional viscous drop on the horizontal surface of a solid in view of slip effect and an approximate analytical solution. The conditions used at the interface liquid-solid, eliminates the contradiction which occurs in the process of spreading a drop in the three-phase contact line when using the slip condition. The solution found by using quasi-steady approach that allows us to reduce non-local problem for nonlinear differential equations in partial derivatives of a problem for ordinary differential equations with a nonclassical integral condition. The paper presents an algorithm of numerical realization of the quasi-stationary spreading model based on a system of algebraic differential equations. It is shown that the proposed mathematical model adequately describes the spreading of the natural pattern of the simulated physical process.

Keywords: nonisothermal spreading, a drop of a viscous liquid, the effect of slip, non-linear model problem, nonlocal condition, quasi-steady approach, the decision algorithm

Развитие многих современных технологий тесно связано с решением задачи управления процессами смачивания и растекания жидких фаз по поверхности твердых тел в различных внешних полях [2–8].

Один из способов оказания влияния на динамику процесса растекания капли вязкой жидкости может быть основан, например, на использовании известного термокапиллярного эффекта Марангони.

Одной из основных проблем при исследовании процесса неизотермического растекания капли по твердой поверхности остается перемещение линии трехфазного контакта, которое приводит в уравнениях Навье – Стокса к недопустимой сингулярности силы при граничных условиях прилипания [8].

Если для макроскопических масштабов такое приближение (условие прилипания) вполне удовлетворительно, то для микроскопических масштабов из-за возможного скольжения жидкости по твердой поверхности такое приближение должно быть пересмотрено.

Рассмотрим в декартовой системе координат процесс симметричного, относительно вертикальной оси Oz, растекания вязкой ньютоновской двумерной капли по обе стороны оси Ox, совпадающей с горизонтальной гладкой поверхностью твердого тела.

Предположим, что температура подложки неоднородна, то есть температура в центре капли ($x = 0$) и на ее периферии $x = x_0(t)$ в любой момент времени t принимает значения $T_1 T_2$ соответственно, причем $grad(T) = \left\{ \frac{dT}{dx} \right\}$ является постоянной и положительной величиной.

При небольшой высоте капли распространение температуры в жидкости происходит значительно быстрее распространения самой жидкости по твердой поверхности. Поэтому можно считать, что температура остается постоянной от

основания до свободной поверхности капли. Следовательно, проекция вектора grad(T) на свободной поверхности $z = f(x, t)$ на ось Ox совпадает со значением температуры подложки в точке с соответствующей абсциссой.

Для описания движения двумерной капли в рассматриваемой системе воспользуемся уравнениями Навье – Стокса в приближении «теории смазки» [3]. В данном случае эти уравнения имеют вид

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \mu \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}; \quad \frac{\partial p}{\partial z} = -\rho g, \qquad (1)$$

где p – давление в жидкой фазе; v – горизонтальная компонента скорости капли; μ – динамическая вязкость; ρ – плотность жидкости; g – ускорение силы тяжести.

Так как поверхностное натяжение жидкости σ на границе раздела с газообразной средой существенно зависит от температуры, то наличие grad(T) приводит к возникновению grad(σ). Течение жидкости под действием напряжения сдвига, обусловленного наличием на ее поверхности градиента температуры, известно под названием эффекта Марангони.

Условие отсутствия касательного напряжения на границе раздела жидкости и газообразной среды имеет вид

$$\mu \frac{\partial v}{\partial z} = k_\sigma \frac{dT}{dx} \quad \text{при } z = f(x, t), \qquad (2)$$

где $k_\sigma = \dfrac{d\sigma}{dT}$ – температурный коэффициент поверхностного натяжения жидкости.

Заметим, что поверхностное натяжение жидкости σ, как правило, уменьшается с ростом температуры, то есть $\dfrac{d\sigma}{dT} < 0$. Будем полагать далее, что поверхностное натяжение жидкости $\sigma(T)$ линейно зависит от температуры и $k_\sigma = \text{const} < 0$.

С учетом специфики задачи, на границе раздела жидкости с твердым телом примем вместо обычного условия прилипания, как в [3], условие

$$v = \frac{x}{x_0(t)} \frac{dx_0}{dt} \text{ при } z = 0. \qquad (3)$$

Условие (3) сочетает в себе прилипание капли вязкой жидкости в центре ($x = 0$) к подложке с перемещением ее точки трехфазного контакта $x = x_0(t)$ со скоростью $\dfrac{dx_0}{dt}$.

Условие равенства нулю высоты свободной поверхности капли в точке трехфазного контакта запишем в виде

$$f(x, t) = 0 \text{ при } x = x_0(t). \qquad (4)$$

С учетом граничных условий (2) и (3) проинтегрируем дважды первое уравнение (1) и получим

$$v = \frac{z}{\mu}\left[\left(\frac{z}{2} - f\right)\frac{\partial p}{\partial x} + M\right] + \frac{x}{x_0(t)}\frac{dx_0}{dt}, \qquad (5)$$

где $M = -k_\sigma \text{grad}(T) > 0$.

Уравнение неразрывности в рассматриваемом двумерном случае имеет вид

$$\frac{\partial f}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}\int_0^f v dz, \qquad (6)$$

а давление в капле без учета действия капиллярных эффектов равно

$$p = p_0 - \rho g(z - f), \qquad (7)$$

где p_0 – давление в газовой среде над свободной поверхностью капли.

Подстановка выражения для скорости (5), записанная с учетом (7), дает уравнение гравитационно-термокапиллярного растекания двумерной капли вязкой жидкости по неравномерно нагретой подложке с учетом условия скольжения

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left[\left(\frac{\rho g}{3\mu}\right) f^3 \frac{\partial f}{\partial x} - \frac{M}{2\mu} f^2 - \frac{x}{x_0(t)}\left(\frac{dx_0}{dt}\right) f\right]. \qquad (8)$$

Условие сохранения площади сечения валика S_0 (объема капли) в любой момент времени, с учетом ее симметрии, запишется для двумерного случая в виде нелокального интегрального условия

$$2\int_0^{x_0} f(x,t)\, dx = S_0 = \text{const}. \qquad (9)$$

В нормализованных переменных $f = \dfrac{f}{f_*}$, $x = \dfrac{x}{x_*}$, $t = \dfrac{t}{t_*}$ уравнение (8) и условие (9) запишем в безразмерной форме

$$\frac{\partial f}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(a f^3 \frac{\partial f}{\partial x} + f^2 - \frac{x}{x_0} v_0 f\right), \qquad (10)$$

$$\int_0^{x_0} f(x,t)\, dx = S, \qquad (11)$$

где $a = \dfrac{2\rho g f_*^2}{3M x_*^4}$ – безразмерный параметр; $t_* = \dfrac{2\mu x_*}{M f_*}$; $S = \dfrac{S_0}{2 x_* f_*}$; v_0 – безразмерная скорость растекания; f_*, x_*, t_* – характерные значения высоты, горизонтального размера капли и времени соответственно.

Заметим, что аналитического решения модельной задачи неизотермического

растекания на основе нелинейного уравнения (10) с неклассическим интегральным условием (11) не существует, а численное ее решение представляет большие трудности.

Для исследования модельной задачи применим квазистационарный подход [1, 3].

Выполним в (10) переход к новым переменным

$$\xi = x - x_0(t); \quad \frac{dx_0}{dt} = v_0, \qquad (12)$$

временно «замораживая» скорость распространения капли v_0, и получим

$$-v_0 \frac{df}{d\xi} = \frac{d}{d\xi}\left(af^3 \frac{df}{d\xi} + f^2 - \frac{\xi - x_0(t)}{x_0(t)} v_0 f \right). \qquad (13)$$

Поскольку в данной постановке не следует ожидать разрыва профиля свободной поверхности капли на периферии, то примем условие

$$f = 0 \text{ при } \xi = 0, \ (x = x_0(t)). \qquad (14)$$

Интегрирование (13) с условием (14) дает соотношение

$$af^2 \frac{df}{d\xi} + f = \frac{\xi}{x_0} v_0. \qquad (15)$$

Для удобства дальнейшего исследования, следуя [4] , путем замены

$$h = \frac{f}{v}; \quad \tau = \frac{\xi}{av^2} \qquad (16)$$

приведем задачу Коши (15), (14) к инвариантной форме

$$h^2 \frac{dh}{d\tau} + h = \frac{\tau}{\tau_0}, \quad \tau_0 \le \tau < 0. \qquad (17)$$

$$h = 0 \quad \text{при} \quad \tau = 0. \qquad (18)$$

Нелокальное условие (11) в новых переменных примет вид:

$$\int_{-\tau_0}^{0} h(\tau)\, d\tau = \frac{s}{av^3}; \quad \tau_0 = \frac{x_0(t)}{av^2}. \qquad (19)$$

С учетом (18) и (19) проведем интегрирование (17) и получим соотношение

$$-\frac{h_0^3}{3} + \frac{s}{av^2} = -\frac{1}{2}\tau_0, \qquad (20)$$

где $h_0 = h(-\tau_0)$ – нормализованная высота капли в центре ($\tau = -\tau_0$; $\xi = -x_0(t)$, $x = 0$).

В центре капли справедливо условие прилипания и интегрирование уравнения

$$\frac{h^2}{1+h} dh = -d\eta$$

дает при значениях переменных $\tau = -\tau_0$; $\xi = -x_0(t)$, т.е. $x = 0$ зависимость

$$x_0 = av_0^2 \varphi_1(h_0);$$

$$\varphi_1(h_0) = 0{,}5h_0^2 - h_0 + \ln(1 + h_0). \qquad (21)$$

Если учесть, что, с учетом (20), из (21) следует

$$-\tau_0 = h_0 - 0{,}5h^2 - \ln(1 + h_0), \qquad (22)$$

то из (20), принимая во внимание (22), получим зависимость

$$S = 0{,}5av_0^3 \varphi_2(h_0);$$

$$\varphi_2(h_0) = \frac{2}{3} h_0^3 - \varphi_1(h_0). \qquad (23)$$

Из системы (21) и (23) найдем далее выражения для абсциссы точки трехфазного контакта

$$x_0 = \left(as^2 \right)^{\frac{1}{3}} \varphi_1(h_0)\, \varphi_2^{-2/3}(h_0), \qquad (24)$$

безразмерной скорости растекания

$$v_0 = \left(\frac{s}{a\varphi_2(h_0)} \right)^{\frac{1}{3}} \qquad (25)$$

и скорости изменения нормализованной высоты капли со временем

$$\frac{dh_0}{dt} = \frac{6(1 + h_0)\, \varphi_2^{\frac{4}{3}}(h_0)}{(a_2 s)^{1/3} \left[6\varphi_2(h_0) - 2(1 + h_0)\varphi_1(h_0) \right] h_0^2}. \qquad (26)$$

Дополним уравнение (26) начальным условием

$$h_0 = h_0^* \quad \text{при } t = 0. \qquad (27)$$

Таким образом, квазистационарная модель задачи гравитационно-термокапиллярного растекания свелась к системе алгебро-дифференциальных уравнений (17), (18), (24)–(27). На основе данной системы, с учетом (16), можно рассчитать положение точки трехфазного контакта x_0, скорость перемещения периферийной части капли v_0 и профиль свободной поверхности капли $h = h(x, t)$ в любой момент времени t. Для численной реализации задач Коши (17), (18) и (26), (27) можно применить, например, метод Рунге – Кутты четвёртого порядка точности.

Пользуясь приближенными методами анализа, из (21) и (22) получим закономерности

перемещения точки трехфазного контакта на начальной ($h_0 << 1$) стадии растекания

$$x_0(t) = 2\sqrt{4st + x_0^2(0)} \qquad (28)$$

и конечной ($h_0 >> 1$) стадии растекания

$$x_0(t) = x_p - (x_p - x_0(0))\, e^{-\frac{t}{t_p}}, \qquad (29)$$

где $t_p = 0{,}5\left(3a^2 s\right)^{1/3}$ – безразмерное время перехода капли к равновесному состоянию. Заметим, что задача чисто термокапиллярного растекания ($a/M << 1$) при $x_0(0) = 0$ с условием прилипания допускает автомодельное решение вида

$$x_0(t) = 2\sqrt{Mt}; \quad M > 0, \qquad (30)$$

которое, в отличие от квазистационарного решения с условием прилипания, точно совпадает с решением задачи растекания капли в нагретую сторону ($\mathrm{grad}(T) > 0$) с условием проскальзывания.

Полученные результаты подтверждают, что при растекании капли в нагретую сторону термокапиллярный эффект препятствует процессу растекания, так как поверхностное натяжение у края капли в рассматриваемом случае меньше, чем у ее центральной части.

Анализ результатов моделирования показывает, что квазистационарный подход и использование условия скольжения при исследовании задачи растекания капли вязкой жидкости по твердой поверхности дает качественное и количественное согласие с моделируемым физическим процессом и такое моделирование может быть использовано при разработке и численном исследовании математических моделей более высокого иерархического уровня.

Список литературы

1. Гудмен Т. Применение интегральных методов в нелинейных задачах нестационарного теплообмена // Проблемы теплообмена. – М.: Атомиздат, 1967. – С. 47–96.

2. Де Жен П.Ж. Смачивания: статистика и динамика // УФН. –1987. – Т. 151. – С. 619–981.

3. Калинин В.В., Старов В.М. Гравитационно-термокапиллярное растекание капель жидкости по горизонтальной поверхности // Коллоид. журн. – 1992. – т. 54, № 2. – С. 97–106.

4. Канчукоев В.З., Карамузов Б.С., Созаев В.А. Растекание вязкой проводящей капли в скрещенных электрическом и магнитном поялх // Расплавы. – 2006. – № 2. – С. 65–73.

5. Канчукоев В.З., Карамурзов Б.С., Созаев В.А. К кинетике растекания малых объемов металлических расплавов по поверхности твердого тела в магнитном поле // Адгезия расплавов и пайка материалов. – 2002. – Вып. 35. – С. 37–47.

6. Самсонов В.М., Дронников В.В., Муравьев С.Д. Компьютерное моделирование наноструктур при растекании малых капель по микрогенным подложкам // ЖФХ. – 2002. – т. 76, № 11. – С. 2052–2056.

7. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии и нанохимии // Успехи химии. – 2000. – Т. 69. – С. 995–1007.

8. Dussan E. On the spreading of liquids on solid surfaces: static and dynamics contact lines // Ann. Rev. Fluid Mech. – 1979. – Vol. 11. – P. 371–400.

УДК 625.768.5.08

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ФАКТОРОВ МЕТОДОМ НЕПОЛНОБЛОЧНЫХ ПЛАНОВ (ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ)

Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Плохов А.А.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: tts@tsogu.ru

В статье рассмотрены выбор и обоснование факторов методом неполноблочных планов (экспертные оценки). Факторы, влияющие на уплотнение снежной массы, были сформированы в виде анкеты для опроса экспертов (Н.Н. Карнаухов, Ш.М. Мерданов, А.А. Серебренников, Г.Г. Закирзаков, А.В. Шаруха, А.Л. Егоров, В.В. Конев, А.В. Яркин). Восемь экспертов оценивали влияние шести факторов на уплотнение снежной массы по 14-балльной системе, причем каждый эксперт имел возможность оценить качество трех факторов, а каждый параметр оценивали 4 эксперта. Целью экспертной оценки являлось определение факторов наилучшего воздействия на уплотнение снежной массы (фактор большего влияния оценивается большим числом баллов) и установление значимых различий между разными параметрами. При проведении экспертного заключения были выявлены параметры среди рассматриваемых факторов, влияющих на уплотнение снежной массы, а именно частота, амплитуда вибрационного уплотняющего воздействия, масса и количество проходов гидрошинного катка.

Ключевые слова: гидрошинный каток, вибрация, количество проходов, временная зимняя дорога, экспертная оценка

CHOICE AND JUSTIFICATION OF FACTORS INCOMPLETE BLOCK PLANS (PEER REVIEW)

Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M., Merdanov Sh.M., Plokhov A.A.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: tts@tsogu.ru

The article describes the selection and justification of factors Incomplete block plans (peer review). Factors affecting the seal of the snow mass, were formed in the form of a questionnaire for the survey of experts: N.N. Karnaukhov, Sh.M. Merdanov, A.A. Serebrennikov, G.G. Zakirzakov, A.V. Sharukha, A.L. Egorov , V.V. Konev , A.V. Yarkin. Eight experts evaluated the effect of six factors on seal snow mass to 14-point system, each expert had an opportunity to assess the quality of the three factors, each parameter evaluated by 4 experts. The purpose of peer review was to determine the factors of influence on the best seal snow mass (factor greater impact is estimated a large number of points) and the establishment of significant differences between the different parameters. During the expert opinion among the options considered factors affecting the seal snow mass have been identified, namely, the frequency, the amplitude of the vibration of the sealing effects, weight and number of passes gidrotires rink.

Keywords: gidrotires rink, vibration, the number of passes, the temporary winter road, peer review

Проблема транспортной доступности в масштабах страны стоит остро, ведь до сих пор более 40 тыс. населенных пунктов не обеспечены круглогодичной связью с дорожной сетью общего пользования по автодорогам с твердым покрытием [1, 5].

Сохраняется низкий уровень развития дорожной сети в аграрных районах, а также в районах Крайнего Севера, Республике Саха (Якутия), Магаданской области, Чукотском автономном округе и других. Более 10 процентов населения страны весной и осенью остаются полностью отрезанными от транспортных коммуникаций из-за отсутствия в регионах их проживания автомобильных дорог с твердым покрытием.

Усугубляет и без того непростое положение бесконтрольный проезд по дорогам автомобилей, перевозящих тяжеловесные грузы. 70% автомобильных дорог регионального значения построены под нагрузку на ось до 6 тонн. Сейчас появились автомобили, у которых нагрузка на ось десять тонн и более [5, 6].

Из-за плохого состояния дорожного покрытия скорость передвижения грузов в России равна примерно 300 км/сутки, в Европе этот показатель приближается к 1500 км/сутки.

К основным проблемам развития дорожного строительства в России можно причислить:

- Отсутствие необходимой комплексности (единой стратегии) в управлении развитием и функционированием транспортной системы (для различных видов транспорта).
- Несоответствие темпов развития автомобильных дорог тенденциям устойчивой автомобилизации.
- Усиление неравномерности в использовании производственных мощностей действующих инфраструктурных объектов (Логистические аспекты).
- Устойчивые тенденции старения основных фондов в отрасли дорожного строительства и их неэффективное использование.
- Наличие значительных региональных несоответствий в развитии транспортной сети.

● Относительно низкий технологический уровень дорожного строительства.

● Коррупционные аспекты в области организации дорожного строительства.

Дороги подразделяются на бетонные, асфальтобетонные, автозимники. Последние в свою очередь подразделяются по конструктивным признакам на четыре вида: расчищаемые грунтовые, снежно-уплотненные, снеголедовые и ледовые поливные.

Зимние дороги просто жизненно необходимы в Тюменской области, особенно в северной ее части, большую площадь которой занимают болота, мелкие реки и озера, построить через которые мосты просто невозможно.

В зимниках нуждаются не только удаленные поселки, для которых зимняя дорога является в буквальном смысле жизненной артерией, но также и отдаленные месторождения, газо- и нефтепроводы, для которых техническое обслуживание в зимний период просто невозможно без прокладки зимних вдольтрассовых автодорог.

По продолжительности эксплуатации зимние дороги делят на регулярные, возобновляемые каждую зиму в течение ряда лет по одной и той же трассе; временные, используемые в течение одного или двух зимних сезонов; разового пользования, служащие для разового пропуска грузового транспорта. Элементы плана, продольного и поперечного профилей и расчетные скорости движения для зимних дорог разового пользования назначают из условия обеспечения безопасного пропуска грузового транспорта на пределе его технических возможностей.

Зимние дороги могут прокладываться как по суше с пересечением водных преград по кратчайшему расстоянию (ледовые переправы), так и по ледяному покрову рек, озер и морей.

Для успешного строительства автозимних дорог необходимо проводить натурные эксперименты и учитывать все факторы, оказывающие как положительное, так и отрицательное воздействие на уплотнение снежной массы при строительстве временных зимних дорог.

Планирование эксперимента заключается в выборе и обосновании факторов, влияющих на процесс уплотнения снежной массы, при выборе необходимо проанализировать материалы в научных работах ученых. При отборе факторов необходимо учитывать значимость каждого из них. Для выбора и обоснования факторов, влияющих на уплотнение снежной массы при строительстве временных зимних дорог, была сформирована анкета для опроса экспертов. Экспертами были Н.Н. Карнаухов, Ш.М. Мерданов, А.А. Серебренников, Г.Г. Закирзаков, А.В. Шаруха, А.Л. Егоров, В.В. Конев, А.В. Яркин [1–13].

Восемь экспертов оценивали влияние шести факторов на уплотнение снежной массы по 14-балльной системе, причем каждый эксперт имел возможность оценить качество трех факторов, а каждый параметр оценивали 4 эксперта.

Каждый эксперт оценивал одно и то же число объектов; каждый объект проверяется одинаковым числом экспертов; каждую пару объектов один эксперт должен сравнивать одно и то же число раз. Все эти требования выполняются при использовании сбалансированного неполноблочного плана со следующими параметрами: $b = 8$; $v = 6$; $q = 3$; $r = 4$; $N = vr = bq = 24$.

Целью экспертной оценки являлось определение факторов наилучшего воздействия на уплотнение снежной массы (фактор большего влияния оценивается большим числом баллов) и установление значимых различий между разными параметрами. Неполноблочный план [14] и результаты экспертной оценки y_{ij} приведены в табл. 1.

После подсчета B_j (по блокам) и T_i (по элементам) произведены вычисления, результаты которых приведены в табл. 2.

Величина $B_{(i)}$ – сумма итогов по тем блокам, в которых появляется элемент a_i; *в* нашем случае это сумма четырех итогов по блокам ($r = 4$). В частности, для элемента a_1

$$B_{(1)} = \sum_{1}^{4} B_f = 38 + 36 + 28 + 28 = 130.$$

Значения $B_{(i)}$ учитывали при расчете величин Q_i (внутриблоковых эффектов элементов), с помощью которых оценивается внутренняя информация по элементам:

$$Q_i = qT_i - B_i = 3T_i - B_i. \quad (1)$$

Сумма величин Q_i в матрице должна быть равна нулю:

$$\sum_{1}^{6} Q_i = 0.$$

Когда определены T_i, $B_{(i)}$ и Q_i, приступают к расчету, необходимому для оценки скорректированных итогов по элементам (T_i'') с учетом межблоковой и внутриблоковой информации:

$$T_i'' = T_i + \tilde{\mu}\omega_i, \quad (2)$$

где ω_i – величина, которая обеспечивает учет блоковых эффектов; $\tilde{\mu}$ – весовой коэффициент.

Таблица 1

Неполноблочный план и результаты экспертной оценки

№ п/п	Наименование параметра	Един. измерения	Эксперты								Итого (T_i)
			В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Начальная толщина снежного слоя	h (м)		14		12		5		8	39
2	Природно-климатические условия (температура воздуха, влажность, атмосферное давление, скорость ветра)	$T_{ок.с}$ (°С); W (%); P (мм рт. ст.); V (м/с)	10		10	10		7			37
3	Частота и амплитуда вибрационного уплотняющего воздействия	n (Гц), A (мм)	14		11	14	6				45
4	Количество проходов	Y (шт.)			12		8	9	8		37
5	Масса установки (нагрузка на снежную массу)	m (кг)	14	10					11	12	47
6	Скорость движения установки	V (м/ч)		14			11		9	8	42
Результаты оценок экспертов (В)			38	38	33	36	25	21	28	28	247
B^2			1444	1444	1089	1296	625	441	784	784	7907

Таблица 2

Результаты вычислений

№ п/п	Наименование параметра	T	B	Q	w	T^n	T^n	T^2	Q^2
a_1	Начальная толщина снежного слоя	39	133	23	–34	36,17	1308,51	1521	529
a_2	Природно-климатические условия (температура воздуха, влажность, атмосферное давление, скорость ветра)	37	123	25	28	39,32	1546,67	1369	625
a_3	Частота и амплитуда вибрационного уплотняющего воздействия	45	135	45	–24	43,00	1849,41	2025	2025
a_4	Количество проходов	37	117	31	70	42,81	1833,49	1369	961
a_5	Масса установки (нагрузка на снежную массу)	47	107	81	180	61,96	3839,54	2209	6561
a_6	Скорость движения установки	42	91	77	272	64,61	4174,75	1764	5929
	Сумма	247	706	282	492	287,90	14552,39	10257	16630

ω_i и $\tilde{\mu}$ находят по следующим формулам (для плана без повторных опытов):

$$\omega_i = (v - q)T_i - (v - 1)B_i + (q - 1)G; \quad (3)$$

$$\tilde{\mu} = \frac{(b-1)(E_b - E_e)}{v(q-1)(b-1)E_b + (v-q)(b-v)E_e}, \quad (4)$$

где $G = \sum_1^v T_i$; E_b – средний квадрат для блоков, скорректированных от эффектов элементов; E_e – внутриблоковая ошибка.

Если E_b меньше E_e, то принимают $\tilde{\mu} = 0$. В нашем случае

$$G = \sum_1^6 T_i = 236.$$

С учетом этого

$$\omega_i = 3T_i - 5B_i + 2G. \quad (5)$$

Проверка показывает, что, как и следовало ожидать, $\sum_1^6 \omega_i = 0$.

При вычислениях учитывается величина относительной внутриблоковой информации (фактор эффективности), определяемая из соотношения

$$E = \frac{v(q-1)}{q(v-1)}. \quad (6)$$

В нашем случае $E = 0{,}80$.

Величины E_b и E_e, знание которых необходимо для определения $\tilde{\mu}$, находят после дисперсионного анализа, результаты которого приведены в табл. 3

Таблица 3

Результаты дисперсионного анализа

Источники дисперсии	Сумма квадратов (*ss*)	Число степеней свободы (*f*)	Средний квадрат (*ss*/*f*)
1	2	3	4
Блоки (некорректированные) $ss_{(б.н)}$	163603,29	7	23451,21
Блоки (скорректированные) $ss_{(б.с)}$	164158,51	7	
Элементы (нескорректированные) $ss_{(э.н)}$	22,20	5	3635,96
Элементы (скорректированные) $ss_{(э.с)}$	18179,80	5	
Внутриблоковая ошибка $ss_{(ош)}$	577,43	11	52,49
Итоги $ss_{(общ)}$	346541,24	23	

Необходимые суммы квадратов рассчитывают следующим образом:

$$ss_{б.н} = \frac{\sum_1^b B_j^2}{q} - \frac{G^2}{rv}; \quad (7)$$

$$ss_{б.с} = \frac{\sum_1^b B_j^2}{q} + \frac{\sum_1^v Q_i^2}{q^2 rE} - \frac{\sum_1^v T_i^2}{r}; \quad (8)$$

$$ss_{э.н} = \frac{\sum_1^v T_i^2}{r} - \frac{G^2}{rv}; \quad (9)$$

$$ss_{ош} = \sum_i \sum_j y_{ij}^2 - \frac{\sum_1^b B_j^2}{q} - \frac{\sum_1^v Q_i^2}{q^2 rE}; \quad (10)$$

$$ss_{общ} = \sum_i \sum_j y_{ij}^2 - \frac{G^2}{rv}; \quad (11)$$

$$E_b = \frac{ss_{б.с}}{f_б}; \quad (12)$$

$$E_e = \frac{ss_{ош}}{f_{ош}}. \quad (13)$$

По формуле (4), находим весовой коэффициент $\tilde{\mu}$

$$\tilde{\mu} = \frac{(8-1)(23451{,}22 - 52{,}49369)}{6(3-1)(8-1)\,23451{,}22 + (6-3)(8-1)\,52{,}49369} = 0{,}083.$$

Определим значения T_i'', приведенные в табл. 2, а затем вычисляем средние значения оценок по элементам.

$$\overline{T_i} = \frac{T_i''}{r} T_i''. \quad (14)$$

После определения T_i'' вычисляется скорректированная сумма квадратов по элементам $ss_{э.с}$, которая необходима для определения $E_э$ и далее критерия Фишера. С помощью критерия Фишера проверяется гипотеза на отсутствие различия между элементами.

$$ss_{э.с} = \frac{\sum (T_i'')^2}{r} - \frac{G^2}{rv}; \quad (15)$$

$$E_э = \frac{ss_{э.с}}{f_э}. \quad (16)$$

При установлении критерия Фишера учитывается величина скорректированной ошибки:

$$E_e' = E_e\left[1 + (v - q)\tilde{\mu}\right]; \quad (17)$$

$$E_e' = 65{,}5864\left[1 + (6-3)\,0{,}083\right] = 65{,}58564.$$

Расчетное значение критерия Фишера:

$$F_{расч} = \frac{E_Э}{E_e'} = \frac{3635{,}961}{65{,}58564} = 55{,}43837.$$

Табличное значение критерия Фишера при $f_э = 6 - 1 = 5$ и $f_{ош} = vr + 1 - (b + v) = 15$ равно 2,9. Таким образом, можно считать,

что различие между некоторыми элементами является значимым ($F_{расч} > F_{табл}$).

Далее ведется сравнение отдельных элементов с помощью критерия Фишера, определяемого по формуле

$$F_{расч} = \frac{\left(T_i'' - T_{i+1}''\right)^2}{2rE_e'}. \qquad (18)$$

Так, при сравнении элементов a_1 и a_2 установлено:

$$F_{расч} = \frac{\left(T_1'' - T_2''\right)^2}{2rE_e'} =$$

$$= \frac{\left(36{,}17346 - 39{,}32774\right)^2}{2 \cdot 4 \cdot 65{,}5864} = 0{,}018962.$$

Теперь $F_{расч} < F_{табл}$, так как табличное значение критерия (при $f_э = 6 - 1 = 5$ и $f_{ош} = 11$) равно 3,2. Следовательно, можно с 95%-ной доверительной вероятностью считать, что $a_1 = a_2$. Аналогично было установлено, что $a_3 = a_4$. Между остальными парами существуют значимые различия. Лучшими параметрами среди рассматриваемых факторов влияния на уплотнение снежной массы характеризуются те, которым соответствуют элементы a_3 и a_4, т.е. частота и амплитуда вибрационного уплотняющего воздействия и количество проходов гидрошинного катка соответственно $\left(\overline{T_3''} \approx \overline{T_4''} \approx 11\right)$.

Список литературы

1. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Приоритеты развития наземных транспортно-технологических комплексов в освоении континентального шельфа // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – 2015. – С. 147–149.

2. Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Уплотняющая машина с дополнительным рабочим органом // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 236–239.

3. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование машины для содержания и ремонта временных зимних дорог на базе снегоболотохода «СТРАННИК» // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 150–153.

4. Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М. Основные аспекты развития транспортной инфраструктуры крайнего севера // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3–1. – С. 31–36.

5. Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Устройство для ремонта автозимников // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. – Самара, 2014. – С. 229–232.

6. Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Серебренников А.А., Мерданов Ш.М. Многофункциональный термоагрегат для увлажнения снежной массы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 278–281.

7. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Анализ технологий строительства снеголедовых дорог при помощи вибрационных машин // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 2–2. – С. 281–285.

8. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Анализ технологий сооружения автозимников на болотистых основаниях // Проблемы эксплуатации систем транспорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тюменский государственный нефтегазовый университет, Институт транспорта. – 2009. – С. 203–205.

9. Мерданов М.Ш., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование вибрационного катка для строительства временной зимней дороги // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 207–209.

10. Мерданов Ш.М., Иванов А.А., Смолин Н.И., Иванов А.А., Обухов А.Г., Костырченко В.А., Мерданова М.Р. Вибрационный каток // Патент РФ № 2439240, 2010.

11. Мерданов Ш.М., Карнаухов Н.Н., Иванов А.А., Мадьяров Т.М., Иванов А.А., Мерданов М.Ш. Устройство для ремонта автозимников // Патент России № 2530966, 2013.

12. Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – № 2. – С. 58.

13. Серебренников А.А., Мерданов Ш.М., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 304–308.

14. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 262 с.

УДК 544.722

КОЭФФИЦИЕНТ ДИФФУЗИИ И ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ДИФФУЗИИ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ МОНОКРИСТАЛЛА КРЕМНИЯ

Люев В.К., Кармоков А.М.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет», Нальчик, e-mail: karmokov@kbsu.ru

Работа посвящена определению коэффициента диффузии в поверхностном слое монокристаллов кремния, легированных при выращивании фосфором и сурьмой. Коэффициенты диффузии рассчитывались с использованием экспериментальных данных по временной и глубинной зависимостям состава поверхностного слоя, полученным методами электронной оже-спектроскопии и вторично-ионной масс-спектрометрии. Коэффициенты диффузии рассчитывались в интервале температур 423–603 К для примесей фосфора и сурьмы в кремнии. Для легирующих элементов получены значения энергии активации диффузии и предэкспоненциального множителя в уравнении диффузии. Энергия активации диффузии для фосфора составила 118 кДж/моль, а для сурьмы – 149 кДж/моль. Величина предэкспоненциального множителя для этих элементов составила $2{,}88\cdot10^{-4}$ м^2/с и $8{,}5\cdot10^{-4}$ м^2/с соответственно. Результаты расчетов свидетельствуют о сильной температурной зависимости коэффициентов диффузии. Полученные значения при температуре 423 К отличаются от значений при температуре 603 К примерно в десять тысяч раз.

Ключевые слова: кремний, сурьма, фосфор, поверхностная сегрегация, адсорбция, диффузия, энергия активации, оже-спектроскопия, вторично-ионная масс-спектрометрия

DIFFUSION COEFFICIENT AND ACTIVATION ENERGY OF DOPER ELEMENTS OF THE SILICON MONOCRYSTALS SURFACE LAYER

Lyuev V.K., Karmokov A.M.

Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, e-mail: karmokov@kbsu.ru

The work is devoted to determining the diffusion coefficient of the surface layer of single crystal silicon. Silicon has been doped with phosphorus and antimony growing. The diffusion coefficients were calculated using data on the time and depth dependence of the composition of the surface layer. The composition of the surface layer obtained by Auger electron spectroscopy and secondary ion mass spectrometry. Impurity diffusion coefficients in silicon calculated in the temperature range from 423 to 603 K. The values of the diffusion activation energy and pre-exponential factor in the diffusion equation obtained for the alloying elements. The activation energy for diffusion of phosphorus is 118 kJ/mol, and antimony – 149 kJ/mol. Size pre-exponential factor was 2,88 m^2/s for phosphorus and 8,5 m^2/s for antimony. The calculation results show a strong temperature dependence of the diffusion coefficients. The values obtained at a temperature of 423 K values different from at a temperature of 603 K is about ten thousand.

Keywords: diffusion, surface segregation, adsorption, activation energy, auger spectroscopy, secondary ion mass spectrometry, silicium, phosphorus, stibium

Достижения в области технологии формирования полупроводниковых структур и разработка новых технологий наноэлектроники нуждаются в более точных измерениях параметров диффузионного процесса и хороших теоретических моделях для его описания. В настоящее время экспериментальные и теоретические исследования диффузионных процессов в наноразмерных поверхностных слоях находятся на стадии развития [3, 7]. Изучение процессов диффузии ведется в направлении создания на основе экспериментальных результатов более точных моделей, которые давали бы возможность предсказывать протекание процесса диффузии путем теоретического анализа. Современные спектрометрические методы позволяют обеспечить необходимую точность измерений профилей распределения примесей в таких слоях.

Используя полученные значения распределения сегрегировавших элементов в поверхностный слой кристалла и кинетические кривые, можно определить коэффициенты диффузии компонентов в поверхностном слое. Это позволяет провести анализ диффузионных процессов, происходящих в поверхностном слое кристалла, в различных классах материалов при сегрегации. В [4] для определения коэффициента диффузии использовали профиль распределения элементов в поверхностном слое, полученном методом рентгено-электронной спектроскопии в сочетании с ионным распылением. Простейшая модель предполагает, что в результате сегрегации и ионной бомбардировки образуется измененный слой толщиной δ с постоянной (усредненной) концентрацией $\overline{x}_i^{\sigma}$ в этом слое, отличный от объемного состава. В рамках этой

модели определяется концентрационная зависимость поверхностного слоя x_i^σ от времени травления t и δ, и исходя из этого определяют коэффициент диффузии в поверхностном слое в виде

$$D = V\left(\overline{x}_i^\sigma - x_i\right) \Big/ \left.\frac{\partial \overline{x}_i^\sigma}{\partial h}\right|_{h=0}. \qquad (1)$$

В работе [5] определены параметры диффузии кремния в тонких эпитаксиальных пленках германия по концентрационным профилям, полученным методом вторично-ионная масс-спектрометрия. Определение коэффициента диффузии кремния в германии проводилось путем сравнения экспериментальных кривых выхода ионов Si по глубине пленки (h) с рассчитанными по формуле

$$x_i^\sigma(h,t) = x_0 erfac\left(\frac{h}{2\sqrt{Dt}}\right), \qquad (2)$$

где D – искомый коэффициент; t – время отжига.

Кроме того, на практике широко используется модель Кранка, в которой для полубесконечного кристалла поверхностная концентрация определяется соотношением

$$x_i^\sigma(t) = 2x_i\left(\frac{Dt}{\pi}\right)^{1/2}, \qquad (3)$$

где x_i – объемная концентрация. Аналогичные уравнения были получены и в работах [8, 9] и установили, что процесс сегрегации на поверхности кристалла лимитируется диффузией и подчиняется закону $t^{1/2}$, а температурная зависимость – закону Аррениуса.

В [1] получено такое же соотношение для концентрационного профиля распределения элементов в поверхностном слое, путем аппроксимации полученных экспериментальных кривых в виде

$$x_i^\sigma(h) = x_i + \Delta x_i \exp\left(\frac{-h}{h_0}\right), \qquad (4)$$

где $x_i^\sigma(h)$ и x_i – концентрации компонента i на глубине h и в объеме кристалла соответственно, $\Delta x_i = x_i^\sigma(0) - x_i$; h_0 – глубина при которой концентрация меняется в e раз и рассчитывается с использованием экспериментальных данных по формуле

$$h_0 = \frac{V\left(t_2 - t_1\right)}{\ln\left[\left(x_1^\sigma - x_1\right)/\left(x_2^\sigma - x_1\right)\right]}, \qquad (5)$$

где x_1^σ и x_2^σ – значения концентраций первого и второго компонентов сплава, полученные – на вторично-ионном масс-спектрометре в момент времени t_1 и t_2; V – скорость распыления, определяемая из соотношения [6]

$$V = \frac{j_0 SAm}{e\rho}, \qquad (6)$$

где j_0 – плотность тока первичных ионов на мишени, А·см$^{-2}$; m = 1 а.е.м; e – заряд электрона; ρ – плотность мишени; A – относительная атомная масса мишени.

В настоящей работе с использованием данных по исследованию поверхностной сегрегации легирующих примесей на атомарно чистых поверхностях (111) монокристаллов кремния, легированных фосфором и сурьмой (КЭФ-0.3 и КЭС-0.01), получены аналогичные результаты и характер изменения концентрации аппроксимируется соотношением (4). Исследуемые образцы вырезались корундовой иглой из пластин кремния, прошедших стандартную механическую обработку и помещались в рабочую камеру спектрометра. Очистку поверхности проводили циклами ионно-аргонной бомбардировки с последующим высокотемпературным отжигом. О чистоте поверхности судили по оже спектрам. На рис. 1 представлены исходная и очищенная поверхности монокристалла КЭФ-0.3, полученные методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) в полуконтактном (прерывисто-контактном) режиме с использованием резонансных колебаний кантилевера на сканирующем зондовом микроскопе Solver PRO производства ЗАО «НТ-МДТ» (г. Зеленоград).

Из экспериментальных результатов можно получить общую закономерность кинетики поверхностной сегрегации в виде

$$x_i^\sigma(t) = x_i + k\sqrt{t}. \qquad (7)$$

Опираясь на второе уравнение Фика и принимая, что коэффициент диффузии D не зависит от концентрации,

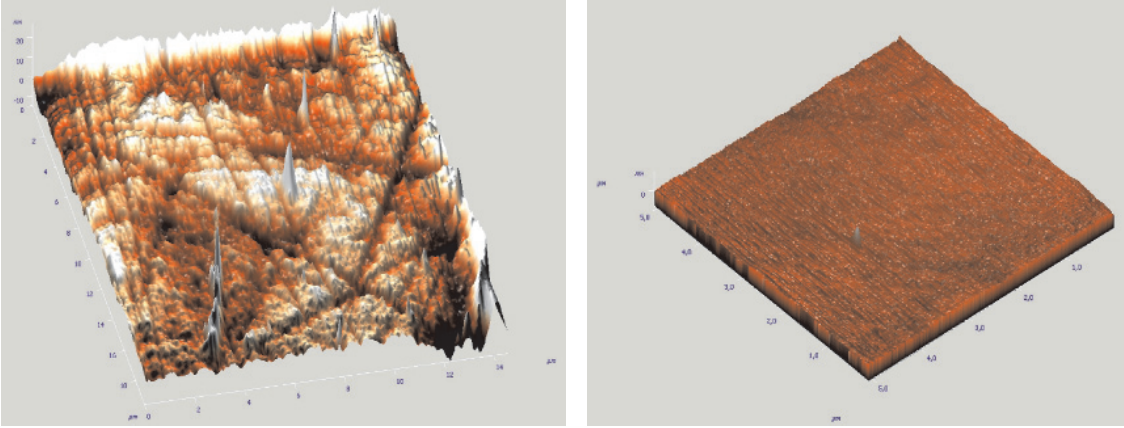
$$\frac{\partial x_i^\sigma(t)}{\partial t} = -D\left(\frac{\partial^2 x_i^\sigma(h)}{\partial h^2}\right) \qquad (8)$$

и пользуясь уравнениями (4) и (6), при определенных условиях эксперимента можно получить наиболее точные значения коэффициента диффузии в поверхностном слое. Для этого левую часть (8) преобразуем в виде

$$\frac{\partial x_i^\sigma(t)}{\partial t} = \frac{k}{2\sqrt{t}}, \qquad (9)$$

а правую часть, дифференцируя (4)

$$\frac{\partial^2 x_i^\sigma(h)}{\partial h^2} = \frac{\Delta x_i}{h_0^2}\exp\left(-\frac{h}{h_0}\right). \qquad (10)$$



а б

Рис. 1. 3 D изображение исходной поверхности кремния, легированного фосфором КЭФ-0.3 (111) (а) и после ионно-аргонного травления (б)

Тогда коэффициент диффузии в поверхностном слое на глубине h можно рассчитать по формуле

$$D = \frac{kh_0}{2\Delta x_i \sqrt{t}} \exp\left(\frac{h}{h_0}\right). \quad (11)$$

Формула для расчета коэффициента диффузии на поверхности кристалла (при $h = 0$) примет вид

$$D = \frac{kh_0}{2\Delta x_i \sqrt{t}}. \quad (12)$$

В расчетах следует принимать за t время, в течение которого на поверхности кристалла происходит перераспределение концентрации элементов. Поэтому в экспериментах следует определять время, за которое проведен отжиг, причем нет необходимости проводить отжиг до насыщения поверхности при данной температуре. Важно чтобы были определены профиль распределения и изменение концентрации элементов на поверхности по сравнению с объемом за это время t. Расчет коэффициента D при данной температуре проводился нами по этой схеме с использованием экспериментальных данных по временной $x_i^{\sigma}(t)$ и глубинной $x_i^{\sigma}(z)$ зависимости состава поверхности, полученных методами оже-электронной спектроскопии и вторично-ионной масс-спектрометрии (рис. 2–3).

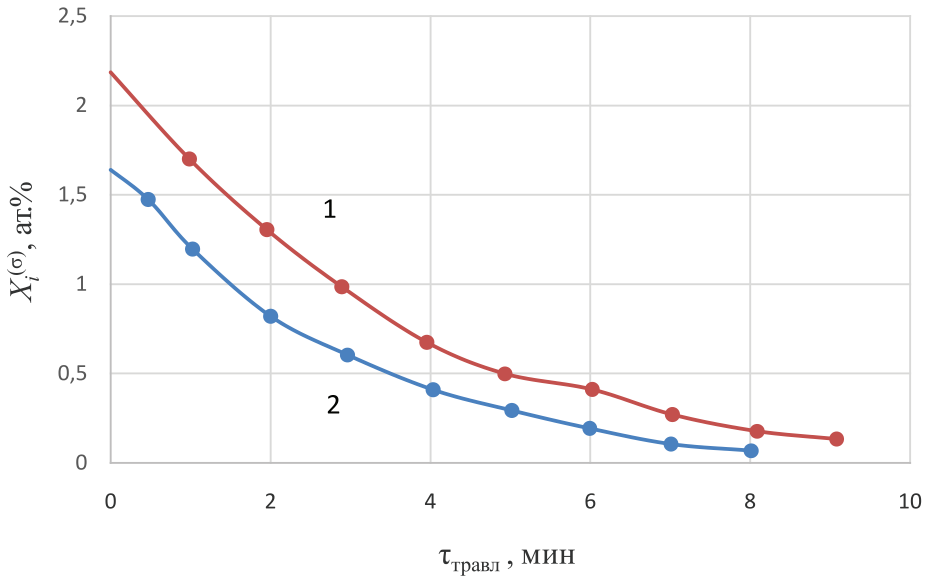


Рис. 2. Профили распределения фосфора (1) и сурьмы (2) в образцах КЭФ-0.3 (111) и КЭС-0.01 (111), полученные методом электронной оже-спектроскопии. Температура отжига 423 К(1), 498 К(2) [2]

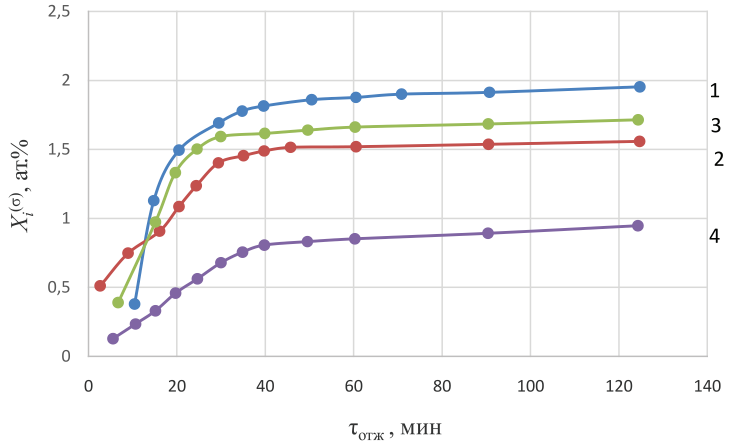


Рис. 3. Кинетика поверхностной сегрегации фосфора (1, 3) и сурьмы (2, 4) на гранях (111) образцов КЭФ-0.3 и КЭС-0.01. Температура отжига 418 (1), 468 (2), 498 (3) и 403 К (4) [2]

Коэффициенты диффузии фосфора и сурьмы в кремнии при различных температурах

P		Sb	
T, К	D, см²/с	T, К	D, см²/с
423	$7{,}13\cdot10^{-17}$	503	$2{,}56\cdot10^{-17}$
433	$1{,}55\cdot10^{-16}$	513	$5{,}13\cdot10^{-17}$
443	$3{,}26\cdot10^{-16}$	523	$1{,}00\cdot10^{-16}$
453	$6{,}62\cdot10^{-16}$	533	$1{,}91\cdot10^{-16}$
463	$1{,}30\cdot10^{-15}$	543	$3{,}54\cdot10^{-16}$
473	$2{,}50\cdot10^{-15}$	553	$6{,}43\cdot10^{-16}$
483	$4{,}65\cdot10^{-15}$	563	$1{,}14\cdot10^{-15}$
493	$8{,}46\cdot10^{-15}$	573	$1{,}99\cdot10^{-15}$
503	$1{,}50\cdot10^{-14}$	583	$3{,}41\cdot10^{-15}$
513	$2{,}61\cdot10^{-14}$	593	$5{,}73\cdot10^{-15}$
523	$4{,}43\cdot10^{-14}$	603	$9{,}47\cdot10^{-15}$
533	$7{,}38\cdot10^{-14}$	613	$1{,}54\cdot10^{-14}$
543	$1{,}21\cdot10^{-13}$	623	$2{,}46\cdot10^{-14}$
553	$1{,}94\cdot10^{-13}$	633	$3{,}88\cdot10^{-14}$
563	$3{,}06\cdot10^{-13}$	643	$6{,}02\cdot10^{-14}$
573	$4{,}75\cdot10^{-13}$	653	$9{,}23\cdot10^{-14}$
583	$7{,}28\cdot10^{-13}$	663	$1{,}40\cdot10^{-13}$
593	$1{,}10\cdot10^{-12}$	673	$2{,}09\cdot10^{-13}$
603	$1{,}64\cdot10^{-12}$		

Значение коэффициента k в формуле (12) определялось из зависимости $x_i^{\sigma}\left(\sqrt{t}\right)$. Так как концентрация примеси в объеме очень мала, принималось $\Delta x_i = x_i^{\sigma} - x_i \approx x_i^{\sigma}$, а h_0 определяли по уравнению (5) с использованием данных из распределения элементов по глубине. Из экспериментальных результатов так же оценивали энергию активации диффузии E_a из соотношения $D = D_0 \exp\left(\frac{-E_a}{RT}\right)$ и с ее помощью рассчитывались значения коэффициента диффузии при других температурах. Значение энергии активации диффузии E_a составляло 118 и 149 кДж/моль, а предэкспоненциального множителя D_0 – $2{,}88\cdot10^{-4}$ и $8{,}5\cdot10^{-4}$ м²/с для фосфора и сурьмы соответственно. Рассчитанные нами значения коэффициентов диффузии фосфора и сурьмы при различных температурах отжига представлены в таблице.

Таким образом, используя экспериментальные результаты по распределению элементов в поверхностном слое, рассчитан коэффициент диффузии D в интервале температур 423–603 К для примесей фосфора и сурьмы в кремнии и получены значения энергии активации диффузии E_a и предэкспоненциального множителя D_0 в уравнении диффузии для легирующих элементов.

Список литературы

1. Бондарчук А.В., Кармоков А.М., Аксельруд Е.А. Исследование методом ВИМС профилей распределения элементов в поверхностном слое мо некристаллических твердых, растворов Cu-Ai, Cu-Ge. и фаз Лавеса // Вестник КБО АТН РФ. – 1997. – Вып. 1. – С. 24–30.

2. Люев В.К., Кармоков А.М., Шебзухов А.А. Поверхностная сегрегация фосфора, сурьмы и мышьяка в бинарных твердых растворах на основе кремния // Коллоидный журнал. – 1996. – т. 58. – № 4. – С. 505–510.

3. Матвеев А.В. Моделирование поверхностной сегрегации атомов в бинарных системах // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2012. – т. 14. – № 3. – С. 358–376.

4. Нефедов В.И. Физические основы рентгено электронного анализа состава поверхности // Поверхность. – 1982. – № 1. – С. 4–21.

5. Торопов А.И., Кантер Б.З., Кожухов А.В., Пинтус С.М., Стенин С.И. Молекулярная эпитаксия германия на кремнии: морфология поверхности, структура, диффузия // Поверхность. – 1982. – № 1. – С. 110–115.

6. Черепин В.Х. Ионный зонд. – Киев: Наукова думка, 1981. – 309 с.

7. Эрвье Ю.Ю. О накоплении примеси в адсорбционном слое в процессе легирования при молекулярно – лучевой эпитаксии // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. – 2013. – № 2. – С. 4–10.

8. Hofmann S., Erlewein. A model of surface segregation in the monolayer regime // J. Surf. Sci. – 1978. – Vol. 77. – № 3. – P. 591–602.

9. Lea C., Scab M.P. Kinetics of surface segregation // Philos. Mag. – 1977. – Vol. 35. – № 1. – P. 213–228.

УДК 625.768.5.08

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВИБРО-ВАКУУМНОГО УПЛОТНЕНИЯ СНЕЖНОЙ МАССЫ

Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Плохов А.А., Костырченко В.А.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: tts@tsogu.ru

В статье рассмотрена проблема уборки городских дорог и придомовых территорий от снежной массы. Современные транспортные нагрузки на дороги даже в сельской местности требуют постоянного ухода за дорожным полотном в зимний период. Если же рассматривать крупные города, то зимнюю уборку магистралей смело можно сравнивать с ликвидацией последствий стихийного бедствия. Сильный снегопад и гололедные явления способны привести город к состоянию коллапса, когда дорожные заторы образуются на всех дорогах и даже специальный транспорт не в состоянии проехать к месту назначения. С ноября по март снег является для города огромной проблемой. Он мешает нормальному движению автомобилей и пешеходов, увеличивает количество автомобильных аварий и травм. Произведен обзор устройств и машин для уборки и уплотнения снежной массы с целью выявления использования новых методик и технологических решений уплотнения и уборки снежной массы. Выявленные достоинства и недостатки методик послужили базой для проектирования лабораторной установки вибро-вакуумного уплотнения снежной массы.

Ключевые слова: вибро-вакуумное уплотнение, вибрация, уборка снежной массы, автомобильная дорога, придомовая территория

ACKGROUND FOR DESIGN LABORATORY INSTALLATIONS VIBRATING VACUUM SEAL THE SNOW MASS

Madyarov T.M., Merdanov Sh.M., Plokhov A.A., Kostyrchenko V.A.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: tts@tsogu.ru

The article considers the problem of cleaning the city roads and adjoining areas of snow mass. Modern transport load on the road, even in rural areas require constant care for the roadway in winter. If we consider the major cities, the winter cleaning of roads can be safely compared with the disaster relief. Heavy snow and glaze effects can lead to a state of collapse, the city, where traffic jams are formed on all the roads, and even special vehicles are not able to get to their destination. From November to March the snow for the city is a huge problem. It interferes with the normal movement of vehicles and pedestrians, increase the number of car accidents and injuries Made a review of devices and machines for the cleaning and packing the snow mass, in order to detect the use of new techniques and technological solutions the seal and cleaning the snow mass. The identified advantages and disadvantages of techniques served as the basis for the design of the laboratory setup vibro-compaction vakuuinogo snow mass.

Keywords: vibro-vacuum seal, vibration, cleaning the snow mass, road, house territory

Природно-климатические условия Тюменской области характеризуются большим количеством осадков в зимний период [1]. Современные транспортные нагрузки на дороги даже в сельской местности требуют постоянного ухода за дорожным полотном в зимний период. Если же рассматривать крупные города, то зимнюю уборку магистралей смело можно сравнивать с ликвидацией последствий стихийного бедствия. Сильный снегопад и гололедные явления способны привести город к состоянию коллапса, когда дорожные заторы образуются на всех дорогах и даже специальный транспорт не в состоянии проехать к месту назначения. Отличие зимней уборки городских магистралей от уборки дорог за пределами города заключается в ограниченном количестве мест для складирования снега. Современная мощная дорожная техника способна сдвинуть снег к лотковой части дороги и отбросить его на необходимое расстояние за обочину. Однако на городской магистрали сразу за лотковой частью идет тротуар для прохода пешеходов, а за ним – дома. Поэтому снег с городских магистралей необходимо вывозить, а это – процесс дорогостоящий. С ноября по март снег является для города огромной проблемой. Он мешает нормальному движению автомобилей и пешеходов, увеличивает количество автомобильных аварий и травм. Сбор снега проводится механизированным или ручным способом. Дворы обычно убирают вручную, а для сбора снега на больших территориях применяют специальную технику. Современный вывоз снега подразумевает минимальное использование ручного труда – слишком большие объемы приходится обрабатывать и вывозить. Собранный снег экскаватором-погрузчиком загружают в самосвалы [2].

Произведем обзор устройств и машин для уборки и уплотнения снежной массы.

Патент № 2373326 – Устройство для уплотнения снега, Ш.М. Мерданов, Г.Г. Закирзаков, В.П. Шитый, А.С. Анфилофьев. Устройство относится к машинам для уплотнения снежной массы при поточном строительстве снеголедовых дорог в северных районах. Достигается повышение качества уплотнения снеголедяного покрытия, а вибрационное воздействие позволяет сократить время на достижение необходимой плотности снега [3].

Достоинства: относительный поворот секции позволяет увеличить качество уплотнения снеголедяного покрытия, а вибрационное воздействие позволяет сократить время на достижение необходимой плотности снега.

Недостатки: невозможность изменения нагрузки на уплотняемый материал во время работы, т.к. нет механизма для перераспределения величины давления между секциями, вследствие чего обе секции работают по принципу пассивного воздействия, что весьма существенно снижает эффективность процесса уплотнения.

Патент № 2459031 – Устройство для уплотнения снега (рис. 1), В.В. Харитонов, С.П. Поляков. Изобретение относится к строительной технике и может быть использовано для уплотнения снега. Устройство включает платформу с грузом, на днище платформы посередине вдоль направления ее перемещения располагается полоз. Полоз представляет собой клин шириной в несколько раз меньшей, чем ширина платформы, длиной, совпадающей с длиной платформы, и высотой, линейно возрастающей от нуля на переднем конце платформы до некоторого значения на заднем конце платформы. Обеспечивается создание снежной поверхности повышенной прочности на большой площади и возможность буксирования устройства по рыхлому снегу за пределами уплотняемой площадки [4].

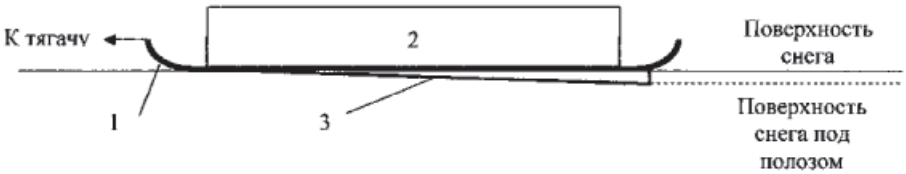


Рис. 1. Устройство для уплотнения снега:
1 – платформа; 2 – балластный груз; 3 – полоз

Достоинства: простота конструкции.

Недостатки: недостаточная прочность уплотненного снега, а также невозможность буксирования прицепных катков за пределами уплотняемой площадки из-за глубокого проваливания их в рыхлый снег.

Патент № 2495977 – Устройство для уплотнения снежного полотна, Ш.М. Мерданов, А.В. Шаруха, В.П. Шитый, Е.И. Виноградов, Я.Е. Немирович. Изобретение относится к машинам для сооружения снежных дорог. Изобретение позволяет повысить эффективность уплотнения снежного полотна путем применения ударного уплотнения с нагревом посредством сообщения пара [5, 6].

Достоинства: «ударное уплотнение» с единовременной подачей пара.

Недостатки: низкая эффективность уплотнения снежного полотна при поточном строительстве снежных дорог в северных районах по причине только поверхностного воздействия уплотняющих рабочих органов за один проход агрегата, что практически не отвечает требованиям высокопроизводительного и качественного воздействия снежных дорог.

Патент № 2327005 – Устройство для уплотнения снежных насыпей дорожного полотна, Ш.М. Мерданов, А.А. Иванов, М.Ш. Мерданов, А.А. Иванов, А.Ф. Шакмаков, А.В. Юрковец. Устройство для уплотнения снежных насыпей дорожного полотна содержит уплотнительный механизм, установленный на раме типа скреперного шасси посредством четырех гидроцилиндров, шарнира и четырех пневмоколес. Уплотнительный механизм состоит из двух кривошипно-шатунных механизмов с уплотняющими плитами, покрытыми по рабочим поверхностям полиэтиленовыми накладками через каучуковые прослойки. Коренные шейки коленчатого вала закреплены на раме уплотнительного механизма, а через шатунные шейки установлены шатуны с уплотняющими плитами. Уплотняющие плиты закреплены на шатунах посредством стальных отливок с помощью четырех болтов на каждом шатуне [7, 8].

Достоинства: повышение эффективности процесса уплотнения путем регулирования количества повторных уплотнительных воздействий за один проход агрегата до достижения конечной плотности.

Недостатки: низкая эффективность для уплотнения снежной массы при поточном строительстве снеголедовых дорог в северных районах по причине только двукратного воздействия уплотняющих рабочих органов за один проход агрегата, что практически не отвечает требованиям высокопроизводительного и качественного возведения снеголедовых дорог.

Патент № 2246578 – Устройство для изготовления снежных блоков, В.А. Рогов, Н.В. Тюрин, Г.С. Санина. Изобретение относится к машинам для уплотнения убранного с автомобильных дорог снега в блоки, используемые при строительстве зимних автодорог, аэродромов, снегозадерживающих стен и ангаров. Устройство для изготовления снежных блоков содержит бункер с загрузочным и разгрузочным окнами, снегоуплотнительную камеру со снегоуплотнительным механизмом, включающим плунжер, связанный с приводом его перемещения.

Достоинства: для уплотнения снега плунжер снабжен вибратором, предназначенным для передачи создаваемых им колебаний в снег посредством штырей.

Недостатки: Период создания и выдачи блоков является большим, при уплотнении используется процесс сжатия снега, который требует больших энергозатрат.

Патент № 2440453 – Устройство для уборки и уплотнения снега (рис. 2), А.А. Овчинников, И.И. Калюжный. Изобретение относится к сельскому хозяйству для уборки выгульных дворов, производственных площадей и дорог животноводческих ферм от снега, может быть использовано в коммунальном хозяйстве для уборки снега с дорог, тротуаров и других поверхностей.

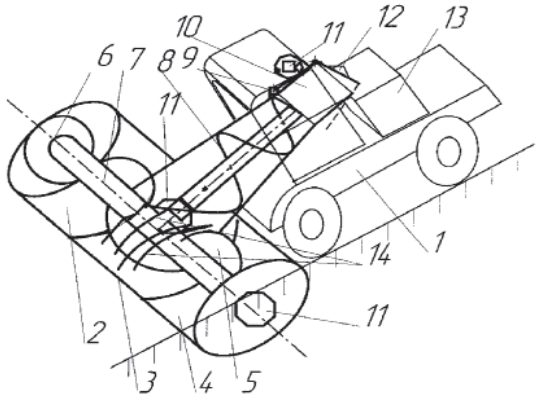


Рис. 2. Устройство для уборки и уплотнения снега: 1 – базовое шасси; 2, 3, 4 – левая, центральная и правая секции; 5, 6 – пружинные шнеки; 7 – телескопический вал; 8 – вал конусного шнека-пресса; 9 – прессовальная камера; 10 – откидные стенки; 11 – исполнительный механизм; 12 – укладчик брикетов; 13 – контейнер; 14 – лифтёры

Достоинства: повышение производительности процесса уборки снега и снижение транспортных издержек.

Недостатки: излишнее количество средств для прессования снега.

Патент № 2301295 – Малогабаритный снегоуборочный агрегат (рис. 3), А.Т. Бекишев, Г.М. Довгоброд, Л.М. Клячко. Изобретение относится к роторным снегоуборочным агрегатам. Снегоуборочный агрегат состоит из шасси, на котором установлены двигатель, кожух, закрывающий двигатель, цилиндрическая рабочая камера с ротором и выходным отверстием, направляющие щитки, органы управления двигателем. Ротор установлен на валу двигателя и состоит из дискового основания, перпендикулярного оси вращения вала двигателя, и лопаток. Обеспечивается высокая производительность перемещения снега при низкой стоимости и трудоемкости изготовления агрегата.

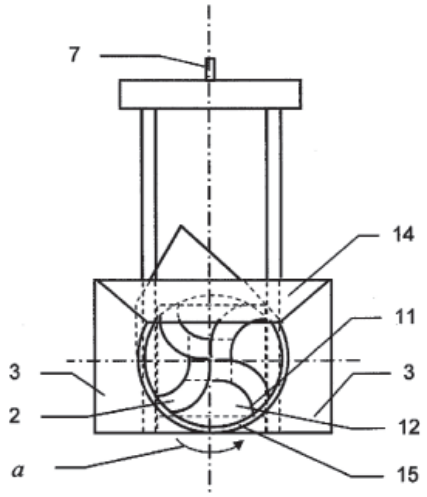


Рис. 3. Малогабаритный снегоуборочный агрегат: 2 – ротор; 3 – направляющие щитки; 7 – органы управления; 11 – лопатки; 12 – дисковое основание; 14 – направляющий щиток; 15 – входное отверстие

Достоинства: изгиб лопаток в форме, близкой к форме логарифмической спирали, обеспечивает повышенную производительность снегоуборочного агрегата за счет эффективного резанья и перемещения снега, ротор устанавливается непосредственно на вал двигателя.

Недостатки: недостаточная прочность лопаток вследствие их значительной длины в направлении вращения при консольном закреплении и невысокая эффективность перемещения снега за пределы агрегата вследствие неоптимальной формы поверхности тех участков лопаток, которые прилегают к основанию и выполняют это перемещение.

После проведенного патентного анализа [9–10] были учтены достоинства и недостатки методик, применяемых в устройствах и машинах для уборки и уплотнения снежной массы, которые позволили сконструировать лабораторную установку для вибро-вакуумного уплотнения снежной массы. Установка для вибро-вакуумного уплотнения (рис. 4) представляет собой камеру, установленную на станине виброплощадки, на которой площадочный вибратор типа ИВ-98Е. В уплотняющей камере установлен пневмоцилиндр для создания давления выходного звена на уплотняемую снежную массу.

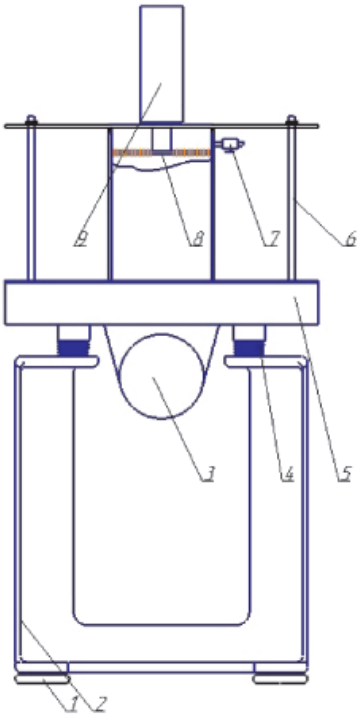


Рис. 4. Лабораторная установка: 1 – антивибрационные проставки; 2 – станина; 3 – вибратор ИВ-98 Е; 4 – демпфирующее устройство; 5 – платформа; 6 – шпилька; 7 – вентиль; 8 – уплотняющая платформа; 9 – пневмоцилиндр

В камере установлен вентиль для подключения вакуумного насоса с целью вакуумирования снежной массы. Результатом работы установки является уплотненный комбинированным воздействием брикет снежной массы, который повысит эффективность процесса уборки улиц и придомовых территорий.

Список литературы

1. Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Уплотняющая машина с дополнительным рабочим органом // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 236–239.

2. Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Влияние когерентного излучения на процесс растепления снежной массы при строительстве автозимников // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 373–376.

3. Костырченко В.А., Мерданов Ш.М., Обухов А.Г., Мадьяров Т.М. Устройство для плавления снежной массы при уборке территорий // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. – Самара, 2014. – С. 124–127.

4. Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Шаруха А.В., Спиричев М.Ю. Снеготаялка как способ перспективного энергосбережения // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов, посвященной 50-летию создания Тюменского индустриального института. – Тюмень, 2013. – С. 139–143.

5. Лукашук Н.А., Спиричев М.Ю., Шаруха А.В., Шитый В.П. Обоснование выбора машины для растепления снежной массы на придворовых территориях // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 50-летию со дня основания Тюменского индустриального института. – 2013. – С. 154–157.

6. Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Серебренников А.А., Мерданов Ш.М. Многофункциональный термоагрегат для увлажнения снежной массы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 278–281.

7. Мерданов Ш.М., Пирогов С.П., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Машина для растепления снежной массы // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 29. – № 2. – С. 100.

8. Федотов В.В., Федотова Е.А., Егоров А.Л., Костырченко В.А., Егоров Д.Л. Средства измерения физико-механических свойств снега // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – 2012. – С. 387–389.

9. Шаруха А.В., Довбыш В.О., Шитый В.П., Стрельбицкая С.В. Обоснование применения модульной снегоплавильной установки, для утилизации снега с территорий жилых домов и торговых центров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17179 .

10. Шаруха А.В., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Яшников С.П. Обзор машин для растепления снежной массы // Транспортные и транспортно-технологические системы: материалы Международной научно-технической конференции. Тюменский государственный нефтегазовый университет, Уральское межрегиональное отделение Российской академии транспорта. – Тюмень, 2013. – С. 205–208.

УДК 625.768.5.08

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ВИБРАЦИОННОГО ГИДРОШИННОГО КАТКА

Мерданов Ш.М., Плохов А.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: tts@tsogu.ru

В статье рассмотрен один из путей повышения производительности и эффективности строительства автозимних дорог – это разработка более совершенных и энергоэффективных машин, а также определение рациональных параметров и режимов работы таких машин при уплотнении снежной массы. Для создания устройства был выполнен проект, включающий в себя расчетную и графическую части. В расчетной части были произведены необходимые расчеты по необходимому тяговому усилию, прочности конструкции, металлоемкости, критической и номинальной грузоподъемности, а также были произведены расчеты сварных швов, болтовых соединений на срез. В графической части был выполнен чертеж общего вида прицепного вибрационного гидрошинного катка в масштабе 1:4. Сконструированное устройство выполнено для проведения предварительного эксперимента, чтобы получить результаты воздействия факторов, влияющих на уплотнение снежной массы при строительстве временных зимних дорог. Полученные данные позволят сформировать матрицу планирования экспериментов с целью выявления воздействия факторов и их взаимного воздействия на уплотнения снежной массы.

Ключевые слова: машина для уплотнения снега, гидрошинный каток, вибрация, прочность, моделирование, дорожное полотно

CALCULATION CONSTRUCTION VIBRATING HYDRO TIRE COMPACTOR FOR PROTOTYPING

Merdanov Sh.M., Plokhov A.A., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: tts@tsogu.ru

The article describes one of the ways to increase the productivity and efficiency of construction snow roads – is the development of better and more energy-efficient cars, as well as the definition of rational parameters and modes of operation of such machines when compacting the snow mass. Project, was carried out to create the device, including the settlement and graphic parts. The calculation of the necessary calculations have been made on the required tractive force, the design strength of metal, the critical and the rated load, as well as calculations of the welds were made, bolting on a cut. In the graphic part of the drawing was made general form hydro bus trailing vibratory roller in the scale of 1:4. Constructed device is configure, ad to conduct a preliminary experiment in order to get the results of the impact of factors affecting the seal of the snow mass in the construction of temporary winter roads. The data obtained will allow forming a matrix of experiments in order to identify the impact of the factors and their relative impact on the snowpack compaction.

Keywords: machine for packing snow, hydro tire compactor, vibration, durability, simulation, roadbed

Газодобывающая промышленность является одним из основополагающих элементов экономической политики России. В настоящее время сырьевая база природного газа Российской Федерации достаточна и для удовлетворения текущих потребностей и внутреннего рынка, и выполнения контрактных обязательств по экспортным поставкам.

При этом крупнейшими поставщиками природного газа на мировой рынок являются Россия, Норвегия и Алжир. Доля российского газа в общемировом экспорте составляет около 30 %. Для сохранения конкурентоспособности в будущем в рамках «Энергетической стратегии России на период до 2030 г.» распоряжением от 13.11.2009 Председателя Правительства Российской Федерации В.В. Путина, были рассмотрены и утверждены варианты развития и поддержания экономики страны.

Было определено, что основные газовые месторождения Тюменской области истощены и, следовательно, необходимо освоение новых центров газодобычи. Помимо этого, Правительством Российской Федерации поставлена задача к 2020 г. увеличить добычу природного газа более чем в 1,5 раза.

Основным газодобывающим регионом нашей страны является Западная Сибирь, а именно Ямало-Ненецкий автономный округ. Большинство месторождений, обеспечивающих основную долю в добыче газа, находятся на стадии постоянных отборов, переход на стадию падающей добычи ожидается уже в 2030 г. Поэтому перспективы роста добычи газа связаны с выходом на полуостров Ямал, континентальный шельф арктических морей, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, где открыты крупные газовые залежи с высокими продуктивными характеристиками.

Длина магистральных газо- и нефтепродуктопроводов на 2008 год составляла 63 тыс. км, увеличившись в сравнении с 2000 годом на 2 тыс. км. По состоянию на конец 2014 года протяжённость магистральных трубопроводов (по данным Росстата) составила 251,5 тыс. км, в том числе газопроводов 177,3 тыс. км, нефтепроводов 54,9 тыс. км и нефтепродуктопроводов 19,3 тыс. км.

Проектируются газопроводы Южный поток, Алтай, Якутия – Хабаровск – Владивосток и Прикаспийский газопровод, нефтепроводы Балтийская трубопроводная система-II, Мурманский нефтепровод и Заполярье – Пурпе – Самотлор (рис. 1).

Рис. 1. Нефтегазовая инфраструктура Российской Федерации

Непрерывный рост освоения Сибири и Арктики требует увеличения протяженности и эксплуатационных характеристик временных автозимних дорог. Высокие значения показателей этих характеристик для таких сооружений во многом определяются эффективным уплотнением снежной массы. От этого зависит долговечность и работоспособность самой снеголедовой дороги. Поэтому операция уплотнения снежной массы в общем технологическом процессе строительства является наиболее важной и ответственной. Вместе с тем уплотнение является наиболее дешёвым и поэтому самым распространённым методом придания снежной массе необходимой прочности и устойчивости. Затраченные на уплотнения средства всегда окупаются, но там, где эта операция была выполнена недостаточно тщательно, имеют место огромные убытки [1, 4, 6].

Один из путей повышения производительности и эффективности строительства автозимних дорог – это разработка более совершенных и энергоэффективных машин, а также определение рациональных параметров и режимов работы таких машин при уплотнении снежной массы. Учитывая развитие транспортной инфраструктуры Российской Федерации и развитие новых технологий, возникла необходимость в создании современных конструкций для строительства временных зимних дорог – автозимников.

Цель исследования. Повышение эффективности процесса уплотнения снежной массы при строительстве автозимних дорог с подтверждением рабочей гипотезы – использование гидрошины, как предмет передачи вибрационного воздействия на уплотняемую среду.

Задачи исследования:

– исследовать влияние параметров гидрошинного катка и режимов уплотнения на интенсивность процесса уплотнения снежной массы при вибрационном воздействии;

– разработать обобщённую математическую модель взаимодействия вибрационного

гидрошинного рабочего органа с уплотняемой средой;

– обосновать конструкцию вибрационного гидрошинного катка;

– обосновать рациональные режимные параметры вибрационного гидрошинного катка;

– определить параметры гидрошины при её взаимодействии со снегом;

– подтвердить адекватность математической модели взаимодействия вибрационного гидрошинного катка с уплотняемой снежной массой.

Для достижения поставленных задач и создания опытного образца вибрационного гидрошинного катка необходимо подготовить комплект оборудования, включающий в себя:

1) сварочный инвертор;
2) углошлифовальную машину;
3) дрель;
4) комплект сверл;
5) набор ключей;
6) измерительное оборудование (штангенциркуль, рулетка, угломер);
7) спецодежда.

Комплектация опытного образца вибрационного гидрошинного катка включает в себя:

1. Пять гидрошинных колес в сборе (стальной диск, автомобильная шина, автомобильная камера, заполненная незамерзающей жидкостью).
2. Четыре автомобильные ступицы.
3. Шпильки для автомобильных ступиц.
4. Гайки крепления колес к автомобильным шпилькам, гайки крепления шпилек к основной раме катка.
5. Шпильки под габаритные размеры основной конструкции, в нашем случае 1,5 м.
6. Вибратор ИВ-98 Е.
7. Болты крепления вибратора к раме прицепного вибрационного гидрошинного катка.
8. Материалы, необходимые для изготовления (табл. 1).

Для создания устройства был выполнен проект, включающий в себя расчетную и графическую части. В расчетной части были произведены необходимые расчеты по необходимому тяговому усилию, прочности конструкции, металлоемкости, критической и номинальной грузоподъемности, а также были произведены расчеты сварных швов, болтовых соединений на срез. В графической части был выполнен чертеж общего вида прицепного вибрационного гидрошинного катка в масштабе 1:4 (рис. 2, а, б). По чертежу были определены габаритные и вспомогательные размеры деталей опытного образца, а также посадочные размеры осей в ступицы колеса.

Для изготовления осей вибрационного гидрошинного катка была произведена токарная обработка стальной трубы на базе предприятия ОАО «Экс-Кран» г. Тюмени в посадочный размер ступицы автомобильного колеса, для осуществления передачи вращательного движения к гидрошинным колесам.

Гидрошинный вибрационный каток состоит из двухъярусной рамы (рис. 3) и рабочего органа в виде гидрошинных катков, закрепленных на передней и задней осях при помощи автомобильных ступиц, расположенных в шахматном порядке, таким образом, что при проходе передней оси колеса задней оси уплотянют снежную массу до получения однородно-уплотненного дорожного полотна автомобильной зимней дороги. Рабочий орган гидрошинного катка состоит из автомобильной камеры, полностью заполненной теплоносителем, предварительно вакуумированной. Так же дополнительно установлен золотниковый клапан, симметрично расположенный от клапана камеры, для удаления скопившегося воздуха между автомобильной камерой и шиной колеса, избегая гашения вибрационного

Таблица 1

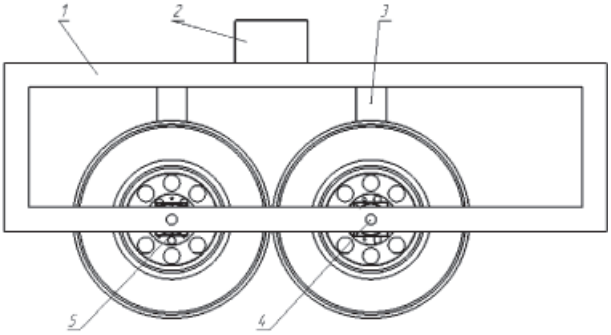
Материалы

№ п/п	Товары (работы, услуги)	Количество		Цена	Ставка НДС	Сумма НДС	Сумма, руб.
1	Трубы ВГП 50×3,5 мм ст. 0–3, 10, 20 ГОСТ 3262-75 (4,5) (1 шт.)	0,021	т	41 438,10	18 %	132,74	870,20*
2	Труба профильная 80×80×3 ст. 0, 2, 3, 10, 20 (12,05) (2 шт.)	0,181	т	40 320,00	18 %	1 113,24	7 297,92*
3	Полоса 20×4 ст. 3 пс/сп (6) (1 шт.)	0,004	т	45 920,00	18 %	28,02	183,68*
4	Лист х/к 2,5 мм ст. 08 кп/пс (1,25×2,5) (1 шт.)	0,063	т	39 200,00	18 %	376,72	2 469,60*
5	Резка металлопроката	1	ус.	955,00	18 %	145,68	955,00*
ИТОГО							11 776,40*

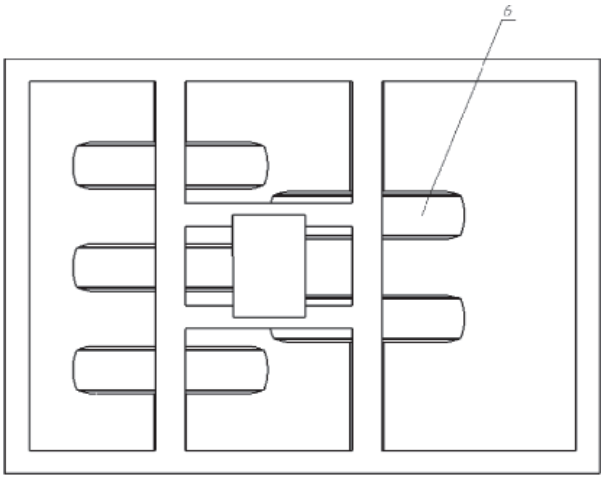
Примечание. * – по ценам предприятия ООО «Тримет», г. Тюмень, на март 2016 года.

воздействия на уплотняемую среду – снежную массу. На втором ярусе установлен вибратор электромеханический типа ИВ-98 Е, который вместе со всей массой рамы опирается на три стойки, передающие вибрацию на рабочий орган установки. Стойки закреплены подшипниками скольжения на осях вращения гидрошинных катков. Для обеспечения транспортировки к месту проведения работ каток спроектирован разборным, с отсоединением передней и задней осей от рамы.

Гидрошинные катки, закрепленные на ступицах в шахматном порядке таким образом, что задние катки уплотняют неуплотненные полосы после прохода первой оси, в конечном этапе обеспечивая однородность и ровность поверхности уплотняемого дорожного полотна автозимника. Гидрошинные катки полностью заполнены теплоносителем. На втором ярусе (рис. 4) установлен вибратор электромеханический, который вместе со всей массой рамы опирается на три стойки, которые передают вибрацию на рабочий орган – гидрошинные катки [2, 3, 5]. Стойки закреплены подшипниками скольжения на осях вращения гидрошинных катков.



а



б

Рис. 2. Прицепной вибрационный гидрошинный каток:
а – вид сбоку; б – вид сверху;
1 – двухъярусная рама; 2 – вибратор; 3 – стойки; 4 – ось; 5 – ступица; 6 – гидрошинное колесо

Рис. 3. Рама первого яруса вибрационного гидрошинного катка

Рис. 4. Второй ярус рамы катка

Таблица 2

Технические характеристики вибратора ИВ-98 Е

№ п/п	Характеристика	Показания
1	Мощность, кВт	0,9
2	Напряжение/частота, В/Гц	220/50
3	Вынуждающая сила, кН	5,6…11,3
4	Масса, кг	22,5
5	Мощность номинальная, кВт	0,55
6	Частота, об/мин	3000

Гидрошинные катки, полностью заполненные теплоносителем, установлены в шахматном порядке, что обеспечивает постепенное нагружение и последующее уплотнение снежной массы. Для передачи вибрационного воздействия на уплотняемую среду посредством гидрошины был выбран вибратор типа ИВ-98 Е с техническими характеристиками (табл. 2).

Вибратор установлен на втором ярусе рамы (рис. 5) между осями катка и опирается на стойки, которые обеспечивают направленную вибрацию к рабочему органу.

Поставленная задача – изготовить опытный образец вибрационного гидрошинного катка – была успешно реализована в лаборатории кафедры «Транспортные и технологические системы».

Сконструированное устройство выполнено для проведения предварительного эксперимента, чтобы получить результаты воздействия факторов, влияющих на уплотнение снежной массы при строительстве временных зимних дорог [7, 10, 11]. Полученные данные позволят сформировать матрицу планирования экспериментов с целью выявления воздействия факторов и их взаимного воздействия на уплотнение снежной массы.

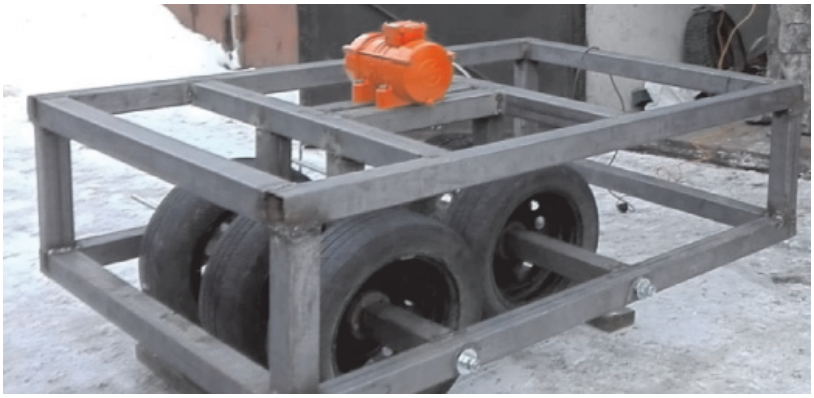


Рис. 5. Установка вибратора ИВ-98 Е

Список литературы

1. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Приоритеты развития наземных транспортно-технологических комплексов в освоении континентального шельфа // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – 2015. – С. 147–149.

2. Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Уплотняющая машина с дополнительным рабочим органом // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 236–239.

3. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование машины для содержания и ремонта временных зимних дорог на базе снегоболотохода «СТРАННИК» // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 150–153.

4. Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Устройство для ремонта автозимников // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. – Самара, 2014. – С. 229–232.

5. Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Серебренников А.А., Мерданов Ш.М. Многофункциональный термоагрегат для увлажнения снежной массы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 278–281.

6. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Анализ технологий сооружения автозимников на болотистых основаниях // Проблемы эксплуатации систем транспорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тюменский государственный нефтегазовый университет, Институт транспорта. – 2009. – С. 203–205.

7. Мерданов М.Ш., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование вибрационного катка для строительства временной зимней дороги // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 207–209.

8. Мерданов Ш.М., Иванов А.А., Смолин Н.И., Иванов А.А., Обухов А.Г., Костырченко В.А., Мерданова М.Р. Вибрационный каток // Патент РФ № 2439240, 2010.

9. Мерданов Ш.М., Карнаухов Н.Н., Иванов А.А., Мадьяров Т.М., Иванов А.А., Мерданов М.Ш. Устройство для ремонта автозимников // Патент России № 2530966, 2013.

10. Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – № 2. – С. 58.

11. Серебренников А.А., Мерданов Ш.М., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 304–308.

УДК 621.9, 621.891, 538.9

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Логутенкова Е.В., Сорокин С.П.

Калужский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана», Калуга, e-mail: marls77@yandex.ru

Показана структура поверхностного слоя деталей машин и механизмов и ее влияние на эксплуатационные свойства. Рассмотрено влияние шероховатости в сочетании с энергетическими параметрами на механизм трения в парах скольжения. Предложена методика формирования в некоторых пределах коэффициента трения в подвижных разъемных соединениях прецизионных механизмов. В качестве инструмента для управления значением требуемого коэффициента трения предложена энергия, «накаченная» в поверхностный слой сопрягаемых поверхностей. Насыщение энергией поверхностного слоя происходит во время реализации технологического процесса изготовления конкретной детали на всех стадиях производства, от создания заготовки до операции финишной обработки. Представлены зависимости величины поверхностной энергии от шероховатости рабочих поверхностей. Показаны экспериментально установленные вариации коэффициентов трения от марок сталей.

Ключевые слова: энергия поверхностного слоя, коэффициент трения, технологическое воздействие

STATE ENERGY SURFACES OF MACHINES

Musokhranov M.V., Kalmykov V.V., Logutenkova E.V., Sorokin S.P.

Moscow State Technical University n.a. Bauman, Kaluga Branch, Kaluga, e-mail: marls77@yandex.ru

It is shown that the structure of the surface layer of machine parts and its effect on the performance properties. The effect of surface roughness in combination with the energy parameters on the friction mechanism in sliding pairs. A method of forming in a certain range of the friction coefficient in the mobile releasable connections of precision mechanisms. As a tool for controlling the value of the required coefficient of friction offered energy, «inflated» in the surface layer of the mating surfaces. The saturation of the surface layer of the energy takes place during the implementation of the process of manufacturing the specific details at all stages of production, from the creation of the workpiece to finishing operations. Presents the dependence of the surface energy of the surface roughness of working surfaces. Showing experimentally determined variation of the coefficients of friction of steel grades.

Keywords: the energy of the surface layer, the coefficient of friction, impact process

Научный интерес к поверхностному слою деталей машин и их заготовок в последние годы существенно возрос [3, 4, 8, 9]. Несмотря на то, что шероховатость поверхности остается одним из основных показателей качества изделий [5], в литературе появляются и другие показатели качества. Одним их них является поверхностная энергия.

Если образно представить поверхностный слой состоящим в свою очередь из более тонких чередующихся поверхностных слоев [10, с. 7], то не только создается более полное и точное представление о структуре граничных зон деталей, но и о характере их взаимодействия с сопрягаемыми деталями. Воздействие среды на каждый элемент слоя в общем виде становится понятным.

На рис. 1 показана схема поверхностного слоя после механической обработки. Наружный слой поверхности, обозначенный на рисунке цифрой 1, представляет собой слой адсорбированных молекул жидкостей и газов, включая поверхностно активные вещества. Следующий за ним второй слой, толщиной в несколько нанометров, состоит из оксидов металлов, включениях пыли, продуктов износа инструмента и пр. Третий слой состоит из подвергшихся пластическим и тепловым искажениям кристаллов. Он определяет эксплуатационные свойства деталей. Самый глубокий слой, обозначенный цифрой 4, представляет структуру, не затронутую механической обработкой при изготовлении детали. Чем глубже распространяется пластическая деформация, например при обработке резанием, раскатке, калибровке, тем толще слой 3.

Понятие «поверхностная энергия» представляет собой совокупность энергий различной природы. К ним относятся: энергия деформированной кристаллической решетки; энергия зоны дислокации; энергия движения вакансий; состояние ячеек Бернара; тепловая энергия; энергия электромагнитной природы и др. В любой момент времени энергетическая картина поверхностного слоя изменяется, а ее количественные показатели колеблются относительно некоторого среднего значения. Такие колебания объясняются взаимодействием слоя с окружающей средой.

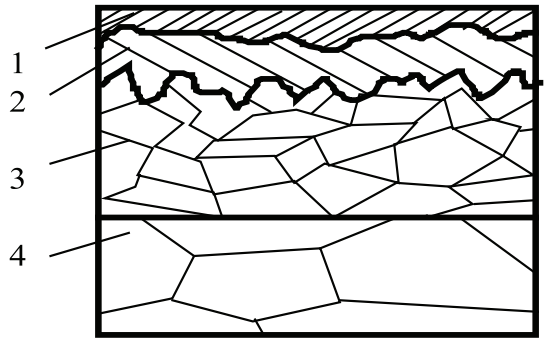


Рис. 1. Строение поверхностного слоя металлов

Совокупное влияние микрорельефа и энергетических параметров поверхности на трение

При анализе энергетической картины поверхностного слоя следует исходить из положения, что в слое аккумулируется примерно 25 % общей энергии. Оставшиеся 75 % энергии составляет тепло, которое приходит к слою и отходит от него по другим зависимостям [7]. Однако оставшиеся 25 % энергии создают такие свойства, которые, несомненно, находятся в ряду свойств, определяющих качество изделия. Шероховатость в совокупности с субшероховатостью существенно влияет на поверхностную энергию [2, с. 212]. Величина поверхностной энергии изменяет величину и характер слоя адсорбированной зоны, а также зоны оксидов и пр. Под ее воздействием граничная зона может занимать различные положения относительно основного материала заготовки или детали.

Энергетическое состояние поверхностного слоя в наибольшей степени зависит от воздействия на него в процессе технологического изготовления детали. Такое воздействие оказывается весьма сильным в ходе заготовительных операций, когда сочетается действие деформирующих сил, теплоты, химического процесса и т.д. Таким образом, уместно говорить о технологическом формировании поверхностного слоя. При воздействии технологической среды на заготовку в ходе превращения ее в деталь такое воздействие немного ослабевает, но не отсутствует. Когда речь идет об изготовлении деталей нормальной точности, рассмотрение энергетической картины может оказаться мало оправданным, за исключением особых случаев. При изготовлении же прецизионных и специальных деталей энергетические показатели могут и должны рассматриваться наравне с основными свойствами изделия. В этом случае основные положения по влиянию поверхностной энергии на служебные свойства детали сочетаются с положениями о технологической наследственности, дополняя и развивая ее.

Развивая связи и зависимости, описанные выше, нельзя ограничиться только констатацией общих положений. Необходимо практическое определение величины поверхностной энергии, разработка методики измерений и применение результатов для нужд конструирования и технологии машиностроения. В первую очередь полезно использовать значения энергии для управления коэффициентами трения сопрягаемых деталей, та же методика может быть использована и для таких деталей, взаимное перемещение которых должно быть затруднено или запрещено [8].

Предложено поверхностную энергию определять расчетом, после измерения непосредственно на образцах работы выхода электрона. Каждый образец, выполненный из определенного материала и обработанный на основе принятого технологического процесса, будет отдавать в окружающую среду определенную энергию, которая по существу и является своеобразной предысторией его состояния в данный момент. При определении работы выхода электрона используют контактную разность потенциалов. Последняя представляет собой величину, которая отличается от работы выхода электрона соответствующего эталонного образца, изготовленного, например, из серебра. Соответствующий электронный прибор [1] состоит из генератора биполярных импульсов, схемы выравнивания, согласующих сигналов, амплитудных детекторов, инвертора измерительного усилителя и измерительного прибора. Эталонный электрод с напыленным слоем диэлектрика и поверхность измеряемого образца представляет собой статический конденсатор. В таблице приведены результаты измерений контактной разницы потенциалов Ст. 3 при фрезеровании:

- S1 = 1 мм/об с шероховатостью Ra 3,2;
- S2 = 1,5 мм/об с шероховатостью Ra 3,2;
- S3 = 0,5 мм/об с шероховатостью Ra 1,6;
- S4 = 0,7 мм/об с шероховатостью Ra 1,6;
- S5 = 0,2 мм/об с шероховатостью Ra 0,8;
- S6 = 0,6 мм/об с шероховатостью Ra 0,8;

при шлифовании:

- S1 = 0,041 мм/ход с шероховатостью Ra 1,6;
- S2 = 0,051 мм/ход с шероховатостью Ra 1,6;
- S3 = 0,029 мм/ход с шероховатостью Ra 0,8;
- S4 = 0,036 мм/ход с шероховатостью Ra 0,8.

		Показания КРП, в								$V_{крп}$, в
		1	2	3	4	5	6	7	8	
фрезерование										
Ra 3,2	S1	0,545	0,54	0,438	0,545	0,55	0,549	0,56	0,548	0,5344
	S2	0,532	0,535	0,532	0,53	0,498	0,532	0,532	0,53	0,5276
Ra 1,6	S3	0,478	0,486	0,485	0,475	0,479	0,483	0,485	0,486	0,4821
	S4	0,464	0,464	0,471	0,466	0,470	0,466	0,464	0,468	0,4666
Ra 0,8	S5	0,431	0,430	0,428	0,434	0,432	0,434	0,430	0,429	0,4310
	S6	0,412	0,415	0,415	0,415	0,421	0,42	0,413	0,41	0,4151
шлифование										
Ra 1,6	S1	0,424	0,419	0,428	0,424	0,425	0,428	0,429	0,426	0,4254
	S2	0,395	0,39	0,41	0,38	0,413	0,415	0,387	0,396	0,3983
Ra 0,8	S3	0,382	0,378	0,386	0,385	0,388	0,388	0,385	0,388	0,3850
	S4	0,358	0,36	0,364	0,368	0,368	0,37	0,366	0,365	0,3649

Результаты измерения контактной разности потенциалов ст. 3 при фрезеровании:

Поверхностная энергия определяется по следующему алгоритму: зная величину работы выхода электрона эталонного электрода, и измерив контактную разность потенциалов, из соответствующего соотношения определяют поверхностную энергию исследуемого образца (рис. 2) [6].

Описанная методика позволяет определить поверхностную энергию любой металлической детали, и становится возможным определить пару сопряжения, обеспечивающую требуемый (наибольший или наименьший из возможных) коэффициент трения. Такие задачи ставятся, например, применительно к взаимно перемещающимся деталям.

Практическое использование информации о поверхностной энергии может быть сведено к следующему. На определенном предприятии те материалы, из которых будут в последующем изготавливать сопрягаемые прецизионные детали, собираются в единую группу. Из данных материалов должны быть изготовлены образцы, которые могут быть использованы в течение длительного периода времени. Для последующего конструирования изделий и корректировки технологических процессов строят график-схему, подобный показанному на рис. 3. По вертикальной оси располагают числовые значения поверхностной энергии в диапазоне, характерном для выбранных материалов. По горизонтальной оси располагают значения шероховатости, характерные для изготавливаемых деталей, а также возможные данные по режимам обработки (например, подача) и для каждого материала строят ломаные линии. Так, если одна деталь изготовляется из ст. 3, шлифуется соответствующей подачей с получением шероховатости Ra 0,8 и поверхностной энергией $\gamma = 1944$ Дж/м^2, то сопрягаемые детали могут быть изготовлены по следующим вариантам: 40Х, Х12М, ст. 45.

Каждый из этих образцов должен пройти механическую обработку с режимами резания и шероховатостями, указанными на графике, и результаты измерений их коэффициента трения представлены на рис. 4.

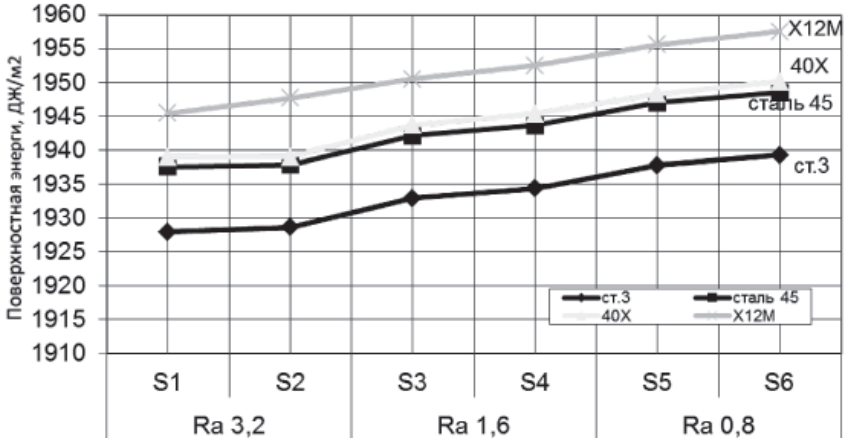


Рис. 2. Поверхностная энергия: ст. 3, сталь 45, 40Х, Х12М при фрезеровании S1 = 1 мм/об; S_2 = 1,5 мм/об; S_3 = 0,5 мм/об; S_4 = 0,7 мм/об; S_5 = 0,2 мм/об; S_6 = 0,6 мм/об

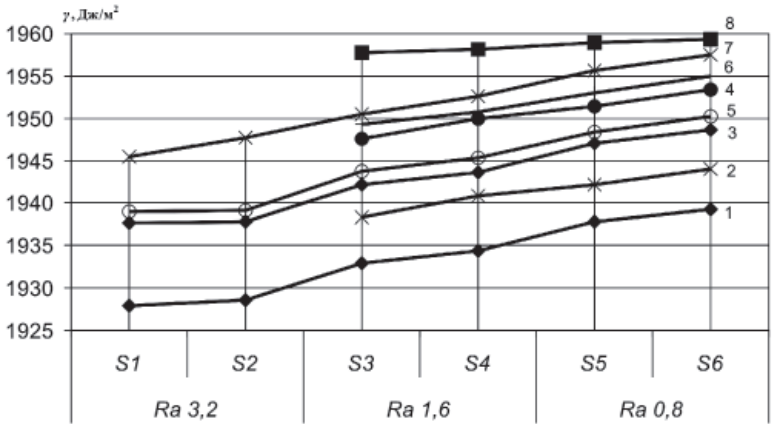


Рис. 3. Схема для определения коэффициента трения:
при фрезеровании: 1 – ст. 3; 2 – сталь 45; 3 – 40Х; 4 – Х12М, S_1 = 1 мм/об; S_2 = 1,5 мм/об; S_3 = 0,5 мм/об; S_4 = 0,7 мм/об; S_5 = 0,2 мм/об; S_6 = 0,6 мм/об;
при шлифовании: 5 – ст. 3; 6 – сталь 45; 7 – 40Х; 8 – Х12М, S_3 = 0,041 мм/ход; S_4 = 0,051 мм/ход; S_5 = 0,029 мм/ход; S_6 = 0,036 мм/ход

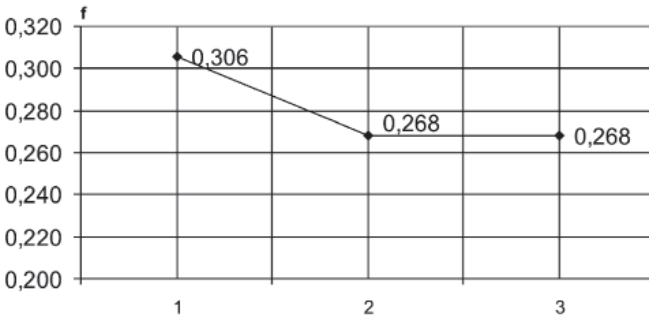


Рис. 4. Изменение коэффициента трения по стали ст. 3:
1 – Х12М фрезерование S = 1 мм/об Ra 3,2; 2 – сталь 45 фрезерование S = 0,7 мм/об Ra 1,6;
3 – 40Х фрезерование S = 0,5 мм/об Ra 1,6

Заключение

При использовании схем основной является существующая рабочая гипотеза: чем меньше оказывается разность поверхностных энергий сопрягаемых деталей, выполненных из разных материалов и при разных технологических воздействиях, тем меньше будет коэффициент трения при их взаимном перемещении, и наоборот. Если на схеме провести прямую, параллельную оси абсцисс, то она пересечется с наклонными прямыми в ряде точек. Это означает, что разность поверхностных энергий образцов и, следовательно, деталей, обрабатываемых в конкретных условиях, оказывается равной нулю.

Работа, проведенная по указанным правилам, может послужить созданию соответствующей библиотеки образцов.

Список литературы

1. Албагачиев А.Ю. Технологическое обеспечение качества и повышения работоспособности деталей машин на основе энергетической концепции: дис. ... д-ра техн. наук – М., 2001.

2. Зимон А.Д. Адгезия жидкости и смачивание. – М.: Химия 1974. – 416 с.

3. Калмыков В.В., Логутенкова Е.В., Мусохранов М.В. Определение параметров шероховатости не стандартизованных в России // Научный альманах. – 2015. – № 10–3 (12). – С. 108–111.

4. Малышев Е.Н., Никитич В.Т., Антонюк Ф.И. Исправление некруглости формы при шлифовании валов на неподвижных центрах // Южно-Сибирский научный вестник. – 2014. – № 3 (7). – С. 12–15.

5. Малышев Е.Н., Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Антонюк Ф.И. Распределение энергии технологического воздействия при формировании рабочих поверхностей деталей машин из металлических материалов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17560 .

6. Мусохранов М.В., Антонюк Ф.И., Калмыков В.В. Определение значения поверхностной энергии через работу выхода электрона // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: http://www.science-education.ru/120-16036 (дата обращения: 15.01.2015).

7. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Сорокин С.П. Энергетические показатели качества деталей машин и методы их измерения // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10–1. – С. 43–49.

8. Мусохранов М.В. Поверхностная энергия как показатель качества поверхностного слоя // Справочник. Инженерный журнал. – 2005. – № 12. – С. 62–64.

9. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Малышев Е.Н., Зенкин Н.В. Энергия поверхностного слоя металлов как инструмент воздействия на величину коэффициента трения //Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–2. – С. 251–254.

10. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000.

УДК 53.083

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССА РАСПИЛА МЯСА ТУШ ЖИВОТНЫХ

Огиенко О.А., Земсков Ю.П., Назина Л.И.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: regant2006@mail.ru

Известно, что метод статистического анализа дает фактическую оценку состояния качества продукции, в том числе и в пищевой промышленности. В качестве объекта исследований выбран мясной суповой набор, у которого одним из основных параметров качества является масса. При распиловке мясных туш происходит значительное отклонение режущего инструмента от своей траектории, что приводит к возникновению отклонения, превышающего норму. Это, в свою очередь, предполагает дополнительную операцию комплектования суповых наборов по массе. Исследование закона распределения значений массы позволило определить брак и по контрольным картам определить стабильность и устойчивость процесса распиливания. Анализ причин возникновения несоответствия по массе показал, что основной причиной является расстояние между распилами, так как оно оказывает влияние на объем и, соответственно, массу разрезаемого фрагмента. В дальнейшем получена графическая оценка влияния параметров распиловки мясных туш на точность формования супового набора.

Ключевые слова: статистический анализ, точность, масса, причинно-следственная связь, контрольные карты, несоответствие, лазерное сканирование и разрезание

THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE ACCURACY OF LASER CUTTING MEAT CARCASSES IN MOLDING SOUP SET

Ogienko O.A., Zemskov Yu.P., Nazina L.I.

Voronezh State University of Engineering Technology, Voronezh, e-mail: regant2006@mail.ru

It is known that the method of statistical analysis gives an actual estimation about the state of quality of products, including in food industry. As an object of researches a meat soup set at that one of basic quality parameters is mass is chosen. At sawing of meat carcasses there is considerable deviation of toolpiece from the trajectory, that brings a norm over to the origin of exceeding rejection. It, in turn, supposes the additional operation of completing of soup sets on mass. Application of histogram of distribution of values of mass allowed to define marriage and on check card to define stability and stability of process of распиливания. The analysis of reasons of origin of disparity showed on mass, that principal reason is distance between распилами, because has influence on a volume and accordingly mass of the cut fragment. In future the graphic estimation of influence of parameters of sawing of meat carcasses is got on exactness

Keywords: statistical analysis, accuracy, mass, reason-investigation connection, control cards, disparity, laser scanning and cutting

В настоящее время во многих отраслях промышленности происходит внедрение новых технологий, которые базируются на применении физических явлений, требующих больших затрат энергии. В качестве результата получается усовершенствованный продукт, процесс или услуга.

В пищевой промышленности имеет место использование лазерной резки туш животных на отдельные части. При этом места разрезания имеют специфическое строение, которое присуще поверхностям, подвергшимся высокотемпературной обработке за минимальный промежуток времени. В итоге такой обработки на отрезанной лазерным лучом поверхности меньше возникает очагов поражения микроорганизмами, что подразумевает продление срока хранения пищевого продукта. По сравнению с традиционными методами разрезания, а именно дисковыми пилами, лазерный разрез имеет большую точность и составляет сотые доли миллиметров [6].

При дисковом распиле мясного фрагмента на сегменты из-за различных воздействий происходит большое расхождение по массе. Выявить эти воздействия – причины значит дать объективное обоснование по замене данного способа разрезания на другой, более эффективный и точный, способный повысить качество продукции.

Применение статистических методов оценки продукции, процесса или услуги позволяет получить реальные данные, что особенно важно при повышении качества продукции, модернизации технологических процессов, применяемых, в частности, на пищевых предприятиях [1, 2].

В качестве исследуемых образцов использовались суповые наборы, сформированные из мяса свинины массой 1,0 кг и состоящие из реберной, позвоночной или грудной частей туши. Это мясо на кости. В соответствии с техническими условиями на производство мясных полуфабрикатов суповой набор должен содержать костную

и мякотную ткани [3]. Для исследований были выбраны суповые наборы из свежей свинины, не проходившие никакой стадии заморозки.

Точность формования супового набора оценивалась с помощью применения статистических методов анализа. В связи с чем был проведен анализ выборки образцов суповых наборов для оценки брака по показателю «масса», нормативное значение которой составляет 1000 ± 0,1 г.

Для определения доли несоответствий по показателю «несоответствие супового набора по массе» были отобраны 50 выборок наборов, которые были сформированы по существующей технологии в течение одной смены одного из мясоперерабатывающих предприятий Центрального региона. Значения массы суповых наборов представлены в табл. 1.

Масса суповых наборов определялась по стандартной методике [4], а по измеренным значениям массы суповых наборов построена гистограмма распределения, представленная на рис. 1.

Анализ рис. 1 позволил сделать вывод, что вероятностная доля несоответствующей продукции составляет около 70 %. Это, в свою очередь, приводит к дополнительному комплектованию наборов для достижения нормативной массы.

По значениям статистических характеристик в последовательных выборках, а также по их расположению относительно контрольных границ удается обнаружить разладку технологического процесса и принять соответствующие меры к ее устранению.

С этой целью были применены контрольные карты Шухарта *X*-среднего и *R*-размаха [5]. Для построения таких карт были произведены расчеты масс суповых наборов по последовательным выборкам, включающим четыре измерения, которые расположены в области исследуемых величин, приведенные в табл. 2.

Исходя из полученных данных, были определены контрольные границы:

- для *X*-карты это нижняя граница, равная (LCL) 995,01 г, центральная линия (CL) – 998,67 г и верхняя граница (UCL) – 1002,33 г;
- для *R*-карты это средняя линия, равная 5,02 г и верхняя граница – 11,45 г.

Таблица 1

Значения массы суповых наборов

Номер замера образца	Значение массы супового набора, г	Номер образца	Значение массы супового набора, г
1	2	3	4
1	999,99	26	998,00
2	999,97	27	1000,04
3	1000,00	28	1000,02
4	1000,03	29	997,00
5	1000,02	30	999,99
6	1000,03	31	1000,03
7	999,96	32	9997,00
8	1000,00	33	1000,01
9	1000,02	34	1000,02
10	999,98	35	1000,04
11	999,99	36	997,00
12	999,97	37	996,00
13	983,00	38	1000,01
14	999,98	39	999,99
15	999,98	40	983,00
16	999,96	41	999,97
17	997,00	42	999,98
18	999,99	43	999,00
19	1000,00	44	998,00
20	999,99	45	1000,00
21	991,00	46	996,00
22	999,99	47	999,99
23	999,00	48	1000,04
24	1000,00	49	999,97
25	1000,00	50	998,00

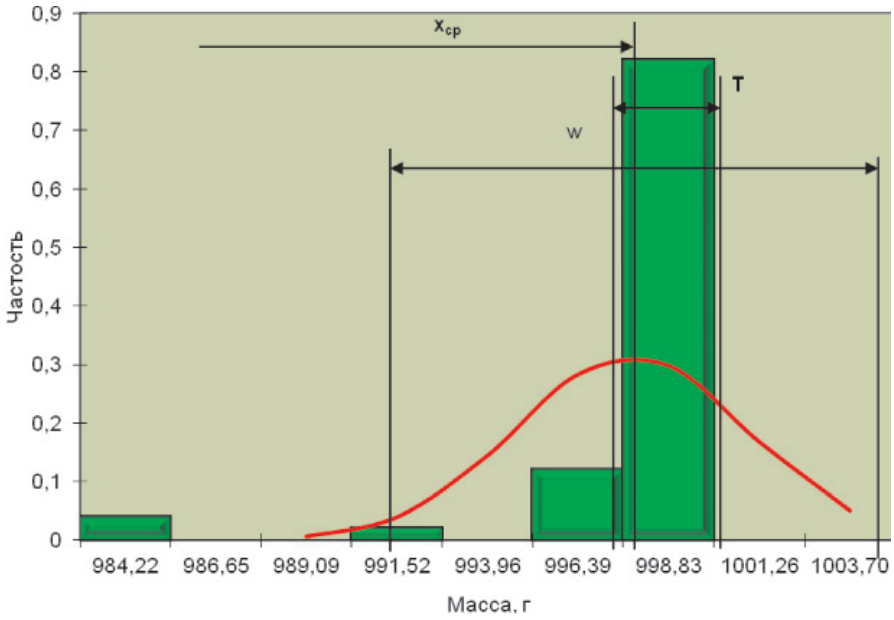


Рис. 1. Гистограмма распределения значений массы при взвешивании супового свиного набора

Таблица 2

Значения масс суповых наборов по диапазону контрольных точек

Номер точек	Масса, г					
	X_1	X_2	X_3	X_4	Среднее	Размах
1	999,99	999,98	1000,04	983,00	995,75	17,04
2	999,97	999,98	1000,02	999,97	999,98	0,05
3	1000,00	999,96	997,00	999,98	999,23	3,00
4	1000,03	997,00	999,99	999,00	999,00	3,03
5	1000,02	999,99	1000,03	998,00	999,51	2,03
6	1000,03	1000,00	997,00	1000,00	999,25	3,03
7	999,96	999,99	1000,01	996,00	998,99	4,01
8	1000,00	991,00	1000,02	999,99	997,75	9,02
9	1000,02	999,99	1000,04	1000,04	1000,02	0,05
10	999,98	999,00	997,00	999,97	998,98	2,98
11	999,99	1000,00	996,00	999,99	998,99	4,00
12	999,97	1000,00	1000,01	999,97	999,98	0,04
13	983,00	998,00	999,99	999,99	995,24	16,99

На рис. 2 показано распределение точек, соответствующих массам суповых наборов и представляющих контрольную *X*-карту.

Анализ рис. 2 показал, что в соответствии с указаниями [5], полученное расположение точек представляет собой тренд (дрейф), характеризующийся непрерывно понижающимся графиком. Это говорит о том, что технологический процесс не является устойчивым, на него воздействуют случайные факторы – внешние по отношению к процессу. Параллельно была построена контрольная карта *R*-размаха для оценки разброса контрольных точек (замеров масс) и оценки стабильности технологического процесса, которая представлена на рис. 3.

Анализ рис. 3 показал, что две крайние точки вышли за верхнюю контрольную границу и, таким образом, имеется особая структура точек, также представляющих собой тренд. Это подтверждает предположение о том, что технологический процесс не является статистически устойчивым вследствие внутренних неслучайных факторов.

Дальнейшее исследование предполагает определение причин, приводящих к неустойчивости и нестабильности технологического процесса, а также выявление причинно-следственных связей с технологическими параметрами. Результат исследований зависит от многочисленных факторов, между которыми существуют

отношения типа «причина – результат». Эти отношения выражаются схематически, как отношение между показателем качества и воздействующими на него факторами [4, 5]. С этой целью построена диаграмма Исикавы, представленная на рис. 4.

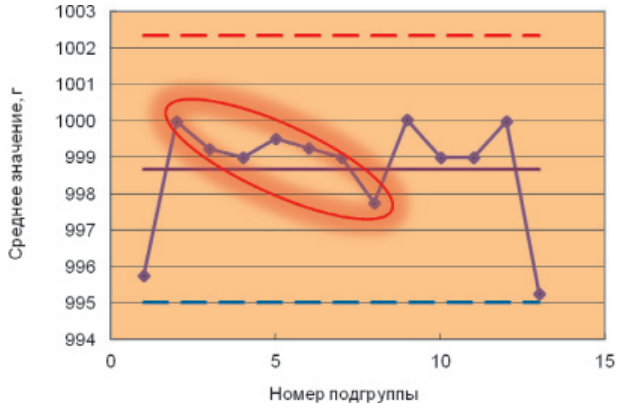


Рис. 2. Контрольная карта среднего (X)

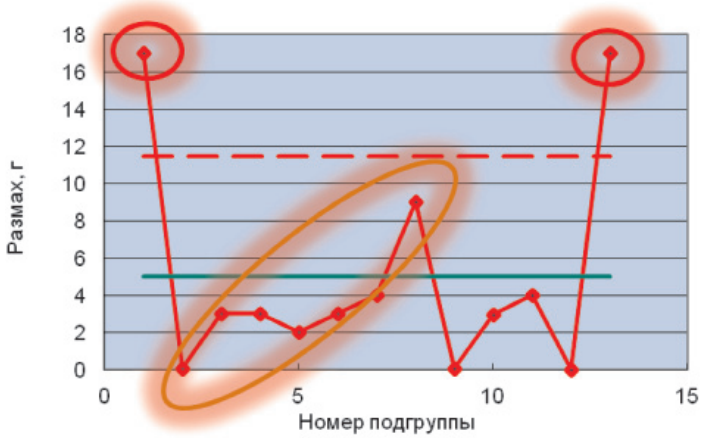


Рис. 3. Контрольная карта R-размаха

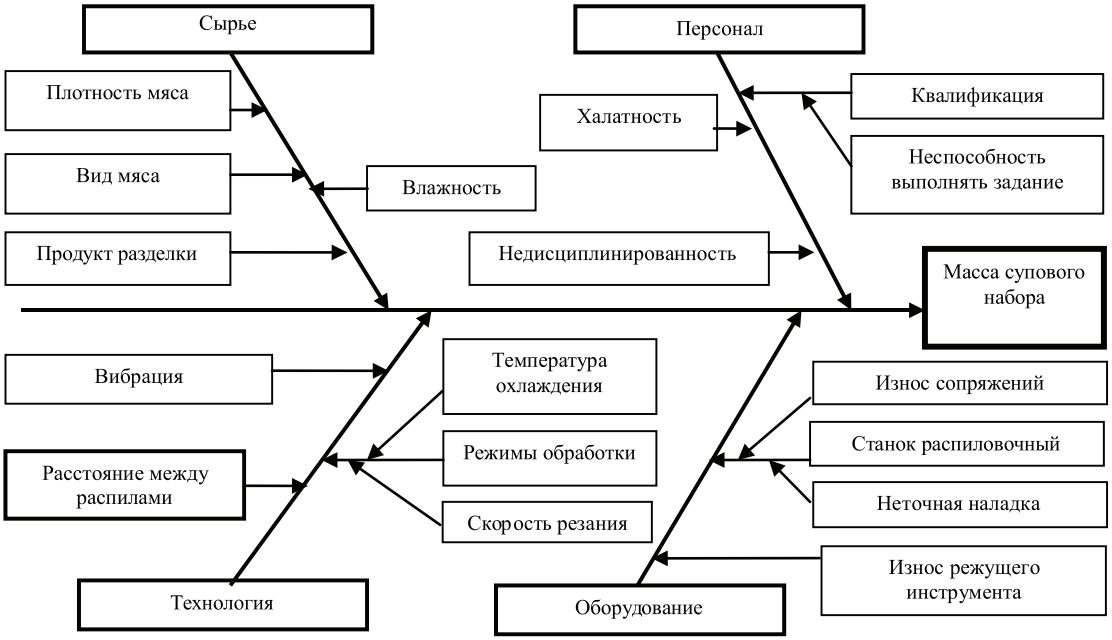


Рис. 4. Диаграмма Исикавы

Таблица 3

Причины отклонения массы суповых наборов

Наименование	Количество несоответствий	Интегральный процент
1. Расстояние между распилами	21	42
2. Износ инструмента	12	66
3. Износ станка	9	84
4. Температура мяса	5	94
5. Прочие	3	100

Анализ рис. 4 показал, что на показатель «масса супового набора» оказывают влияние в технологии – режимы обработки, скорость резания, температура охлаждения, вибрация, расстояние между распилами. Режимы обработки могут оказывать влияние на состояние поверхности распила и поэтому доля этого фактора велика, включая скорость резания и вибрацию от распиловочного инструмента. Температура охлаждения мяса также может оказывать большее влияние на параметр массы супового набора, так как повышенная влага, оставшаяся в мясной мякоти при заморозке, превращается в лед и тем самым масса отрезанного отруба (сегмента) может превышать нормативное значение. Расстояние между распилами оказывает максимальное влияние на массу набора, так как это подразумевает расстояние между двумя соседними распилами, образующими толщину полученного сегмента, а эта величина образует его объем, который напрямую через плотность воздействует на массу.

После выявления вероятных причин следует применить правило Парето и исследовать влияние конкретных причин с помощью диаграммы. В табл. 3 приведены основные причины, влияющие на массу набора, количество несоответствий и интегральный их процент. На рис. 5 показана диаграмма Парето.

Анализ рис. 5 показал, что в соответствии с правилом Парето (20 % причин приводят к возникновению 80 % брака (несоответствий) такие причины, как расстояние между распилами, износ инструмента и износ станка, оказывают прямое влияние на несоответствие массы супового набора нормативной величине.

Исследование влияния параметров распиловки мясных туш на точность формования супового набора представлено на рис. 6.

Анализ рис. 6 показал, что между параметром распиловки мясных туш лазерным лучом и точностью формования супового мясного набора по показателю масса существует корреляционная связь в виде полинома. Из графика (рис. 7) видно, что с увеличением расстояния между распилами происходит увеличение отклонения полученной массы мясного отруба. Это может означать, что масса отрезанного мясного фрагмента будет зависеть от расстояния между разрезами, которое в конечном итоге определяет объем при постоянной плотности материала.

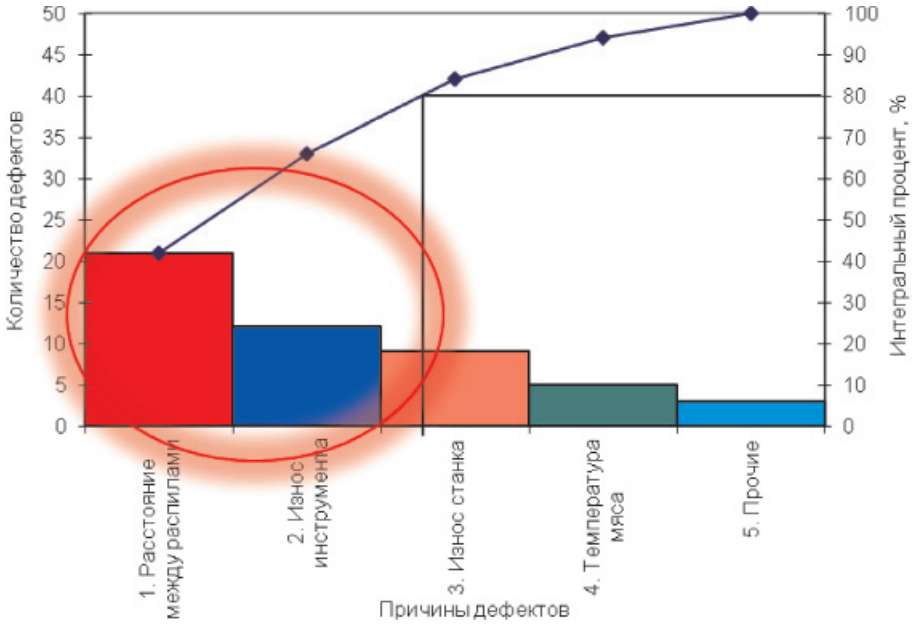


Рис. 5. Диаграмма Парето

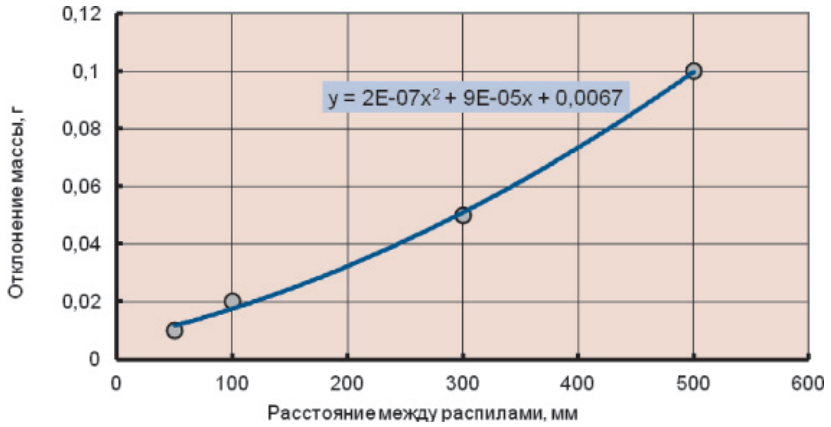


Рис. 6. Влияние параметров распиловки мясных туш на точность формования супового набора

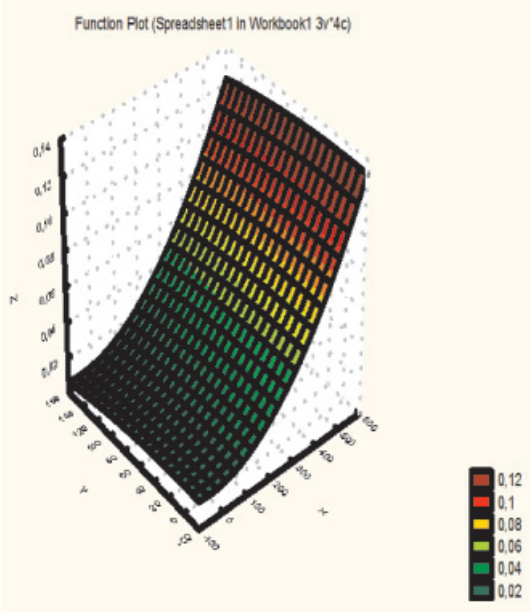


Рис. 7. Влияние расстояния между распилами и площади распиловки на отклонение массы супового набора: ось X – расстояние между распилами; ось Y – площадь распила; ось Z – отклонение массы

Таким образом, статистический анализ точности лазерного разрезания туш животных показал, что точность формования супового набора по массе будет зависеть от рассчитанного объема мясной туши при лазерном сканировании и разрезании, который зависит от расстояния между распилами.

Список литературы

1. Адлер Ю.П., Полховская Т.М., Нестеренко П.А. Управление качеством. Часть 1: Семь простых методов: учебное пособие для вузов. – М.: МИСИС. 2012. – С. 163.

2. ГОСТ ISO 9001-2011 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Изд-во СТАНДАРТИНФОРМ, 2012. – С. 28.

3. Земсков Ю.П., Пегина А.Н. Применение системы 8D при оценке качества продукции // Материалы LIII отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2014 год, посвященной 85-летию ВГУИТ. – Воронеж, 2015. – С. 142.

4. Кульнева Н.Г., Назина Л.И., Шматова А.И., Мельченко А.С. Статистическое моделирование при получении и очистке диффузионного сока в свеклосахарном производстве // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2013. – № 1 (55). – С. 150–155.

5. Лихачева Л.Б., Назина Л.И. Улучшение процессов организации на основе концепции «Шесть сигм» // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 2(11). – С. 50–53.

6. Мердок Дж. Контрольные карты: пер. с англ. С.А. Фатеева. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 151 с.

7. Мурашов И.Д. Разработка установки для лазерного резания мяса // Мясные технологии. – М.: ООО Изд-во «Отраслевые ведомости», 2011. – № 2. – С. 32–34.

УДК 625.768.5.08

ПЛАНИРОВАНИЕ МНОГОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА «ВИБРАЦИОННЫЙ ГИДРОШИННЫЙ КАТОК – УПЛОТНЕНИЕ СНЕЖНОЙ МАССЫ»

Плохов А.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: tts@tsogu.ru

В статье произведен выбор параметров, влияющих на уплотнение снежной массы, а также произведен расчет влияния факторов, которые были определены методом неполноблочных планов, в ходе которого выявлены наиболее значимые: частота и амплитуда вибрационного уплотняющего воздействия, масса и количество проходов гидрошинного катка. Для уменьшения влияния случайных ошибок работа выполнялась в одно время суток и одним исследователем. Подсчет несущей способности уплотненного дорожного основания производился путем взятия керна из уплотненной за один проход снежной массы и взвешивания его на электронных весах и замера рулеткой высоты керна. После расчетов коэффициентов регрессии была сформирована матрица планирования предварительного эксперимента, по которой выполнено натурное исследование. Результаты предварительного эксперимента необходимы для подтверждения выбора функции регрессии. Проверка адекватности математической модели выполнена при помощи коэффициента Фишера. Проверка однородности дисперсии выполнена по критерию Кохрена. Математическое описание функции отклика уравнение регрессии адекватно.

Ключевые слова: гидрошинный каток, вибрация, количество проходов, временная зимняя дорога, экспертная оценка

PLANNING MULTIFACTORIAL EXPERIMENT «VIBRATION HYDRO-SEAL TYRE ROLLER SNOW MASS»

Plokhov A.A., Kostyrchenko V.A., Madyarov T.M., Merdanov Sh.M.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: tts@tsogu.ru

The article made the choice of the parameters affecting the seal of the snow mass, and calculated the impact of the factors that have been identified by nepolnoblochnyh plans in which identified the most significant: the frequency and amplitude of the vibration of the sealing effects, weight and number of passes gidroshinnogo rink. To reduce the effect of random errors work was carried out at the same time and one investigator. Calculation of bearing capacity of the compacted road base was carried out by taking a core sample of compacted snow in a single pass weight and weighing it on an electronic scale with a tape measure and measure the height of the core. After the calculation of the regression coefficients of the matrix prior experimental design was formed, on which full-scale studies performed. preliminary experimental results are needed to confirm the regression function. Check the adequacy of the mathematical model is made using Fisher's coefficient. Checking the homogeneity of variance performed by Cochran's criterion. The mathematical description of the regression equation of the response function adequately.

Keywords: gidrotires rink, vibration, the number of passes, the temporary winter road, peer review

Многолетний опыт разработки газовых и газоконденсатных месторождений нефтегазоносной области России требует научного обобщения и интерпретации с целью не повторения ошибок при освоении новых площадей. Главными проблемами при разработке залежей являются геологические, технологические и технические причины.

К геологическим причинам относят геологическое строение продуктивных отложений, осложненное разломами (трещинами) и тектоническими нарушениями, повышенное содержание солей, парафина, серы и т.д., физико-химический состав флюида и т.д.

К технологическим причинам относят затруднения по организации нефтегазосборной сети, системы заводнения залежи, работы промысловых бригад и специалистов, контроля за разработкой углеводородов и т.д.

К техническим причинам относят сложность организации инфраструктуры нефтегазодобывающего промысла (проведение дорог, водо- и электроснабжения, нефте/газопровода и т.д.), в условиях болотистой или плохо проходимой местности и сложнейших климатических условий.

Хотелось бы отметить, что именно технические проблемы первыми затормаживают организацию процесса добычи углеводородов как отложенного механизма.

Необходимость освоения новых месторождений газа, формирование соответствующей инфраструктуры при сложных географических, геологических и природно-климатических условиях добычи, а также увеличение дальности пригодных транспортных развязок будут негативно сказываться на экономических показателях работы предприятий по добыче и транспортировке нефти и газа.

Одним из способов сократить экономические затраты на разработку новых месторождений, отдаленных от уже имеющихся

населенных пунктов севера Ямало-Ненецкого автономного округа, является использование существующих естественных условий окружающей природы в качестве основы для прокладки качественного и стойкого (достаточно долговечного) дорожного полотна. Такими дорогами являются насыпные, снеголедяные дорожные покрытия и зимники.

Механизация строительства зимних дорог может развиваться по двум направлениям. Первое из них основано на применении специализированных машин, выполняющих одновременно (по совмещенной технологии) перемешивание и увлажнение снега, его уплотнение и рифление покрытия дорожного полотна. Второе направление состоит в использовании универсальных машин и простого навесного или прицепного оборудования, выполняющего технологические операции последовательно (по расчленённой технологии).

Остальные факторы зафиксированы: ширина уплотняемого снежного покрова – $S = 570$ мм; начальная толщина снежного слоя – $h = 420$ мм; начальная плотность снежной массы – $r = 287$ кг/м^2; погодные условия: температура окружающей среды $T = 0$ °С, атмосферное давление $p = 737$ мм рт.ст., влажность воздуха – 53 %, скорость ветра $V_{ветр} = 2$ м/с, направление ветра – юго-западное.

После проведения выбора параметров, влияющих на уплотнение снежной массы был произведен расчет влияния факторов, которые были определены методом неполноблочных планов [14] в ходе которого было выявлены наиболее значимые: частота и амплитуда вибрационного уплотняющего воздействия, масса и количество проходов гидрошинного катка. Значения уровней и интервалов варьирования факторов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения уровней и интервалов варьирования факторов

Наименование и обозначение факторов	Уровни варьирования			Интервалы варьирования
	–1	0	+1	
Количество проходов установки *n,* ед.	1	2	3	1
Масса установки – x_2, кг	420	500	580	80
Частота колебаний вибратора – x_3 Гц	20	35	50	15

Специализированные машины, работающие по совмещенной технологии, не позволяют строить зимние дороги в насыпи. Для собирания снега с дорожной полосы при сооружении насыпи требуются отдельные машины – снегоочистители. Недостатком специализированных машин является также их непригодность для эксплуатационного обслуживания зимних дорог. По этим причинам общепризнаны преимущества расчлененной технологии сооружения зимних дорог и ледовых переправ.

Расчлененная (пооперационная) технология сооружения зимней дороги включает в себя различный набор операций в зависимости от конструкции полотна дороги и принятого способа его строительства.

Для эффективного уплотнения снежной массы нужно произвести поиск и выявить факторы, влияющие на этот процесс. Из анализа литературных источников и по результатам экспериментов предыдущих исследований, проводимых А.В. Шарухой, А.Л. Егоровым, Ш.М. Мердановым и др. [1–9], выделены для дальнейшего исследования следующие факторы: количество проходов установки n, ед.; масса установки – *m*, кг; частота колебаний вибратора – *ν,* Гц.

Изменение частоты колебаний вибратора обеспечивалось путем использования частотного преобразователя – iG5. Скорость движения установки регулировалась путем запасовки канатов через блоки, для увеличения тягового усилия лебедки. Масса установки регулировалась за счет нагружения или снятия дополнительного груза (мешки с песком по 40 кг).

Для уменьшения влияния случайных ошибок работа выполнялась в одно время суток и одним исследователем. Подсчет несущей способности уплотненного дорожного основания производился путем взятия керна из уплотненной за один проход снежной массы [10–13] и взвешивания его на электронных весах и замера рулеткой высоты керна. Для вычисления использовалась программа Microsoft Excel, Regress, Statistics 10. Число повторных опытов – 3.

Число возможных опытов определяют по выражению

$$N = p^k, \qquad (1)$$

где N – число опытов; p – число уровней; k – число факторов.

Был произведен эксперимент типа $N = 2^3$, где число факторов $k = 3$, число

уровней $p = 2$, число опытов $N = 8$, число повторных опытов $n = 3$.

Обычно оптимизируется одна функция, наиболее важная с точки зрения исследования, при ограничениях, налагаемых другими функциями. Поэтому из многих выходных параметров выбирается один в качестве параметра оптимизации, а остальные служат ограничениями. Всегда полезно исследовать возможность уменьшения числа выходных параметров. Для этого можно воспользоваться корреляционным анализом.

Полином второй степени в общем виде имеет вид

$$y = b_0 + Sb_i X_i + Sb_{ij} X_{ij}^2. \quad (2)$$

Уравнение регрессии $N = 2^3$, по которому была сформирована матрица планирования эксперимента, представленная в табл. 2.

После проведения опытов была выполнена статистическая обработка результатов. Определим ошибки повторных (параллельных) опытов.

Среднеквадратичное отклонение определяем по выражению

$$S_i^2 = \frac{\sum_1^N \left(y_j^э - y_j^p\right)^2}{n-1}. \quad (3)$$

Данные расчетов сведены в табл. 3.

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента $N = 2^3$

№ п/п	Матрица планирования															Рабочая матрица			Результаты параллельных экспериментов y_1, y_2, y_3	$\overline{y}$
	x_0	x_1	x_2	x_3	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	$x_1x_2x_3$	x_1^2	x_2^2	x_3^2	$x_1^2x_2^2$	$x_1^2x_3^2$	$x_2^2x_3^2$	$x_1^2x_2^2x_3^2$	Количество проходов установки x_1, ед.	Масса установки – x_2, кг	Частота колебаний вибратора – x_3, Гц		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1	–1	1	1	1	–1	–1	1	–1	1	1	1	–1	1	1	3	580	20	339,3	
																			339,3	334,6
																			325,2	
2	–1	–1	–1	–1	1	1	–1	1	–1	1	–1	1	–1	–1	1	1	580	20	396,3	
																			395,8	395,8
																			395,2	
3	1	1	–1	1	–1	1	1	1	–1	–1	–1	–1	–1	–1	1	3	420	20	354,5	
																			354,5	356,4
																			360,2	
4	–1	–1	–1	1	1	–1	1	–1	–1	–1	–1	–1	–1	1	1	1	420	20	316,0	
																			322,3	318,1
																			316,0	
5	1	1	1	1	–1	1	1	–1	–1	1	–1	1	–1	1	1	1	420	50	332,9	
																			328,9	333,7
																			339,3	
6	–1	–1	–1	1	1	1	1	–1	–1	1	1	1	1	1	–1	1	580	50	367,7	
																			390,2	380,2
																			382,7	
7	1	1	1	1	–1	–1	–1	–1	–1	–1	1	–1	1	1	–1	3	420	50	398,1	
																			391,2	395,8
																			398,1	
8	–1	1	1	1	1	1	–1	1	–1	–1	–1	–1	1	1	–1	3	580	50	426,3	
																			428,3	428,7
																			431,6	

Таблица 3

Данные расчетов

Номер опыта	1	2	3	4	5	6	7	8
S_i^2	66,61	0,31	10,91	13,32	27,71	131,43	16,12	7,32
S_i	8,16	0,54	3,30	3,64	5,26	11,46	4,01	2,07

Таблица 4

Определение брака при повторных опытах

Номер опыта	1	2	3	4	5	6	7	8
$t_{расч.мин}$	–1,16	–0,91	–0,58	–0,58	–0,92	–1,09	–1,16	–0,9
$t_{расч.макс}$	0,58	–1,03	1,16	1,16	1,07	0,87	0,58	1,07
$t_{табл}$	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3

Для определения брака используем критерий Стьюдента:

$$\frac{y-\mathbf{y}}{s} \geq t \quad \text{или} \quad t_{расч} \geq t_{табл},$$

где t – критерий Стьюдента, его значение для 3 повторных опытов и доверительной вероятности 0,95 равно 4,3. Данные расчетов приведены в табл. 4.

Условие $t_{расч} \geq t_{табл}$ не выполняется. Дисперсия воспроизводимости рассчитывается по формуле

$$S_y^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{j=1}^{N}\left(y_j^э - y_j^p\right)^2. \qquad (4)$$

Из расчета получаем $S_y^2 = 280{,}92$.

Проверка однородности дисперсий выполняется по критерию Кохрена по формуле

$$G = \frac{S_{max}^2}{\sum S_i^2}; \qquad (5)$$

$$G = \frac{131{,}43}{280{,}92} = 0{,}47.$$

Для нахождения табличного значения $G_{таб}$ определяем N и f:

$$N = 8; \quad f = 3 - 1 = 2; \quad G_{таб} = 0{,}515.$$

Условие $G_р \leq G_{таб}$ выполняется, следовательно, дисперсии однородны.

Уравнение математической модели (полином 2 степени) с учетом парных взаимодействий имеет вид

$$y = b_0 + b_1X_i + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{12}X_1X_2 + b_{13}X_1X_3 + b_{23}X_2X_3 + b_{123}X_1X_2X_3 +$$
$$+ b_{11}X_i^2 + b_{22}X_2^2 + b_{33}X_3^2 + b_{1122}X_1^2X_2^2 + b_{1133}X_1^2X_3^2 + b_{2233}X_2^2X_3^2 + b_{112233}X_1^2X_2^2X_3^2.$$

Вычисляем коэффициенты регрессии при полном факторном эксперименте по формуле

$$b_i = \frac{\sum x_i \tilde{y}}{N}; \qquad (6)$$

$b_0 = –12{,}77$; $b_1 = –1{,}37$; $b_2 = –16{,}67$; $b_3 = 288{,}41$; $b_{12} = 96{,}43$; $b_{13} = 96{,}22$; $b_{23} = 20{,}57$; $b_{123} = –10{,}72$; $b_{11} = –367{,}93$; $b_{22} = –14{,}13$; $b_{33} = –87{,}98$; $b_{1122} = –14{,}15$; $b_{1133} = –76{,}58$; $b_{2233} = 189{,}45$; $b_{112233} = 61{,}66$.

С учетом значения дисперсии воспроизводимости $S_y^2 = 280{,}92$ с доверительной вероятностью а = 0,95 находим границы доверительных интервалов для коэффициентов регрессии:

$$bi = \pm\frac{t \cdot S_y}{\sqrt{N}} = \pm 25{,}4. \qquad (7)$$

Сравнивая значения коэффициентов регрессии с границами доверительных интервалов видим, что коэффициенты b_0, b_1, b_2, b_{123}, b_{11}, b_{22}, b_{33}, b_{1122}, b_{1133} незначимы. Теперь уравнение математической модели имеет вид

$$y = 288{,}41X_3 + 96{,}43X_1X_2 + 96{,}22X_1X_3 + 20{,}57X_2X_3 + 189{,}45X_2^2X_3^2 + 61{,}66X_1^2X_2^2X_3^2.$$

Таблица 5

Результаты расчетов

Параметр	Номер серии опыта								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Сумма по всем сериям
$\overline{y} = y^э$	334,6	395,8	356,4	318,1	333,7	380,2	395,8	428,7	2943
y_j^p	338,4	386,8	352,1	310,2	340,1	379,1	401,5	419,4	–
$y_j^э - y_j^р$	–3,8	9	4,3	7,9	–6,4	1,1	–5,7	9,3	15,8
$\left(y_j^э - y_j^р\right)^2$	14,2	80,1	18,6	62,4	40,6	1,3	32,2	86,7	336,1

Адекватность полученного уравнения проверяется путем вычисления теоретического значения параметра оптимизации $y^р$, величины ошибки $\Delta y = y^э - y^р$, результаты занесены в табл. 5.

Проверку адекватности математической модели выполняют при помощи коэффициента Фишера.

$$S_{ад}^{2э} = \frac{1}{N-B}\sum_{j=1}^{N}\left(y_j - y_j^p\right)^2; \qquad (8)$$

$$S_{ад}^2 = \frac{1}{2}\ 336{,}1 = 168{,}05;$$

$$F_р = \frac{S_{ад}^2}{S_b^2}; \qquad (9)$$

$$F_p = \frac{168{,}05}{280{,}92} = 0{,}59.$$

Определим число степеней свободы, $d.f1 = 2$ и $d.f2 = 16$. Выбираем уровень значимости $\alpha = 0{,}95$. По значениям $d.f1 = 2$ и $d.f\,2 = 16$ находим критическое значение $F_т = 3{,}634$.

Так как $F_р \le F_т$, то математическое описание функции отклика уравнение регрессии считается адекватным.

Следующим этапом после планирования эксперимента является повторное проведение опытных исследований для уточнения и подтверждения гипотезы исследования.

Список литературы

1. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Приоритеты развития наземных транспортно-технологических комплексов в освоении континентального шельфа // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства Материалы Международной научно-технической конференции. – 2015. – С. 147–149.

2. Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Уплотняющая машина с дополнительным рабочим органом // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 236–239.

3. Колунина В.А., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование машины для содержания и ремонта временных зимних дорог на базе снегоболотохода «СТРАННИК» // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 150–153.

4. Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М. Основные аспекты развития транспортной инфраструктуры крайнего севера // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3–1. – С. 31–36.

5. Мадьяров Т.М., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Устройство для ремонта автозимников // Интерстроймех 2014: материалы Международной научно-технической конференции. – Самара, 2014. – С. 229–232.

6. Мадьяров Т.М., Костырченко В.А., Серебренников А.А., Мерданов Ш.М. Многофункциональный термоагрегат для увлажнения снежной массы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 278–281.

7. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Анализ технологий строительства снеголедовых дорог при помощи вибрационных машин // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 2–2. – С. 281–285.

8. Мерданов Ш.М., Костырченко В.А. Анализ технологий сооружения автозимников на болотистых основаниях // Проблемы эксплуатации систем транспорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тюменский государственный нефтегазовый университет, Институт транспорта. – 2009. – С. 203–205.

9. Мерданов М.Ш., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М. Проектирование вибрационного катка для строительства временной зимней дороги // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: материалы Международной научно-технической конференции. – Тюмень, 2015. – С. 207–209.

10. Мерданов Ш.М., Иванов А.А., Смолин Н.И., Иванов А.А., Обухов А.Г., Костырченко В.А., Мерданова М.Р. Вибрационный каток // Патент РФ № 2439240, 2010.

11. Мерданов Ш.М., Карнаухов Н.Н., Иванов А.А., Мадьяров Т.М., Иванов А.А., Мерданов М.Ш. Устройство для ремонта автозимников // Патент России № 2530966, 2013.

12. Обухов А.Г., Мерданов Ш.М., Костырченко В.А., Мадьяров Т.М., Самоходный скрепер со снегоуплотняющим агрегатом // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – № 2. – С. 58.

13. Серебренников А.А., Мерданов Ш.М., Мадьяров Т.М., Костырченко В.А. Прицепной агрегат для уплотнения дорожных насыпей // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–2. – С. 304–308.

14. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 262 с.

УДК 544.77.052.22

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОКУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПОЛИАКРИЛАМИДА, ПРИГОТОВЛЕННОГО НА ВОДНО-СОЛЕВЫХ РАСТВОРАХ

Середкина О.Р., Рахимова О.В., Лановецкий С.В.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Березниковский филиал, Березники, e-mail: ovrakhimova@mail.ru

Исследован процесс флокуляции глинистых шламов с использованием водно-солевых растворов полиакриламида (ПАА). Показано, что приготовление флокулянта в солевых растворах приводит к уменьшению характеристической вязкости полимера. Увеличение расхода водного раствора ПАА снижает эффективность флокуляции, так как избыток флокулянта участвует в стабилизации суспензии. Изменение конформационного состояния макромолекул полиакриламида в солевом растворе понижает стабилизирующий эффект флокулянта. Это позволит снизить образование тонких шламов в случае перерасхода реагента, что имеет большое практическое значение при переработке высокоглинистых калийных руд. Кроме того, использование солевых растворов для приготовления флокулянта позволит значительно сократить количество воды, вводимой в технологический цикл обогащения сильвинитовой руды, оптимизировать водный баланс обогатительной фабрики и снизить потери хлорида калия.

Ключевые слова: сильвинит, глинистый шлам, полиакриламид, флокуляция, характеристическая вязкость, стабилизирующий эффект флокулянта

THE RESEARCH OF FLOCCULATION ABILITY OF POLYACRYLAMIDE, PREPARED WITH AQUEOUS-SALT SOLUTION

Seredkina O.R., Rakhimova O.V., Lanovetskiy S.V.

Perm National Research Polytechnic University, Berezniki branch, Berezniki, e-mail: ovrakhimova@mail.ru

The process of clayey slurries flocculation by means of aqueous-salt solutions of polyacrylamide (PAM) has been studied. The results showed that preparation of flocculant in salt solutions caused decrease of the intrinsic viscosity. Overdosing of the aqueous solutions PAM may lead to a reduction in the flocculation efficiency as a result of destabilization of the suspension. Changes in the conformational properties of polyacrylamide in aqueous-salt solutions reduces the stabilization of the disperse system in case of overdosing of flocculant. Using a saline solution for the preparation of a flocculant will significantly reduce the amount of water introduced into the production cycle of enrichment, to optimize water balance concentrator and reduce the loss of potassium chloride.

Keywords: sylvinite, clayey slurries, polyacrylamide, flocculation, intrinsic viscosity, stabilizing effect of flocculant

Для снижения потерь жидкой фазы при обогащении сильвинитовых руд, содержащих глинисто-карбонатные минералы, необходимо применение флокулянтов, в качестве которых на калийных обогатительных фабриках используют полиакриламидные флокулянты (ПААФ) преимущественно анионного типа [9]. Известно, что в зависимости от расхода один и тот же полимер может способствовать как агрегации частиц, так и стабилизации дисперсной системы [7]. Экстремальный характер зависимости скорости флокуляции глинистого шлама от расхода ПАА авторы [5] объясняют блокировкой свободных участков на поверхности частиц, способных взаимодействовать с флокулянтом. В реальных условиях поддерживать оптимальные количества флокулянта достаточно сложно, в результате даже незначительные отклонения в расходе реагента приводят к проявлению стабилизирующего эффекта и, как следствие, к «загрязнению» оборотного маточного раствора.

В ряде работ [1, 2, 4, 7] было показано, что эффективность флокуляции и обезвоживания осадков может быть повышена применением смеси ионогенных и неионогенных сополимеров полиакриламида. Установлено [4, 7], что использование бинарной композиции катионного и анионного сополимеров акриламида приводит к формированию структуры, оптимальной для фазового разделения, а адсорбция противоположно заряженных полимеров способствует образованию полиэлектролитных комплексов за счет диполь-дипольных и межионных взаимодействий. Причем, последовательная обработка поверхности катионными и анионными сополимерами ПАА приводит к формированию многослойной «оболочки» на поверхности частиц [11]. Рассмотренные подходы позволяют целенаправленно воздействовать на свойства дисперсных систем, однако требуют применения нескольких видов реагентов.

При отыскании дополнительных резервов повышения эффективности действия флокулянтов в реальных условиях мы исходили из того факта, что для наиболее высокодисперсных частиц эффективными являются полимерные флокулянты с низкой и средней молекулярной массой [7].

Среди способов изменения молекулярной массы полиакриламида можно выделить метод химической деструкции [7], метод ультразвуковой деструкции в мягком режиме [6] и структурирующее действие ионов на молекулы воды, приводящее к ухудшению воды как растворителя ПАА и уменьшению объемных эффектов. Последний способ представляется наиболее перспективным, так как использование солевых растворов в качестве растворителя ПАА позволит решить очень важную технологическую задачу – оптимизация водного баланса калийной обогатительной фабрики и прирост извлечения хлорида калия за счет сокращения поступающей в процесс воды.

Таким образом, цель настоящей работы – исследование флокулирующей способности полиакриламида, приготовленного на солевых растворах.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на полиакриламиде марки Праестол 2510. Растворы флокулянта концентрацией 0,1 % готовили перемешиванием ПАА в воде и солевых растворах при обычной температуре. В качестве солевых растворов использованы маточный щелок флотационной обогатительной фабрики Второго Березниковского калийного производственного рудоуправления ПАО «Уралкалий» (БКПРУ-2) с общей концентрацией солей 30,3 % мас. (10,47 % KCl, 19,83 % NaCl) и оборотный рассол БКПРУ-2 с общей концентрацией солей 23,8 % мас. (6,61 % KCl, 17,19 % NaCl).

Суспензию глинистого шлама получали растворением сильвинитовой руды (БКПРУ-2) в воде до полного растворения солевых минералов.

Исследование процесса флокуляции осуществлялось непрерывным измерением длин хорд методом лазерной дифракции с помощью датчика лазерного динамического дисперсионного анализатора размеров частиц Lasentec D600L компании METTLER TOLEDO.

Молекулярную массу полимера оценивали по величине характеристической вязкости [η] растворов ПАА, которую определяли на вискозиметре ВПЖ-2 по стандартной методике [8]. Для снятия полиэлектролитного эффекта для водного раствора ПАА эксперименты проводили в 10 %-ном растворе NaCl.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 представлена зависимость приведенной вязкости от концентрации раствора ПАА, из которого видно, что максимальное значение предельного числа вязкости [η] достигается при растворении ПАА в воде, что свидетельствует о снижении термодинамического сродства растворителя при увеличении ионной силы раствора.

Таким образом, использование в качестве растворителя ПАА солевых растворов приводит к эффекту поджатия клубка полимера и уменьшению его молекулярной массы.

Динамика изменения размера частиц глинистой суспензии после добавления флокулянта представлена на рис. 2. Видно, что при увеличении расхода реагента средний конечный размер флокул повышается, причем сильнее в случаях использования солевых растворов ПАА. Перемешивание сфлокулированной суспензии при небольших расходах реагента способствует некоторому разрушению флокул – со временем их размер уменьшается.

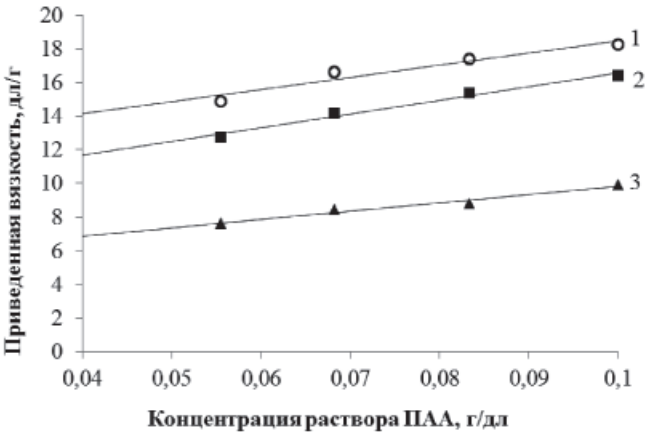


Рис. 1. Зависимость приведенной вязкости от концентрации раствора ПАА, полученного в разных растворителях при скорости вращения мешалки 1000 мин$^{-1}$ и температуре 25 °C; растворитель: 1 – вода; 2 – рассол; 3 – маточный раствор

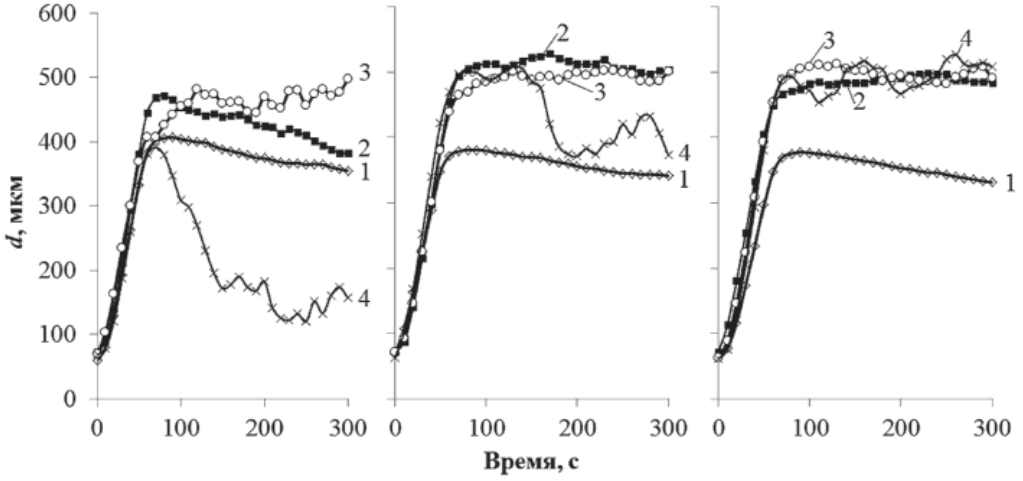


Рис. 2. Динамика изменения размера частиц при флокуляции глинистой суспензии водным раствором ПАА (а), ПАА, приготовленным на рассоле (б) и маточном растворе (в); расход флокулянта, г ПАА/кг н.о.: 1 – 0,15; 2 – 0,46; 3 – 0,77; 4 – 1,70

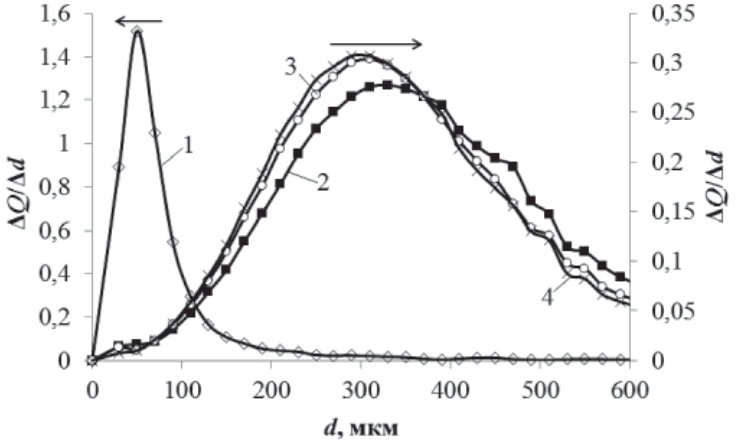


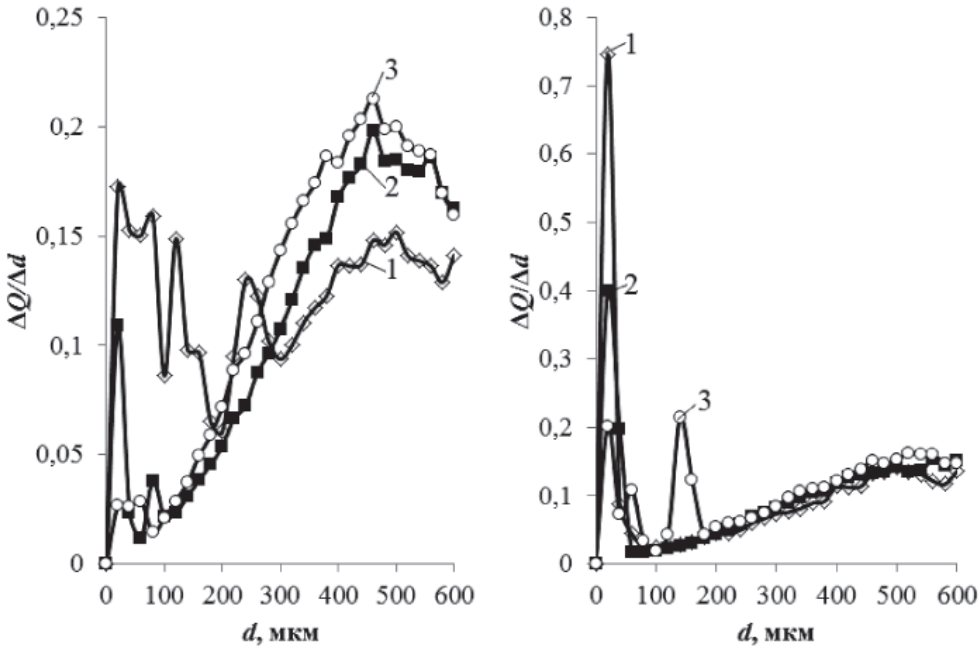
Рис. 3. Дифференциальные кривые распределения частиц по размерам суспензии глинистого шлама, не обработанной флокулянтом (1) и обработанной ПАА на воде (2), рассоле (3) и маточном растворе (4)

При достаточно высоком расходе флокулянта (1,70 г/кг) его избыток участвует в стабилизации дисперсной системы, однако с повышением ионной силы растворителя ПАА стабилизирующий эффект снижается.

Большой интерес представляет влияние добавок флокулянта на фракционный состав суспензии. Анализ дифференциальных кривых (рис. 3) показал, что минералы нерастворимого остатка характеризуются достаточно узким распределением частиц по размерам. При введении ПАА в количестве 0,15 г/кг н.о. растет средний радиус частиц преимущественной фракции, что свидетельствует об образовании флокул.

Повышение расхода флокулянта в 3 раза увеличивает полидисперсность образцов – кривые более размыты, наряду с крупными флокулами существуют и частицы высокой степени дисперсности (рис. 4, *а*). При этом наибольшей полидисперсностью характеризуется суспензия, обработанная водным раствором ПАА. При использовании флокулянта на маточном растворе содержание мелких фракций минимально.

При большом избытке ПАА образование флокул также происходит, о чем свидетельствует повышение содержания крупных фракций (рис. 4, *б*), однако максимумы кривых смещены влево, что связано с эффектом стабилизации. При этом максимальное содержание тонких шламов характерно для суспензии, обработанной водным раствором полиакриламида.



а б

Рис. 4. Дифференциальные кривые распределения частиц по размерам суспензии глинистого шлама, обработанной ПАА на воде (1), рассоле (2) и маточном растворе (3); расход флокулянта, г ПАА/кг н.о.: а – 0,46; б – 1,70

Таким образом, растворение ПАА в солевых растворах изменяет конформационное состояние макромолекул, что, вероятно, и способствует снижению стабилизирующего эффекта флокулянта.

Использование солевых растворов для приготовления флокулянта позволит также значительно снизить потери KCl. Это обусловлено тем, что вследствие высокой растворимости основных составляющих сильвинитовой руды переработка ее флотационным способом осуществляется в насыщенном солевом растворе – оборотном маточном щелоке. В свою очередь, это вызывает ряд особенностей флотационного обогащения калийно-магниевых руд, в частности [9]:

– показатели обогащения калийных солей определяются не только извлечением калия в цикле обогащения, но и потерями оборотного щелока с конечными продуктами;

– поступление воды в процесс сопровождается потерей извлечения KCl из руды и получением забалансовых количеств воды в системе;

– увеличение расхода воды, вводимой в процесс обогащения, приводит к сокращению срока использования шламохранилища.

Значительное количество воды вводится в процесс с рабочими растворами реагентов. Анализ водного баланса флотационной обогатительной фабрики показал, что около 75 % от общего количества воды, вводимой в цикл обогащения с флотационными реагентами, приходится на рабочие растворы флокулянта (таблица).

Сравнение расхода воды, вводимой с рабочими растворами реагентов, на флотационной обогатительной фабрике

Реагент	Расход воды с реагентами, т/100 т руды
Флокулянт	3,09
Собиратель сильвина	0,59
Реагент-депрессор	0,45
Собиратель глинистого шлама	0,02

Расчеты качественно-количественной схемы процесса обогащения сильвинитовой руды показали, что за счет введения воды с реагентом-флокулянтом потери технологического извлечения полезного компонента составляют около 1,4 %, снижение выхода – 1,26 %. Влияние расхода воды с раствором полиакриламида на величину потерь представлено на рис. 5.

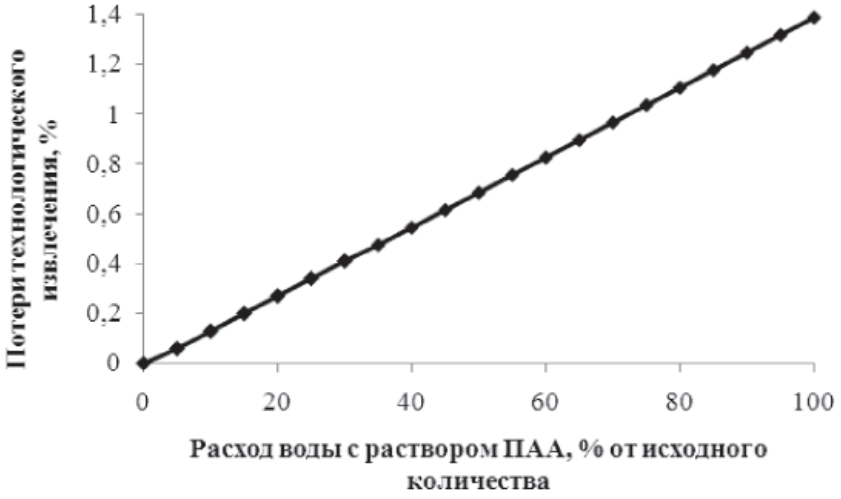


Рис. 5. Изменение потерь технологического извлечения KCl при изменении расхода воды с раствором полиакриламида

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что замена воды на солевые растворы при приготовлении реагента-флокулянта имеет значимый для калийной обогатительной фабрики технологический смысл, так как способствует не только заметному увеличению показателя извлечения KCl в концентрат, но и снижению стабилизирующего эффекта полиакриламида.

Список литературы

1. Воробьев П.Д., Крутько Н.П., Воробьев Д.Н., Хартан Х.Г., Кириенко В.М., Варава М.М. Флокуляция глинистых шламов в солевых растворах // Обогащение руд. – 2004. – № 5. – С. 16–19.

2. Воробьев П.Д., Крутько Н.П., Воробьев Д.Н., Хартан Х.Г., Кириенко В.М., Варава М.М. Повышение эффективности флокуляции глинистых шламов путем комбинированного введения флокулянтов // Обогащение руд. – 2005. – № 2. – С. 11–14.

3. Воробьев П.Д., Крутько Н.П., Воробьева Е.В., Стрнадова Н. Последовательная адсорбция полиакриламидных соединений из растворов электролитов на поверхности частиц каолинитовой глины // Коллоидный журнал. – 2008. – Т. 70. – № 2. – С. 171–174.

4. Воробьева Е.В., Чередниченко Д.В., Ворбьев П.Д., Крутько Н.П. Разделение солевых дисперсий глины полиакриламидными сополимерами // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия хим. наук. – 2012. – № 3. – С. 34–39.

5. Голота В.Н., Шрадер Э.А. Исследование флокуляции водонерастворимого остатка сильвинитовых руд // Переработка калийных руд Верхнекамского месторождения. – Пермь: Пермское книжное издательство, 1987. – С. 36–42.

6. Крикуненко О.В. Ультразвуковая деструкция статистических сополимеров акриламида с акрилатом натрия в водных и водно-солевых средах: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Казань, 1996. – 16 с.

7. Куренков В.Ф. Полиакриламидные флокулянты // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 7. – С. 57–63.

8. Практикум по химии и физике полимеров / Н.И. Аввакумова, Л.А. Бударина, С.М. Дивгун, А.Е. Заикин, Е.В. Кузнецов, В.Ф. Куренков, под ред. В.Ф. Куренкова. – М.: Химия, 1990. – 304 с.

9. Технология флотационного обогащения калийных руд / Н.Н. Тетерина, Р.Х. Сабирова, Л.Я. квирский, Л.Н. Кириченко; под ред. Н.Н. Тетериной. – Пермь, Соликамск, Березники: ОГУП «Соликамская типография», 2001. – 484 с.

10. Glover S.M., Yan Y.-D., Jameson G.J., Biggs S. Dewatering properties of dual-polymer-flocculated systems // International journal of mineral processing. – 2004. – Vol. 73. – № 2–4. – P. 145–160.

11. Wågberg L., Pettersson G., Notley S. Adsorption of bilayers and multilayers of cationic and anionic co-polymers of acrylamide on silicon oxide // Journal of colloid and interface science. – 2004. – Vol. 274. – № 2. – P. 480–488.

УДК 004.032.26

ПОИСК АТИПИЧНЫХ ТИПОВ АВТОРЕГРЕССИОННЫХ ОБЛАКОВ МЕЖПУЛЬСОВЫХ ИНТЕРВАЛОВ С ПОМОЩЬЮ САМООРГАНИЗУЮЩЕЙСЯ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

[1]Хливненко Л.В., [2]Пятакович Ф.А.

[1]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж, e-mail: hlivnenko_lv@mail.ru;

[2]ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: piatakovich@gmail.com

В статье описана математическая модель самоорганизующейся нейронной сети и её программная реализация для выявления атипичных графиков авторегрессионных облаков у больных с синдромом фибрилляции предсердий. Авторегрессионные облака построены по паттернам межпульсовых интервалов, полученным от пациентов в режиме on-line с помощью датчика пульса. Сформирован эффективный алгоритм для обучения искусственной нейронной сети. Компьютерное приложение создано в свободно распространяемой среде программирования Lazarus. Приложение имеет модули автоматической кластеризации авторегрессионных облаков, а также для построения карт самоорганизации и поиска атипичных экземпляров графиков. Независимая объективная автоматическая категоризация авторегрессионных облаков совпадает с кластерами, установленными экспертом. Найденные атипичные случаи являются пограничными ситуациями и обладают чертами нескольких классов дифференциальной диагностики.

Ключевые слова: самоорганизующаяся нейронная сеть, автоматический поиск, атипичные случаи медицинской диагностики, скаттерграмма, фибрилляция предсердий, мерцательная аритмия

SEARCHING OF ATYPICAL KINDS OF AUTOREGRESSIVE CLOUDS OF INTERPULSE INTERVALS WITH THE HELP OF A SELF-ORGANIZING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

[1]Khlivnenko L.V., [2]Pyatakovich F.A.

[1]Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: hlivnenko_lv@mail.ru;

[2]Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: piatakovich@gmail.com

In the article is described the mathematical model of self-organizing neural network and its software implementation to reveal atypical scattergrams in patients with atrial fibrillation. Scattergrams have been constructed by way of use patterns of R-R intervals. The patterns were obtained from patients in the on-line mode by means of applying the sensor of R-R intervals. The effective algorithm for training artificial neural network has been created. The computer application was developed in a freely distributed programming environment Lazarus. The application has modules for performing of automatic clustering of scattergrams, for designing of self-organization maps and for searching atypical examples. Independent objective automatic clustering scattergrams coincides with classification performed by expert. Discovered atypical cases of scattergrams are belonged to the borderline situations and they possess by traits of several classes of differential diagnosis.

Keywords: self-organizing map, auto search, atypical cases of medical diagnosis, scattergram, atrial fibrillation

Течение заболеваний часто сопровождается множественностью симптомов, приобретающих индивидуальный характер для каждого больного из-за особенностей его состояния здоровья и проявления клинической картины. В дифференциальной диагностике главным умением является «определение кратчайшего пути от самого яркого симптома к диагнозу» [1]. Процесс принятия диагностических решений в медицине часто связан с опытом врача, его умением слушать, сопоставлять факты и делать правильные выводы. Одной из сложностей при этом выступает появление атипичных случаев течения заболеваний. Как писал Р. Ригельман: «Атипичные симптомы частых болезней бывают чаще, чем типичные симптомы редких».

В медицине знания слабо структурированы, что затрудняет применение формальной логики объективного знания и общепринятых методов анализа причин и следствий [1]. При разработке автоматизированных диагностических систем в медицине с большим успехом применяется подход, базирующийся на синтезе знаний на основе обобщения имеющихся априорных данных [2, 3, 4]. Этот подход используется в таком направлении искусственного интеллекта, как искусственные нейронные сети (ИНС).

Разработка интеллектуальных информационных систем в медицине сопровождается накоплением больших массивов данных, которые часто даже высококлассному профессионалу-эксперту просто физически невозможно проанализировать [6].

Таким образом, актуальным представляется создание программ, основанных на искусственном интеллекте, для автоматического

поиска атипичных случаев, которые будут обращать внимание врача-эксперта на пограничные ситуации в дифференциальной диагностике.

Целью исследования, описанного в данной работе, является разработка системы автоматического поиска для выявления атипичных графиков авторегрессионных облаков (АРО) межпульсовых интервалов у больных с синдромом фибрилляции предсердий (ФП) на основе компьютерного моделирования самоорганизующейся искусственной нейронной сети.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– сформировать банк примеров АРО разных классов у больных с ФП;

– разработать модель ИНС и сформировать эффективный обучающий алгоритм для решения задачи категоризации АРО больных ФП;

– выполнить апробацию разработанных моделей и алгоритмов в виде компьютерного приложения;

– проанализировать результаты решения задачи автоматической категоризации с выявлением атипичных графиков АРО при синдроме ФП.

Для решения поставленных задач была использована методология системного анализа, теории принятия решений, нейрокибернетики, теории управления и теории моделирования. Прежде всего, была разработана математическая модель ИНС и её программная реализация для выявления атипичных АРО у больных ФП.

Математическая модель ИНС для выявления атипичных АРО при синдроме ФП

Течение основного заболевания с синдромом фибрилляции предсердий часто сопровождается угрозой осложнений и подразумевает неблагоприятный отдаленный прогноз. Для выбора адекватных способов лечения ФП необходим прогноз полезности восстановления синусового ритма над риском эмболических осложнений и возможных рецидивов фибрилляции предсердий.

Одним из методов диагностики при ФП является анализ авторегрессионных облаков [5, 7]. Авторегрессионное облако является графическим изображением попарного распределения предыдущего и последующего межпульсового интервала на координатной плоскости.

Метод корреляционной ритмографии позволяет разделить полученные графики АРО больных с синдромом ФП на пять функциональных классов:

1. Мономодальный симметричный.
2. Мономодальный асимметричный.
3. Мономодальный инвертированный.
4. Полимодальный.
5. Амодальный.

На рис. 1 приведены графики разных классов АРО, которые следует разграничивать.

Класс АРО в известной мере отражает степень утраты регуляторных воздействий синусового узла на ритм сердца при ФП. При благоприятном прогнозе на восстановление синусового ритма наблюдается одно выраженное сгущение точек, что характерно для мономодальных классов. При этом отмечается достаточное сохранение регуляторных воздействий для первого класса, меньшее – при втором, наименьшее – при третьем классе. Переходной формой между трепетанием и мерцанием предсердий является четвертый класс. АРО пятого класса свидетельствуют о том, что функциональное состояние синусового узла неудовлетворительно и перспективы на восстановление правильного синусового ритма сомнительны.

Часто на АРО у больных ФП нет четких признаков принадлежности их к конкретному классу, особенно это характерно для графиков полимодального и асимметричного классов (рис. 2).

Врач должен иметь определенный опыт для проведения визуальной дифференциальной диагностики, в случаях размытых переходов на пограничных графиках между асимметричными и амодальными типами АРО, или, что встречается реже, между АРО полимодального и асимметричного типа.

1 2 3 4 5

Рис. 1. Примеры АРО больных ФП:
1 – мономодальный симметричный класс; 2 – мономодальный асимметричный класс;
3 – мономодальный инвертированный класс; 4 – полимодальный класс; 5 – амодальный класс

Рис. 2. Примеры атипичных АРО больных ФП

Поиск атипичных АРО при ФП был осуществлен в результате решения задачи автоматической категоризации данных. В этом случае ИНС на основе самоорганизации разбивает всю имеющуюся совокупность данных на несколько кластеров с образцами, сходными по внутренним параметрам.

По паттерну из 500 интервалов R-R строится АРО, представляющее собой черно-белое изображение размером 150×150 пикселей [8, 10]. Если на изображении точка черная, то входной элемент сети кодируется значением 1. В противном случае – значением 0. Таким образом, вход сети X представляет собой вектор размера $m\times1$, где m – количество точек на АРО.

Каждый из $\underline{n} = 4$ нейронов выходного слоя Y отвечает за свой кластер схожих образцов. В эксперименте участвовали только АРО трех мономодальных и одного полимодального классов. После обучения весовые коэффициенты нейронов являются координатами центров групп схожих примеров из обучающей выборки и образуют матрицу W размера $n\times m$.

Каждый из нейронов сети описывается двумя векторами. Один из векторов состоит из весовых коэффициентов связи с координатами входного вектора и имеет такую же размерность, как и входной вектор. Другой вектор состоит из координат самого нейрона на двумерной карте. Структурная схема самоорганизующейся ИНС приведена на рис. 3.

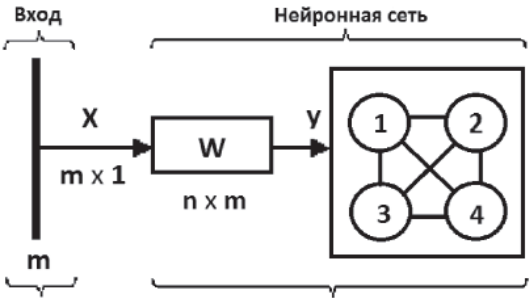


Рис. 3. Структурная схема самоорганизующейся ИНС для автоматической кластеризации АРО мономодальных и полимодального классов

Перед использованием сети в режиме кластеризации систему следует обучить [9].

Алгоритм обучения самоорганизующейся ИНС

Обучение ИНС включает следующие этапы:

1. Весовым коэффициентам $\{w_{kj}\}$, $k=\overline{1,n},\ j=\overline{1,m}$ всех нейронов сети присваиваются нулевые значения. Определяется α_0 – начальный темп обучения. В нашем исследовании $\alpha_0 = 0{,}3$.

2. Выполняется случайный выбор входного вектора X из обучающего множества образцов.

3. Вычисляются квадраты расстояний между вектором X и нейронами сети по формуле

$$d_k = \sum_{j=1}^{n}\left(x_j - w_{kj}^N\right)^2, \qquad (1)$$

где N – дискретный момент времени.

4. Выбирается нейрон k^*, который находится на наименьшем расстоянии от входного вектора X, выбранного на шаге 2.

5. Выполняется настройка весов нейрона с номером k^* по формуле

$$w_{kj}^{N+1} = w_{kj}^N + \alpha_N\left(x_j - w_{kj}^N\right). \qquad (2)$$

6. Значение скорости α_N уменьшается с течением времени обучения. В нашем исследовании значение параметра α_N уменьшалось в 2 раза через каждые 100 обучающих итераций.

7. Шаги 2–6 повторяются до тех пор, пока не будет выполнено максимально допустимое количество итераций. В нашем исследовании остановка алгоритма обучения происходила после каждой 1000 обучающих сеансов.

После ряда обучающих сессий нейроны сети оказываются в центрах близко расположенных друг к другу образцов из обучающей выборки. Поэтому весовые коэффициенты нейронов служат индикаторами встроенных статистических признаков, содержащихся во входных примерах. При этом сами нейроны становятся детекторами признаков различных классов входных образов.

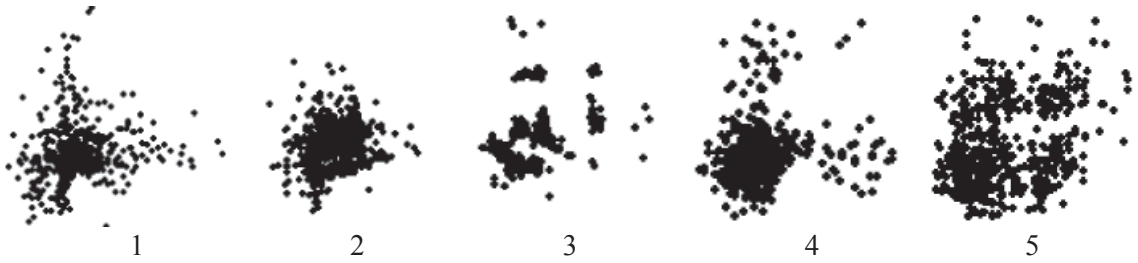


Рис. 4. Примеры атипичных АРО, выделенных сетью при автоматической кластеризации:
1 – АРО симметричного класса, определенное сетью в группу асимметричных АРО;
2 – АРО асимметричного класса, определенное сетью в группу симметричных АРО;
3 – АРО полимодального класса, определенное сетью в группу асимметричных АРО;
4 – АРО полимодального класса, определенное сетью в группу асимметричных АРО;
5 – АРО полимодального класса, определенное сетью в группу асимметричных АРО

Автоматическую кластеризацию входных примеров выполняет обученная ИНС. Для каждого входного вектора вычисляются расстояния до всех нейронов сети. Экземпляр АРО попадает в группу того нейрона, расстояние до которого оказалось наименьшим.

Результаты исследования и их обсуждение

В экспериментальной части работы было проанализировано 80 АРО больных ФП, сгруппированных экспертом по 20 примеров для каждого класса. Информация о выполненной экспертом классификации использовалась только для интерпретации результатов автоматической кластеризации и никак не учитывалась при обучении сети.

Компьютерная реализация разработанных моделей и алгоритмов была проведена в свободно распространяемой среде программирования Lazarus. В приложении запрограммированы: инициализация сети, обучение сети, функционирование обученной сети в режиме автоматической кластеризации АРО, а также построение карт самоорганизации.

Апробация показала, что сеть оказывается чувствительной к выбору стартовых координат нейронов, начальному темпу обучения и скорости его изменения. Численность и состав кластеров могут варьироваться при повторных сеансах обучения сети в результате использования случайного порядка выбора входных векторов.

Сеть автоматически выделяет в описанном банке авторегрессионных облаков четыре кластера, в каждом из которых по численности преобладают разновидности АРО мономодального симметричного, разновидности АРО мономодального асимметричного, разновидности АРО мономодального инвертированного и разновидности АРО полимодального классов соответственно. При этом в кластеры могут попадать образцы, которые эксперт интерпретировал как неклассический представитель АРО соответствующего типа. Это возможно и есть нетипичные структуры АРО, обладающие признаками нескольких классов. Примеры таких образцов приведены на рис. 4.

С течением времени обучения происходит «дрейф» образцов из одного кластера в другой, что способствует уточнению численности и состава групп. При этом отмечается возврат некоторых примеров в «свои» группы и появление «чистых» групп без посторонних примеров.

Таким образом, в результате автоматической кластеризации множество АРО разбивается на четыре группы схожих примеров, что совпадает с мнением эксперта, проводившего классификацию. АРО, отнесенные ИНС при кластеризации к другим группам, являются пограничными случаями и внутренне тяготеют к нескольким классам, что служит основанием для их внимательного изучения и возможного уточнения результатов классификации.

Выводы

1. Сформирован банк данных из 80 АРО больных ФП, сгруппированных экспертом по 20 примеров для каждого класса. АРО построены по паттернам из 500 межпульсовых интервалов, полученных от пациентов в режиме on-line с помощью датчика пульса.

2. Разработана модель ИНС для решения задачи категоризации АРО больных ФП. ИНС имеет 22500 входов, через которые двоичные сигналы передаются на 4 нейрона, каждый из которых описывается двумя векторами. Один из векторов состоит из весовых коэффициентов связи с входными сигналами. Другой вектор состоит из координат самого нейрона на двумерной карте. Сформирован эффективный алгоритм для обучения ИНС. Весовые коэффициенты нейронов, вычисленные в результате обучения, служат статистическими индикаторами центров кластеров схожих по внутренним параметрам входным примерам.

3. Выполнена апробация разработанных моделей и алгоритмов в виде компьютерного приложения в свободно распространяемой среде программирования Lazarus. Отличительной особенностью приложения является наличие режимов автоматической кластеризации авторегрессионных графиков, построения карт самоорганизации и поиска атипичных примеров.

4. Проанализированы результаты решения задачи автоматической категоризации авторегрессионных облаков, относящихся к мономодальному и полимодальному классам. Независимая автоматическая категоризация авторегрессионных облаков соответствует кластерам АРО, установленных экспертом. Найденные нетипичные случаи АРО относятся к пограничным ситуациям и тяготеют к нескольким классам дифференциальной диагностики. Описанная в работе методика автоматического поиска атипичных случаев может быть перенесена на другие задачи медицинской диагностики.

Список литературы

1. Интеллектуальные и информационные системы в медицине: Мониторинг и поддержка принятия решений: сборник статей / Б.А. Кобринский и др.. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 529 с.

2. Исаков Р.В. Результаты исследования нейронных сетей в задачах распознавания патологических изменений электрической активности сердца / Р.В. Исаков, М.А. Аль-Мабрук, Ю.А. Лукьянова, Л.Т. Сушкова // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2010. – № 7. – С. 9–13.

3. Конюхов В.Н. Построение нейронных классификаторов для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний по параметрам кардиореспираторного взаимодействия // Биотехносфера. – 2010. – № 3 (9). – С. 16–19.

4. Пятакович Ф.А. Роль авторегрессионных, нечетких, нелинейных моделей и алгоритмов «нейрокомпьютинга» в разработке телемедицинской системы прогнозирования исходов мерцательной аритмии / Ф.А. Пятакович, К.Ф. Макконен, С.Л. Дударева, Л.В. Хливненко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина Фармация, № 2(93), 2010. Вып. 12. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2010. – С. 149–156.

5. Хливненко Л.В. Алгоритмы хронопрогнозирования исходов мерцательной аритмии // Измерительные информационные технологии и приборы в охране здоровья: межд. науч.-практ. конф. «Метромед-99» (29 июня – 1 июля 1999 г.). – С-Пб: С-Пб ГТУ, 1999. – С. 94–95.

6. Хливненко Л.В. Возможности решения медицинских диагностических задач с помощью проектирования обучающихся искусственных нейронных сетей / Л.В. Хливненко, В.В. Васильев, Ф.А. Пятакович // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 12. – С. 75–79.

7. Хливненко Л.В. Модели и алгоритмы хронопронозирования исходов мерцательной аритмии: дис. ... канд. техн. наук. – Белгород, 2000. – 112 с.

8. Хливненко Л.В. Нейросетевая классификация рассеянных диаграмм при мерцательной аритмии / Л.В. Хливненко, В.В. Васильев, Ф.А. Пятакович, О.В. Мевша // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т. 15. – № 1. – С. 92–99.

9. Хливненко Л.В. Практика нейросетевого моделирования. – Воронеж: ФГБОУ ВО ВГТУ. – 2015. – 214 с.

10. Хливненко Л.В. Прогнозирование исходов мерцательной аритмии с помощью искусственной нейронной сети // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы 7-й междунар. науч.-метод. конф. (8–9 февр. 2007 г.). – Воронеж. – 2007. – С. 467–471.

УДК 376.36 (045)

ЛОГОПЕДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОЙ ПРАКТИКИ

Абрамова И.В., Горькова К.А.

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: iva-76@yandex.ru

Настоящая статья посвящена исследованию проблемы логопедического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья в условиях инклюзивной практики. В результате проведенного исследования были выявлены особенности речевого развития учащихся с различными нарушениями психофизического развития младших классов, обоснована необходимость создания для них специальных образовательных условий. Одним из таких условий является комплексное психолого-педагогическое сопровождение. В работе представлены научно-методические основы разработки и реализации логопедического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья как структурного компонента комплексного психолого-педагогического сопровождения. Теоретические положения подтверждены примерами логопедического представления на ребенка с ограниченными возможностями здоровья, составленного на основе результатов логопедической диагностики, и содержания логопедического компонента комплексного сопровождения такого ребенка в условиях образовательной организации.

Ключевые слова: дети с ограниченными возможностями здоровья, сопровождение, социализация, логопедическая помощь, инклюзивная практика

SPEECH THERAPY SUPPORT CHILDREN WITH DISABILITIES IN CONDITIONS INCLUSIVE PRACTICE

Abramova I.V., Gorkova K.A.

Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, e-mail: iva-76@yandex.ru

This article investigates the problem of speech therapy support for children with disabilities in terms of inclusive practices. In the result of the study revealed the peculiarities of speech development of pupils with disorders of mental and physical development of Junior classes, the necessity of creation of special educational conditions. One of these conditions is a complex psycho-pedagogical support. The paper presents a scientific and methodological basis for the development and implementation of speech therapy support for children with disabilities as a structural component of a comprehensive psychological and pedagogical support. The theoretical principles are confirmed by the examples of speech presentation on the child with disabilities, drawn up on the basis of results of logopedic diagnostics, and maintenance speech therapy component of complex support of such child in terms of educational organization.

Keywords: children with disabilities, support, socialization, speech therapy aid inclusive practice

Психолого-педагогическое сопровождение сегодня выступает как комплексная технология, особая культура поддержки и помощи ребенку в решении задач развития, обучения, воспитания, социализации. Психолого-педагогическое сопровождение определяется как целостная системно организованная деятельность, в процессе которой создаются социально-психологические и педагогические условия для успешного обучения и психологического развития ребенка. В то же время следует отметить, что само понятие «сопровождение» следует рассматривать не только в отношении деятельности психолога образования или педагога, но и других специалистов – логопедов, дефектологов, социальных работников, педагогов в структуре образовательных организаций. В соответствии с этим особое значение в структуре психолого-педагогического сопровождения имеет логопедическое сопровождение. Это связано с тем, что речевая функция является одной из важнейших психических функций человека. В процессе речевого развития формируются высшие формы познавательной деятельности, способности к понятийному мышлению.

Нарушения речи препятствуют не только полноценному общению, но и затрудняют процесс обучения. Учитель-логопед, основываясь на результатах исследования речевого развития ребенка, определяет направления работы, разрабатывает программу логопедического сопровождения, проводит групповые и индивидуальные занятия по коррекции нарушений речи, консультативную и просветительскую работу с родителями таких детей. Следовательно, логопедическое сопровождение представляет собой комплекс различных диагностических, коррекционно-развивающих профилактических, организационных и просветительских мероприятий.

Актуальность проблемы исследования обусловлена существующим противоречием между требованиями к образовательной

организации по созданию специальных образовательных условий для детей с ограниченными возможностями здоровья и недостаточно разработанным научно-методическим обеспечением этого процесса. Особую значимость и необходимость представляет проектирование и реализация комплексного психолого-педагогического сопровождения как ключевого условия.

Цель исследования. Контекст данного исследования предполагает создание специальных образовательных условий для детей с ограниченными возможностями здоровья, находящихся в условиях массового образования, и, прежде всего, разработку научно-методических основ проектирования и реализации логопедического сопровождения таких учащихся.

В современной образовательной системе целесообразность и необходимость проектирования индивидуальной коррекционно-педагогической работы во многом обусловлены как внешними социально-педагогическими обстоятельствами – изменением социальной ситуации, сменой нравственных ценностей и моральных требований, так и особенностями внутренних психических процессов, происходящих в духовном мире подрастающего поколения, в его сознании, мироощущении, отношении к социуму. Цель индивидуальной комплексной коррекционно-образовательной программы – помочь детям адаптироваться к условиям образовательной организации, поддержать их в процессе совместного обучения со здоровыми сверстниками, оказать им педагогическую помощь, а членам семьи – консультативную поддержку. Организационно-педагогическими условиями проектирования и реализации комплексного психолого-педагогического сопровождения являются: наличие в образовательной организации службы сопровождения, психолого-медико-педагогического консилиума; согласие родителей (законных представителей) на обучение ребенка по индивидуальному образовательному маршруту; наличие подготовленных педагогических кадров [6, с. 86].

Технологии проектирования индивидуального образовательного маршрута для ребенка с ограниченными возможностями здоровья представлены в работах А.Д. Вильшанской, Е.А. Екжановой, Т.П. Дмитриевой и т.д. [3; 4; 6].

Теоретические основы проблемы сопровождения в практике современного образования представлены в работах М.Р. Битяновой, И.В. Дубровиной, Е.И. Казаковой, Л.М. Шипициной [2; 7; 8], логопедического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья, в частности, представлены в работах Г.В. Бабиной, Л.И. Беляковой, В.К. Воробьевой, О.С. Орловой, Т.В. Тумановой, Г.В. Чиркиной, Т.Б. Филичевой [5].

Как правило, комплексное психолого-педагогическое сопровождение предусматривает разработку и реализацию коррекционно-педагогической работы всех специалистов сопровождения (педагога-психолога, учителя-логопеда, учителя-дефектолога, социального педагога, тьютора), консультативно-просветительской и профилактической работы с родителями, имеющими ребенка с ограниченными возможностями здоровья, и педагогами общеобразовательной организации [1; 6].

Первостепенное значение в реализации комплексного психолого-педагогического сопровождения имеет логопедическая работа. Это связано с тем, что нарушения речи препятствуют не только полноценному общению, но и затрудняют процесс обучения и освоения основной образовательной программы.

На основании первичного обследования составляется логопедическое представление на учащегося. В данном документе указывается следующее:

– Фамилия, имя, отчество учащегося.

– Речевое окружение (языки, на которых разговаривают члены семьи с ребенком, недостатки речи у взрослых членов семьи, двуязычие и т.д.).

– Занятия с логопедом в дошкольном возрасте (какие нарушения были выявлены, когда и как долго оказывалась логопедическая помощь, результат логопедической работы).

– Характеристика устной речи (состояние фонематического восприятия, звукопроизношения, словарного запаса, грамматического строя речи, связной устной речи).

– Характеристика письменной речи (сформированность навыков чтения – способ, темп чтения, наличие и характеристика ошибок при чтении, понимание прочитанного, воспроизведение прочитанного; сформированность навыков письма – состояние графо-моторных навыков, навыков чистописания, наличие и характер орфографических ошибок).

Учитель-логопед, основываясь на результатах исследования устной и письменной речи, устанавливает клинико-педагогический диагноз речевого нарушения, разрабатывает программу и перспективные планы коррекционно-логопедического обучения детей, нуждающихся в логопедической помощи, проводит групповые и индивидуальные занятия по коррекции

нарушений устной и письменной речи учащихся (с использованием программного материала учебных дисциплин гуманитарного цикла), совместно с учителем начальных классов, учителем-дефектологом проводит работу с целью соблюдения в классе правильного речевого режима, обогащения и систематизации словарного запаса учащихся в соответствии с учебными предметами, развития коммуникативных умений, проводит консультативную и просветительскую работу с учителями и родителями учащихся.

Результатом проведенной работы является индивидуальный образовательный план, в котором в разделе «Психолого-педагогическое сопровождение» учитель-логопед указывает:

– основные направления деятельности;
– конкретные задачи на период;
– режим и формы работы;
– показатели достижений ребенка;
– формы оценки результатов ребенка (динамика развития ребенка, самоанализ деятельности специалиста).

С целью разработки научно-методических основ проектирования и реализации логопедического сопровождения таких учащихся было проведено экспериментальное исследование. На первом этапе была проведена логопедическая диагностика речевого развития детей с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в образовательной организации, реализующей инклюзивную практику. На основе результатов данного этапа исследования были составлены логопедические представления на детей, на основе которых разрабатывалась программа логопедического сопровождения. Следующим этапом исследования являлось проектирование и апробация содержания логопедического компонента комплексного психолого-педагогического сопровождения.

Особенности организации экспериментального исследования на каждом этапе заключались в следующем. Так, логопедическая диагностика включала два самостоятельных раздела: «Общая диагностика» (память, внимание, счет, мышление, эмоции), «Речевая диагностика» (устная речь, чтение, письмо, слухоречевая память). При обследовании **общего развития ребенка** внимание обращалось: на уровень сформированности знаний основных цветов, геометрических форм, величины предметов (Например, показать от самого высокого до самого низкого и т.п.); умений ориентироваться в пространстве (спереди, сзади, вверху, внизу, сбоку), во времени (времена года, части суток), классифицировать предметы (обобщающие понятия, выделение четвертого лишнего); состояние конструктивной деятельности (сложить разрезную картинку из двух-четырех частей); владение элементарными математическими понятиями (один, много, ни одного) и т.д.

Речевая диагностика предусматривала исследование всех сторон речевого развития ребенка. Это, прежде всего, понимание ребенком обращенной речи (восприятие фонем, узнавание слов, понимание значения слов, понимание отношений между словами, понимание фраз, понимание смысла обращенной речи), владение собственной речью (звукопроизношение, голос, темп и плавность речи, словарь, грамматический строй, связное высказывание). Также проводилось обследование строения и подвижности органов артикуляции ребенка.

Такое диагностическое исследование, с одной стороны, позволило выявить нарушение или несформированность основных компонентов речи и тем самым подойти к причине трудностей, испытываемых ребенком, а с другой стороны – комплексная диагностика дала возможность наметить специальные коррекционные методы обучения, которые могут оказать помощь в преодолении этих трудностей. По результатам диагностики было сделано **заключение** о состоянии речи ребенка, определена необходимость включения его в логопедическое сопровождение и разработаны организационно-методические основы данного вида сопровождения.

Приведем примеры логопедического представления на ребенка с ограниченными возможностями здоровья и организации логопедического сопровождения такого учащегося.

Логопедическое представление на учащегося с задержкой психического развития

Ф.И.О. ученика: Валерия С. Класс: 2.

Речевое окружение: (не отмечается недостатков речи у членов семьи).

Устная речь:

– фонематическое восприятие: нарушено;
– звукопроизношение: без особенностей;
– состояние словаря: в пределах обиходно-бытовой тематики;
– грамматический строй речи: нарушен;
– связная речь: недоразвитие связной речи.

Письменная речь:

– чтение: читает по слогам, прочитанное понимает.
– письмо: на письме отмечаются ошибки, пропуски гласных букв, характерные для дисграфии, многочисленные орфографические ошибки, многократные сделанные исправления придают письменным работам крайне небрежный вид.

В логопедических занятиях нуждается, педагогу для работы следует рекомендовать:

1) сократить объем письменных работ с целью увеличения времени на отработку навыка аккуратного правильного письма;

2) способствовать развитию функции самоконтроля, используя для этого опорные схемы, памятки, алгоритмы выполнения орфографических заданий;

3) для активизации познавательных процессов использовать дополнительные упражнения, основанные на грамматическом и лексическом материале.

Организация логопедического сопровождения с данным ребенком

Основные направления деятельности:

а) развитие слухового и зрительного внимания;

б) формирование полноценных представлений о звуковом составе слова на базе развития фонематических процессов навыка анализа и синтеза звукового и слогового состава слова;

в) развитие лексического запаса и грамматического строя речи;

г) развитие и совершенствование умений и навыков построения связного высказывания.

Конкретные задачи логопедической работы на период: формирование умения слышать, узнавать, выделять, сравнивать звуки русского языка; способности определять местоположение звука в слове; умения слогового анализа и синтеза слов; понятия о речевых единицах; расширение активного словаря; формирование умения адекватно и связно формулировать свои мысли.

Задачи для специалиста сопровождения на период:

1. Создание условий, направленных на коррекцию речевого развития учащегося.

2. Преодоление трудностей усвоения речевого материала в рамках учебных предметов.

3. Разработка дидактических заданий для уроков русского языка и литературного чтения.

Режим и формы работы: индивидуальные и фронтальные логопедические занятия 3 раза в неделю, наблюдение на уроках русского языка и литературного чтения.

Показатели достижений ребенка:

1) сформировано умение слышать, узнавать, выделять звуки русского языка;

2) сформировано умение определять местоположение звука в слове;

3) сформировано умение синтезировать слова из 3–4 слогов;

4) сформированы понятия о речевых единицах: слово, предложение, текст;

5) усвоены новые слова в рамках лексических тем, художественных текстов и учебной терминологии;

6) сформировано умение самостоятельно составлять связное высказывание из 3–4 предложений по заданной теме, 5–6 по сюжетной картинке.

Формы оценки*:*

1. Тесты и индивидуальные задания.

2. Качество и количество выполняемых заданий на коррекционных занятиях.

3. Изучение качества письменных работ.

4. Наблюдение.

Логопедическое сопровождение детей с ограниченными возможностями здоровья в условиях инклюзивной практики включает следующие структурные компоненты:

1) предварительное определение детей с особыми образовательными потребностями, нуждающихся в логопедическом сопровождении;

2) проведение углубленной логопедической диагностики;

3) формирование логопедического заключения и рекомендаций по оказанию логопедической помощи конкретному ребенку;

4) обсуждение результатов логопедической диагностики на заседании школьного психолого-медико-педагогического консилиума;

5) участие в разработке индивидуальной образовательной программы;

6) определение сроков оказания логопедической помощи, этапной и текущей диагностики;

7) выбор форм работы и логопедических технологий;

8) определение форм и критериев мониторинга эффективности коррекционной работы;

9) реализация логопедического компонента индивидуальной образовательной программы для ребенка с ограниченными возможностями здоровья;

10) анализ эффективности спланированной и реализованной коррекционно-педагогической работы.

Таким образом, четко структурированное и организованное логопедическое сопровождение детей с ограниченными возможностями здоровья позволит достичь основной цели инклюзивного образования – создание оптимальных условий для образования и социальной адаптации таких детей в образовательной организации.

Выводы

Модернизация системы российского образования определяет необходимость существенного обновления целей, задач и содержания педагогического образования. Неотъемлемой составляющей инновационной

деятельности в образовании является разработка комплексного психолого-педагогического сопровождения всех участников образовательного процесса и, прежде всего, ребенка с ограниченными возможностями здоровья. Особое значение придается логопедическому сопровождению, которое направлено на устранение речевых нарушений, препятствующих освоению основной образовательной программы и успешной адаптации и интеграции в социуме. Образовательные организации сегодня нуждаются в научно-методическом обеспечении процесса реализации комплексного психолого-педагогического сопровождения. Проведенное исследование позволило получить определенные результаты и сделать выводы о содержании и организации логопедического сопровождения ребенка с ограниченными возможностями здоровья, обучающегося в образовательной организации, реализующей инклюзивную практику. При этом вопросы научно-методического обеспечения процесса проектирования и реализации логопедического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья будут исследоваться и в дальнейшем.

Список литературы

1. Абрамова И.В. Научно-практические основы подготовки тьютора инклюзивного образования // В мире научных открытий. – 2014. – № 11.11 (59). – С. 4128–4149.

2. Битянова М.Р. Организация психологической работы в школе. – СПб.: Речь, 2001. – 289 с.

3. Вильшанская А.Д. Содержание и методы работы учителя-дефектолога в общеобразовательной школе. – М.: Школьная Пресса, 2008. – 112 с.

4. Екжанова Е.А. Основы интегрированного обучения: пособ. для вузов / Е.А. Екжанова, Е.В. Резникова. – М.: Дрофа, 2008. – 286 с.

5. Логопедия: учебник для вузов (коррекционная педагогика) / под ред. Л.С. Волковой. – М.: Владос, 2008. – 687 с.

6. Организация инклюзивного образования для детей с ограниченными возможностями здоровья: учеб. пособие / отв. ред. С.В. Алехина, Е.Н. Кутепова. – М.: МГППУ, 2013. – 324 с.

7. Практическая психология образования: учеб. пособие / под ред. И.В. Дубровиной. – СПб.: Питер, 2009. – 592 с.

8. Шипицина Л.М. Психолого-педагогическое консультирование и сопровождение развития ребенка: пособие для учителя-дефектолога / Л.М. Шипицина, М.А. Жданова, Е.И. Казакова / под ред. Л.М. Шипициной. – М.: Владос, 2003. – 528 с.

УДК 37.022:681.3

ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК ФОРМА ВЫЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Авдеюк О.А., Лемешкина И.Г., Павлова Е.С., Приходькова И.В.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, e-mail: inna.vt@mail.ru

Как отмечается в «Концепции модернизации российского образования на период до 2020 года», одной из основных задач образовательной политики в России в настоящий момент является формирование профессиональной элиты, выявление и поддержка наиболее одаренных, талантливых детей и молодежи. Для проявления одаренности каждому ребенку необходимо обеспечить равные стартовые возможности для реализации интересов, стимулирования мотивации развития собственных способностей и поддержки его талантов. В РФ система государственной поддержки одаренных детей строится с учетом расширения их возможностей в многоуровневом процессе непрерывного образования, содержание которого соответствует уровню развития детей и обеспечено взаимодействием всех заинтересованных субъектов этой системы (ребенок и его семья, образовательное учреждение, общественные организации). Наиболее часто используемой формой работы для выявления одаренных детей выступают предметные олимпиады различных уровней.

Ключевые слова: талантливые дети, педагогика, процесс обучения, предметные олимпиады

USING OF IT-COMPETITION FOR TALENT STUDENTS DETERMINATION AND SKILL EVOLUTION IN PROGRAMMING

Avdeyuk O.A., Lemeshkina I.G., Pavlova E.S., Prikhodkova I.V.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: inna.vt@mail.ru

On corresponding with the «Concept of modernization of Russian education for the period till 2020», one of the main tasks of educational policy in Russia is the formation of a professional elite, talent youth identifying and supporting. For the appearance of cleverness everyone child needs to ensure equal starting opportunities for realization of interests, skills development motivation and support his talents. Government of Russian Federation supports gifted students with taking into account their potential empowerment in a multi-level continuous education. It content corresponds to the student's development level and ensures the cooperation of all participant such as the child and family, educational institution, social organization. Typically subject events for the identification of gifted students are used.

Keywords: talent students, pedagogic, education, subject events

Одна из главных задач модернизации современного образования – повышение его качества. Качество образования – многоаспектная категория, интегральная характеристика системы образования, комплексный показатель, объединяющий все этапы обучения, развития и становления личности, условия и результаты учебно-воспитательного процесса; это критерий эффективности деятельности образовательного учреждения, основной продукцией которого являются качественно подготовленные кадры, конкурентоспособные на рынке труда. Поэтому предметные олимпиады, способствующие выявлению талантливых школьников и студентов, определены как средство повышения качества образования на государственном уровне.

Для учащихся предметные олимпиады являются одной из наиболее эффективных форм выявления способностей и уровней одаренности в предметной области, они способствуют развитию умственных и творческих способностей, стимулируют самоконтроль результатов обучения. Кроме того, они являются средством профориентации, помогая с выбором специальности при поступлении в вузы и последующей специализации. С другой стороны, для педагогов олимпиады – это одно из средств контроля качества обучения и подтверждения собственной квалификации, зачастую олимпиады становятся конкурсом не только самих учащихся, но и их учителей.

По нашему мнению, предметные олимпиады позволяют одаренным учащимся продемонстрировать высокий уровень предметной подготовки, развития интеллектуальных умений, личностные и морально-волевые качества.

Основными целями и задачами олимпиады являются:

1) выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности;

2) создание необходимых условий для поддержки талантливой молодежи;

3) популяризация и пропаганда науки и научных знаний;

4) привлечение ученых и практиков соответствующих областей к работе с одаренными детьми.

Всероссийские олимпиады школьников стали тем средством, которое обеспечивает эффективное формирование знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для их личностного и профессионального самоопределения. Всероссийская олимпиада стимулирует и мотивирует личностное и интеллектуальное развитие учащихся, поддерживает одаренных детей, содействует их самоопределению и продолжению образования, раскрывает связь областей знаний, составляющих содержание олимпийских дисциплин, с другими областями знаний, развивает и поддерживает интерес учащихся к познавательной и научной деятельности.

Быстрое развитие информатики и информационных технологий в конце двадцатого века заложило основу создания и развития олимпиады по информатике. Уже в 1987–1988 учебном году в СССР была проведена первая Всесоюзная олимпиада по информатике, а в 1988–1989 учебном году – первая Всероссийская олимпиада.

Постоянное совершенствование системы выявления, поддержки и развития одаренных школьников и студентов создает условия для развития конкурентоспособности наших участников на олимпиадах по информатике международного уровня.

Анализируя уровень развития современных технических средств, необходимо отметить, что для успешного выступления на олимпиадах различного уровня учащийся должен иметь определенные навыки работы с персональными компьютерами, знать основные их характеристики, учитывать, каким образом они влияют на решаемые с их помощью задачи и как обходить имеющиеся ограничения, например, по памяти и быстродействию. Понимание устройства и организации компьютера также позволяет писать более эффективные программы.

Не менее важен для участия в олимпиадах по информатике навык работы в компьютерных сетях, обеспечивающих необходимые условия проведения соревнования и последующую автоматизированную проверку решений участников. Владение сетевыми технологиями должно включать в себя как теоретические знания, так и практические навыки. Несмотря на то, что проведению основных туров на олимпиадах по информатике, как правило, предшествует пробный тур, который позволяет познакомиться с используемым на олимпиаде программным обеспечением и получить необходимые практические навыки работы в олимпиадной среде, лучше получить эти навыки заранее, чтобы чувствовать себя увереннее во время проведения туров.

Получив достаточно строгую постановку задачи, участник должен уметь построить ее математическую модель с учетом заданных технических и содержательных ограничений. Владение математическими основами информатики особенно важно, так как школьникам сложно достичь успехов на олимпиадах без хорошей подготовки в области теории множеств, логики, теории графов и комбинаторики, без владения теорией кодирования информации. Более того, по мере развития информатики все возрастающая сложность методов анализа оказывает влияние на решение практических профессиональных задач и проблем.

При решении задач участник олимпиады должен продемонстрировать знание и умение использования основных типов алгоритмов (алгоритмы работы с различными структурами данных, алгоритмы на графах, алгоритмы организации перебора и динамического программирования, алгоритмы целочисленной арифметики, алгоритмы теории игр, алгоритмы компьютерной геометрии и другие), контролируя, чтобы их сложность находилась в оптимальном соответствии с заданными в условии задачи ограничениями. Именно в области разработки алгоритмов участники олимпиады имеют возможность продемонстрировать свои лучшие творческие качества при решении олимпиадных заданий. Участник должен понимать, что разработка хорошего алгоритма имеет решающее значение для производительности любой программной системы. Кроме того, это позволяет глубже вникнуть в задачу и может подсказать методы решения, не зависящие от языка программирования, аппаратного обеспечения и других аспектов реализации. Изучение теории алгоритмов на этапе подготовки к олимпиаде развивает у школьников способность выбирать алгоритм, наиболее подходящий для решения конкретной задачи, или доказать, что такового не существует. Эта способность должна основываться на знании класса алгоритмов, которые предназначены для решения определенного набора известных задач, понимании их сильных и слабых сторон, оценке эффективности различных алгоритмов в заданном контексте.

Следует выделить и такой навык участника олимпиады по информатике, как знание современных операционных систем и умение работать с ними, что является основой его дальнейшей успешной карьеры в сфере программирования. Знание операционных систем способствует становлению зрелого мышления ученика и хорошему знанию сетевых технологий и протоколов, виртуальных машин, методов современного программирования.

Участник олимпиады также должен уметь работать с одной или несколькими

интегрированными средами разработки программного обеспечения (состав языков программирования определяется организаторами олимпиад), уметь использовать на практике современные технологии программирования, отладки и тестирования программ. Учащиеся должны не просто уметь написать программу на каком-либо одном языке, но и понимать различные стили программирования, характерные для разных языков. Понимание разнообразия языков программирования и различных парадигм значительно облегчает быстрое освоение ими новых языков. Поэтому сделаем вывод, что для успешного выступления на олимпиаде по информатике учащиеся должны знать основные конструкции программирования, основные типы и структуры данных, основы ввода/вывода, операторы, функции, способы передачи параметров, а также стратегии, полезные при отладке программ.

Способности учащегося к программированию проявляются в процессе подготовки и участия в олимпиаде, они выражаются сочетанием алгоритмических и программистских способностей, обеспечивающих успешное решение нестандартных задач, быстротой мыслительных процессов, систематичностью ума, стабильным проявлением интеллектуального любопытства и стремлением к получению новых знаний в области программирования. Обладая такими качествами, как способность к абстрагированию и пониманию отношений между элементами, способный к программированию учащийся на олимпиадах демонстрирует гибкость мышления, критичность, склонность к планированию, анализу и систематической работе.

Заинтересованность участников олимпиад в достижении наивысших результатов (в том числе и как условие поступления в высшее учебное заведение) выливается в готовность пополнять знания и переучиваться, совершенствовать свои навыки и умения. Особую роль играет самоподготовка, умение получать знания из разных источников и своевременно активизировать систему накопленных знаний. Таким образом учащиеся непосредственно участвуют в развитии собственной одаренности. Можно сказать, что олимпиада является стимулом к достижению более высоких результатов в дальнейшем, способствует развитию стрессоустойчивости, дает опыт работы в команде.

Для педагога развитие одаренности школьников и студентов в области программирования в процессе их подготовки к участию в олимпиадах по информатике обеспечивается за счет выбора форм индивидуальной работы с учащимися и зависит от уровня развития их одаренности. Содержание учебной программы должно сосредоточивать в себе тщательно выработанное, комплексное и глубокое изучение основных идей, проблем и тем. Она должна осуществлять применение навыков продуктивного мышления, чтобы дать учащимся возможность переосмыслить уже имеющиеся знания и генерировать новые, дать им возможность исследовать постоянно изменяющийся поток информации, способствовать их саморазвитию, должна учитывать более высокий уровень мышления, способность к творчеству и значительное превосходство при выполнении заданий и в результатах деятельности. Подготовка по соответствующей программе может проводиться как в традиционной, так и в дистанционной форме, с использованием всех современных информационных технологий в образовательной сфере.

Для целенаправленной подготовки учащихся к олимпиадам по информатике в школах и других образовательных учреждениях формируются группы учащихся для проведения с ними внеклассной работы в виде факультативов, кружков, спецкурсов, элективов и т.п. В группы подбираются подготовленные, талантливые и заинтересованные школьники и студенты. Группы могут формироваться по наличию базовой подготовки или по уровню развития мышления, творческого потенциала. Наиболее эффективна работа в малых группах. Назначение малой группы состоит в максимальном вовлечении учащихся в образовательный процесс, в процесс подготовки к олимпиадам. Применяя свой собственный опыт для решения предложенных задач, они сами решают, какая информация им нужна, а также как и где ее получать.

Главную роль при подготовке одаренных учащихся к олимпиадам по информатике занимают задачи, и от того, насколько квалифицированно они будут разработаны, зависит и успех соревнования в целом. Более того, удачные задачи после олимпиады быстро распространяются среди будущих участников, их начинают активно использовать при подготовке к состязаниям, на базе них создаются новые олимпиадные задачи. Как правило, это задачи по сортировке и поиску данных, динамическому программированию, моделированию, оптимизации, длинной арифметике, линейному и двоичному поиску, жадным алгоритмам, рекурсии, теории графов, комбинаторике и по работе с данными строкового и файлового типов.

В общем случае процесс создания олимпиадной задачи по информатике должен включать следующие основные этапы:

1) подготовка текста условия задачи;

2) разработка требований к используемому в процессе решения задач программному обеспечению;

3) разработка методики проверки решений задач;

4) подготовка системы оценивания решений каждой задачи, включая частичные и полные решения;

5) разработка проверяющих программ (при автоматической проверке решений участников).

Для проведения олимпиады по информатике могут использоваться как переработанные и дополненные задачи, ранее использованные на других олимпиадах по информатике, так и оригинальные.

Основными критериями отбора олимпиадных задач должны быть следующие показатели:

- оригинальная формулировка задачи или оригинальная идея;
- в тексте условия задачи должны использоваться термины и понятия, не выходящие за пределы изучаемых предметов;
- в формулировке задачи не должно быть неоднозначностей, текст должен быть написан доступным языком;
- задача не должна требовать для своего решения специальных знаний;
- формулировка задачи должна предполагать наличие этапа формализации при ее решении;
- задача должна быть оптимальной по сложности;

Каждая задача должна позволять участникам в полной мере раскрыть имеющийся у них творческий потенциал, продемонстрировать уровень развития алгоритмического мышления, логики и интуиции.

При формировании комплектов задач следует учитывать возрастные особенности участников, связь предлагаемых задач с программами изучения информатики и математики в образовательных организациях. Учитывая, что целью проведения олимпиады по информатике является выявление наиболее талантливых учащихся, которые увлечены программированием, надо дать им возможность в полной мере продемонстрировать свои творческие способности, чтобы по результатам их выступлений можно было выявить лучшего из них. В то же время важно не отпугнуть сложностью заданий только начинающих свой путь в олимпиадном движении, вовлечь их в этот процесс и усилить их мотивацию к дальнейшему совершенствованию своих знаний и умений.

Подводя итог вышесказанному, следует сделать вывод, что современное олимпиадное движение – существенно более широкая и разносторонняя область, чем просто испытание знаний и интеллекта. В нем могут найти себя школьники и студенты с самым разным уровнем подготовки, обладатели самых разных наборов интеллектуальных качеств и творческих навыков. Гораздо большее значение имеет готовность одаренного учащегося обновлять знания и видоизменять навыки, не останавливаясь на уже достигнутом и приобретенном опыте. На развитие именно таких качеств следует ориентировать подготовку программистов, такие качества следует учитывать при выявлении и развитии одаренности к этому роду деятельности.

В частности, в Волгоградском государственном техническом университете для одаренных школьников проводятся открытые олимпиады по информатике, а также проходит региональный конкурс исследовательских работ учащихся в области информатики «М.В. Ломоносов – наш первый университет». На базе университета регулярно проводится региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике.

Студенты нашего вуза с первых курсов имеют возможность принимать участие во внутривузовских олимпиадах по информатике. В дальнейшем из студентов, показавших лучшие результаты, формируются студенческие команды по программированию, которые регулярно участвуют в открытых командных соревнованиях по программированию, в том числе и на мировых чемпионатах. В результате такой политики поддержки талантливой молодежи выигрывают все стороны. Государство получает возможность развивать отечественную экономику, вузы – успешных студентов, компании – перспективных молодых сотрудников, а одаренные дети – дополнительные возможности реализовать свой потенциал.

Список литературы

1. Авдеюк О.А., Асеева Е.Н., Павлова Е.С. Адаптация первокурсников к обучению в вузе и роль олимпиад по техническим предметам в этом процессе // Молодой ученый. – 2011. – № 4–2. – С. 72–73.

2. Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е. Одаренный ребенок за компьютером. – М.: Сканрус, 2003. – 336 с.

3. Барулин В.В. Одаренность. Проблемы и исследования // Образование. – 2003. – № 8. – С. 79–93.

4. Взаимосвязь философии и информатики / О.А. Авдеюк, А.А. Соловьев, Д.Н. Авдеюк // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 328–330.

5. Информационные технологии профессионального становления студентов технического вуза / И.Г. Лемешкина, Е.С. Павлова, И.В. Приходькова, О.А. Авдеюк // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2013. – № 50. – С. 075–076.

6. Использование технологии программированного обучения при изучении общепрофессиональных дисциплин / В.Ю. Наумов, Л.Г. Акулов, О.А. Авдеюк, И.Г. Лемешкина // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – 2013. – Т. 1. – С. 91–93.

7. Использование метода проектов на уроках информатики и информационных технологий / Ю.Ю. Захарова, В.Ю. Наумов, О.А. Авдеюк, К.В. Приходьков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – 2014. – № 1. – С. 144–145.

8. Использование дистанционного обучения в подготовке школьников к олимпиадам по информатике / Е.С. Павлова, О.А. Авдеюк // Педагогические науки. – 2011. – № 3. – С. 28–30.

9. Обоснование выбора ЯВУ для преподавания основ алгоритмизации первокурсникам технического университета / О.В. Гостевская, О.А. Авдеюк, И.Г. Лемешкина, В.С. Поляков, А.В. Курапин // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 70–72.

10. Общие подходы к разработке методики подготовки студентов вузов к предметным олимпиадам / Е.С. Павлова, О.А. Авдеюк, И.А. Тарасова, Е.Г. Шведов // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2013. – № 9. – С. 117–118.

УДК 378

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОСОЗНАНИЯ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ, НАПРАВЛЕННОГО НА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЭКСТРЕМИЗМА И КОРРУПЦИОННЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ

Алексеев С.Л., Холоднов В.Г., Шамигулов А.Р.

ЧОУ ВО «Академия социального образования», Казань, e-mail: kafedra-upip@mail.ru

В статье рассматриваются актуальные вопросы формирования правосознания и навыков антитеррора у студентов вузов Академии социального образования в образовательном процессе. Выявление и изучение признаков экстремизма не должно ограничиваться общими правовыми представлениями, принятыми социумом. Для этого необходимо создать теоретические основания квалификации экстремистских действий в деятельности негосударственных объединений и использовать их в педагогических аспектах формирования правосознания и навыков антитеррора у обучающихся. Борьба с терроризмом имеет общую составляющую с вопросами противодействия коррупции. Научный потенциал юридического сообщества сегодня должен быть направлен на снятие инертности и консерватизма юридических наук, препятствующих априорному восприятию объективных тенденций нарастания террористической и коррупционной опасности в РФ. Следовательно важно, чтобы обучение в вузе способствовало становлению навыков антитеррора и антикоррупционных проявлений будущего выпускника через активизацию его учебной деятельности. В данной статье на примере Академии социального образования нами показано сочетание традиционных форм с личностно-ориентированными методиками, которые дали эффективность в превентивной деятельности и профессиональной готовности к решению задач и ситуаций, связанных с противодействием экстремизму и коррупции.

Ключевые слова: юридическое сообщество, коррупция, навыки антитеррора, массовое правосознание, превентивные компетенции, профессиональное правовое сознание юристов, мировое сообщество, антикоррупционное мировоззрение, единые задачи антитеррора и антикоррупции

PEDAGOGICAL ASPECTS OF FORMATION LEGAL CONSCIOUSNESS OF STUDENTS UNIVERSITIES, DIRECTED ON THE PREVENTION OF EXTREMISM AND CORRUPTION

Alekseev S.L., Kholodnov V.G., Shamigulov A.R.

Academy of Social Education, Kazan, e-mail: kafedra-upip@mail.ru

The article deals actual questions of formation legal consciousness, and counter terrorism skills of students higher education institutions Academy of Social Education in educational process. Identifying and studying sings of extremism should not be restricted to the General legal views adopted by the society. For this it is necessary, create theoretical basis of the qualifications of extremism actions in the activities of non-governmental associations, and to use them in pedagogical aspects of formation of legal awareness and skills of anti-terror of the students. You can not consider the fight against terror without addressing the corruption issues. The scientific potential of the legal community today should be directed at the removal of inertness and conservatism of legal sciences, preventing a priori the perception of the objective trends of the rise of terrorist and corruption risk in Russia. Therefore it is important that higher education contributed to the formation of skills of counter-terrorism and corruption of the future graduate through activation of its training activities. In this article, on the example of Academy of Social Education we have shown the combination of traditional forms with the student-oriented techniques, which gave the effectiveness in preventive activities and professional readiness to solving tasks and situations related to combating extremism and corruption.

Keywords: legal community, corruption, counterterrorism skills, mass consciousness, preventive competence, professional legal consciousness of jurists, global community, anti-corruption outlook, the joint tasks of counter-terrorism and anti-corruption

Формирование навыков антитеррора и правосознания как понятия у современных студентов происходит в виде ответной реакции на трагические вызовы современных геополитических императивов, связанных с глобальной трансформацией политических и правовых систем стран Ближнего Востока и Северной Африки. В эти драматические дни для всего мирового сообщества правоохранительные органы европейских стран, а также России и стран Центральной Азии еще раз убедились в актуальности пересмотра системы взаимодействия и координации спецслужб, министерств и ведомств, в компетенцию которых входит обеспечение общественной безопасности, противодействия радикализму и насилию экстремистских групп, избравших в своей деятельности тактику международного терроризма. В своем выступлении на генеральной Ассамблее ООН в 2015 году президент России В.В. Путин провёл критический анализ просчетов, связанных с преодолением террористических угроз, выйдя за рамки традиционных представлений, находящихся в плоскости высокой политики и исключительной ответственности политических кругов ряда стран.

Вместе с тем коннотации целостного понимания терроризма как сформировавшегося феномена «гибридных войн» XXI века включает в себя аксиологические аспекты правосознания у студентов, в широком толковании профессионализма тех, на ком, собственно, держится правовая система государства и общества.

Очевидно, что профессиональная направленность студентов закладывается еще в процессе обучения в высшем учебном заведении, последовательно дифференцируясь на уровне бакалавриата и в дальнейшем магистратуре, приобретая все более очерченные рамки профессиональных компетенций, но уже за пределами их будущий выпускник нередко чувствует себя профессионально несостоятельным. К примеру, квалифицированный адвокат или работник юстиции, зачастую вынужден мобилизовать все свои знания, полученные в процессе обучения и профессиональной деятельности, чтобы распознать признаки экстремизма либо подготовительной деятельности для осуществления особо опасных террористических преступлений.

В чем же причина профессиональной близорукости, а нередко и попустительства радикальным проявлениям, бросающим вызов обществу и правопорядку (такие примеры есть в ряде стран Евросоюза)?

На наш взгляд, одной из причин является отсутствие навыков антитеррора и противодействия экстремизму в профессиональном правосознании будущих выпускников. Оно является особенной формой правосознания социума в целом и формируется в процессе обучения и юридической практики, не исключающей определение противоправных деяний, направленных на подготовку и совершение терактов.

Важно подчеркнуть, что актуализация этих особо опасных противоправных явлений требует включения и изучения признаков экстремизма не только в дисциплины уголовно-правовой направленности, но и в общеобразовательные дисциплины, такие как «теория государства и права», «политология», «философия» и другие, напрямую формирующие профессиональное сознание выпускника.

В отличие от массового правосознания они могут быть ограничены общими правовыми представлениями, а для экстренного принятия мер предупреждения экстремизма необходимо четкое представление об обстоятельствах, при наступлении которых может возникнуть ситуация тотальной угрозы жизни и здоровья граждан, угроза дестабилизации системы управления и органов власти. Здесь необходимо внедрить в глубинный смысл содержания правовых норм четкое представление о гипотезе и диспозиции правовой нормы, определяющей противоправный характер деятельности субъектов права и особую опасность складывающихся правоотношений в данных случаях. Общетеоретические правовые дисциплины, читаемые на юридическом факультете для студентов, как правило, исключают конкретные примеры применения административных и уголовно-правовых норм, ограничиваясь общими рассуждениями об общественной опасности тех или иных явлений, а также организаций, общественных движений либо отдельных лиц, претендующих на роль «лидеров», «героев», «жертв режима», «борцов за веру» и т.д. [7, с. 97].

Специалисты-гуманитарии (историки, политологи, философы) редко апеллируют к законодателю, который традиционно признаёт общественную опасность тоталитарных сект (особенно представителей исламского фундаментализма), оказывающих депрессивное влияние на личность, ее права и свободы (например, мусульманок, добровольно пренебрегающих традиционными этическими нормами европейских стран). Признавая существование ответственности в уголовном законодательстве за «организацию объединений», посягающих на личность и право граждан (ст. 239 УК РФ), далеко не все обществоведы могут аргументированно обосновать необходимость правоприменения указанной статьи (также других статей УК и КоАП РФ), исходя из конституционных требований.

В соответствии с ч. 3 ст. 55 Конституции РФ уголовный закон запрещает создание религиозного или общественного объединения, деятельность которого сопряжена с насилием над гражданами либо с побуждением граждан к отказу от исполнения гражданских обязанностей, а также к совершению иных противоправных деяний. Фактически УК РФ установил запрет на создание религиозных или общественных объединений, преследующих указанные цели. Необходимо отметить, что российская юридическая наука и практика, административная и уголовная системы еще не имеют достаточного опыта противодействия деструктивным общественным организациям и сектам. Уголовное преследование по таким фактам не получило необходимого распространения. Отсутствие правоприменительной

практики по ст. 239 УК РФ объясняется несколькими причинами. Одна из них – непростой характер связи органов власти Российской Федерации с «нетрадиционными конфессиями и религиозными организациями». Этот страх, в числе прочего, базируется на отсутствии разработанного теоретического основания квалификации экстремистских действий в деятельности религиозного объединения, посягающего на личность и право граждан. Во многих научных публикациях законодательная формулировка ст. 239 УК РФ как теоретиками, так и практиками оценивается крайне неопределенно. Наибольшие нарекания вызывают слишком широкие формулировки диспозиций ст. 239 УК РФ. Объединение в ней фактически четырех составов преступлений, различных по своей общественной опасности и возможным последствиям, а именно создание и руководство религиозным или общественным объединением, посягающим на личность и права граждан, участие в деятельности такого объединения и пропаганда противоправных деяний, перечисленных в ч. 1 ст. 239 УК РФ, вызывает серьезные вопросы.

В ч. 2 ст. 239 УК РФ уголовно наказуемой является пропаганда деяний, перечисленных в части первой этой статьи. Поскольку пропаганда деяний религиозного или общественного объединения является особым видом участия в функционировании такого объединения, то альтернативное перечисление форм преступного поведения в диспозиции ч. 2 ст. 239 УК РФ создает неоправданную конкуренцию в самой уголовно-правовой норме и приводит к ослаблению ответственности за участие в деятельности указанного объединения, равно и его пропаганды.

Тем не менее следует отметить, что научные и практические проблемы формирования контртеррористической направленности правосознания студентов находятся пока в стадии постановочных. Во многом это связано с тем, что терроризм имеет тенденцию к постоянному изменению и совершенствованию своих форм и методов [6, с. 12], что ставит перед юридическим сообществом ряд важных исследовательских задач:

1) разработка теоретико-методологических основ исследования безопасности и противодействия терроризму, которые бы систематизировали существующие подходы и тот понятийный аппарат, с помощью которого этот анализ становится наиболее эффективным. Необходимо сформулировать достаточно четкие критерии, позволяющие вычленить собственно «терроризм и экстремизм» среди общей совокупности радикальных явлений, вызовов и угроз современности. Концептуальный анализ основных сторон, форм и механизмов осуществления этих особо опасных явлений должен предполагать нормативно-правовой аспект, впоследствии реализуемый законодателем;

2) концептуальный анализ проблем безопасности и противодействия терроризму в условиях современного российского общества должен осуществляться на основе новых форм реализации конституционного права с учетом факторов, влияющих на формирование профессионального правосознания юристов и восприятия идеологии терроризма;

3) законодательное обоснование необходимости использования компьютерных технологий, методов оперативно-розыскной деятельности, а также новых методик для превентивного анализа проблем безопасности и противодействия терроризму;

4) нормативные закрепления мониторинга социальных сетей для своевременного противодействия угрозам терроризма;

5) необходимо решение со студентами ситуационных криминологических задач, что обостряло бы чувство ответственности и бдительности, а также формировало наблюдательность и прогностические способности (умение моделировать различные ситуации и купировать их на стадии негативного обострения) [9, с. 71].

Научный потенциал юридического сообщества сегодня должен быть направлен на снятие инертности и консерватизма юридических наук, препятствующих априорному восприятию объективных тенденций нарастания террористической опасности на пространстве Российской Федерации, особенно по периметру южных границ.

Традиционно представители бывших союзных республик, а ныне суверенных государств стремились получить образование в европейской части России, не исключение и юридическое образование. При проведении внеаудиторной правовоспитательной работы со студентами вузов, во-первых, следует учитывать социальный опыт студентов, а также уровень их развития и национального воспитания, что обеспечивается раздельным планированием этой работы для обучающихся на различных курсах. На первом курсе целесообразно проводить данную работу с учетом уровня знаний и языковой подготовки, полученных в средних образовательных учреждениях. При этом особое внимание должно быть уделено

формированию правового сознания и социально-правовой активности, развитию представления о гражданских правах и обязанностях. На втором курсе правовое воспитание должно носить четко выраженную антитеррористическую направленность по овладению студентами основами права и уважительного отношения к правопорядку. На третьем курсе внеаудиторное правовое воспитание предполагает активизацию применения правовых норм в профилактике экстремистских проявлений среди студентов и молодежи. В последующем правовоспитательная работа должна ориентироваться на закрепление знаний, умений и навыков по выявлению признаков подготовки особо опасных преступлений, таких как теракт. Внеаудиторную работу необходимо направлять на включение студентов в систему общественных связей и отношений, препятствующих распространению экстремизма, а формы и методы данной работы должны быть выбраны с учетом этнопсихологии и обеспечивать эмоциональное воздействие проводимых мероприятий на представителей разных конфессий, подчеркивая гуманистическую направленность мировых религий [8, с. 11].

Противодействие экстремизму в правовом воспитании студентов – это сложный процесс, включающий обучение и воспитание правовых убеждений и ценностных ориентаций, направленных на скоординированную социально-правовую активность студентов, система установок на эффективную превентивную деятельность по недополучению проявлений радикализма, насилия и демонстрационного терроризма.

Из вышеотмеченного следует, что педагогическая подготовка студентов к предупреждению и преодолению отклонений в поведении – это целенаправленный и организованный с учетом особенностей профессиональной деятельности процесс, системного воздействия на сознание и психологию студентов с целью формирования необходимых личностных качеств, компетенций, профессиональной готовности к эффективному решению превентивных педагогических задач и ситуаций в соответствии с конкретными условиями [1, с. 21, 3]. Одним из примеров может служить недавно созданный в Академии социального образования студенческий волонтерский отряд «Живи ярче», основу которого составили будущие юристы и студенты других факультетов. Данная общественная организация направлена на осуществление профилактических, пропагандистских мер по противодействию идеологии экстремизма, гармонизации межнациональных и межконфессиональных отношений в образовательной среде, воспитание молодежи в духе гражданской, правовой и политической активности, участие в организации и проведении научных исследований, мониторингов, анализа, оценки состояния противодействия идеологии экстремизма в образовательной среде Республики Татарстан. Волонтерский отряд Академии открыт для студентов-волонтеров других учебных заведений, в том числе и среднего профессионального образования. Однако, нельзя бороться с экстремизмом, не ведя борьбу с коррупцией, поэтому в Академии проводится огромная работа по развитию антикоррупционного мировоззрения у студентов. Для этого с 2014 года на юридическом факультете ведется дисциплина «Основы антикоррупционного права» [4, 5]. На других факультетах в рамках дисциплины «Правоведение» введен раздел «Основы антикоррупционного права». Подготовлены и действуют: «Положение об антикоррупционной комиссии»; «Положение о молодежной антикоррупционной комиссии» и «План мероприятий по предупреждению коррупционных правонарушений» [10].

Следовательно, очень важно, чтобы обучение в вузе способствовало становлению антитеррористической и антикоррупционной культуры будущего выпускника через активизацию учебной деятельности. В связи с этим представляется целесообразным рассмотрение вопроса о создании новых технологий с сочетанием традиционных форм обучения и личностно-ориентированными методиками [2, с. 30].

Ориентирование на личность означает смену стиля педагогического общения, поощрение законопослушности, формирование готовности противостоять экстремизму и коррупции, развитие таких качеств личности, как самопожертвование в интересах безопасности государства и общества. Методологическим основанием перестройки работы вузов является идея антитеррористического и антикоррупционного образования. Необходимым условием является корректировка образования всех правоохранителей и научно обоснованное создание принципиально новых методик целого ряда специальных дисциплин, таких как криминология, оперативно-розыскная деятельность, криминалистика, IT-технологии и т.п., что способствовало бы более профессиональному выявлению и предупреждению экстремистских, террористических и коррупционных преступлений.

Список литературы

1. Алексеев С.Л. Криминология и превентивно-педагогическая подготовка будущих офицеров: монография / под ред. д-ра пед. наук, профессора Ю.М. Кудрявцева. – Казань: Информационно-технологический центр АСО, 2013. – 186 с.

2. Алексеев С.Л., Холоднов В.Г., Шамигуллов А.Р. Проблемы профессиональной ориентации и трудоустройства выпускников юридических специальностей (на примере юридического факультета Академии Социального Образования) // Трудоустройство выпускников вуза: реалии и перспективы: материалы научно-практической конференции. – Казань, 2015. – С. 30.

3. Алексеев С.Л. Криминология и превентивно-педагогическая подготовка будущих офицеров // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. – 2016. – № 3 (82). – С. 73.

4. Алексеев С.Л., Алексеева Ю.С. Основы антикоррупционного права: учебное пособие // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8–2. – С. 288.

5. Алексеев С.Л., Алексеева Ю.С. Основы антикоррупционного права: учебно-методическое пособие // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8–2. – С. 287–288.

6. Кубякин Е.О. Профилактика экстремизма в молодежной среде // Общество: политика, экономика, право. – 2010. – № 1. – С. 12.

7. Миллер Н.Н. Контртеррористические стратегии заинтересованных субъектов в контексте восприятия терроризма студенческой молодежью // Человек. Управление. – 2010. – № 3. – С. 97–108.

8. Мухаметзянова Ф.Ш., Мухаметзянов И.Ш., Храпаль Л.Р. Идеи толерантности, межкультурного и межконфессионального диалога в условиях развития национального образования в полекультурном пространстве российского общества // Казанский педогогический журнал. – 2015. – № 1. – С. 11–16.

9. Психология формирования антитеррористических ценностей студентов современного университета: учебник / под ред. И.В. Абакумовой, П.Н. Ермакова. – М.: КРЕДО, 2013. – С. 352.

10. Официальный сайт «Академия социального образования» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://aso-ksui.ru/sveden/Anti-corruption/.

УДК 37.013

ГЕРМЕНЕВТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ

Ананьина М.А.

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», Архангельск, e-mail: marina.a.a@mail.ru

Статья посвящена описанию герменевтической модели оптимизации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление» и результатов её реализации. Модель разработана в соответствии с ведущими идеями герменевтического подхода. Структура модели отражает особенности организации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление». К важным составляющим модели относятся следующие элементы: понимание, с помощью которого осуществляется процесс языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление»; идеи герменевтического подхода; цель языковой подготовки будущих профессионалов в сфере управления; критерии оценки оптимизации языковой подготовки; выявленные в ходе экспериментальной работы педагогические условия и принципы реализации модели, учитывающие специфику языковой подготовки; содержание обучения; дидактическое обеспечение; результат реализации разработанной модели. Результатом реализации герменевтической модели являются формирование языковой компетентности, повышение уровня понимания и способности решать профессиональные задачи языковыми средствами. В статье утверждается, что получение необходимых и достаточных экспериментальных данных доказывает эффективность внедряемой модели оптимизации. Важная информация о результатах эксперимента позволила установить то, как влияет модель оптимизации языковой подготовки будущих профессионалов в сфере управления на эффективность образовательного процесса, направленного на формирование профессионально-языковых компетенций, развитие способностей студентов понимать информацию и решать профессиональные задачи языковыми средствами.

Ключевые слова: модель, оптимизация, способ оптимизации, языковая подготовка, управление, понимание, взаимопонимание, герменевтический подход, профессиональные задачи, языковая компетентность, принципы, условия

HERMENEUTIC MODEL OF LANGUAGE TRAINING OPTIMIZATION IN THE DIRECTION OF «STATE AND MUNICIPAL MAMAGEMENT» AND THE RESULTS OF ITS IMPLEMENTATION

Ananina M.A.

Northern (Arctic) Federal University n.a. M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, e-mail: marina.a.a@mail.ru

The article is devoted to the description of the model of language training optimization in the direction of «State and Municipal Management» and the results of its implementation. The model is developed in accordance with leading ideas of the hermeneutic approach. The structure of the model reflects some features of the organization of language training in the direction of «State and Municipal Management». The most important components of the model are understanding which helps to organize the process of language training in the direction of «State and Municipal Management»; ideas of the hermeneutic approach; the goal of the language training of future managers; evaluation criterions of the language training optimization; pedagogical conditions and principles of the model implementation revealed during the scientific experiment; the content of the training; didactic providing; the result of the developed model implementation. The result of the hermeneutic model implementation is formation of the language competence, the raising of the level of understanding and ability to solve professional problems with the help of language facilities. It is said in the article that information received during the experiment proves the efficiency of the implemented model. Important information of the experiment results allowed to set how the model of language training optimization influences the efficiency of the educational process aimed at formation of the vocational language competencies, the development of students' ability to understand information and to solve professional problems with the help of language facilities.

Keywords: model, optimization, method of optimization, language training, management, understanding, mutual understanding, hermeneutic approach, professional problems, language competence, principles, conditions

В настоящее время для построения оптимального педагогического процесса активно используется метод моделирования (М.В. Дружинина, Л.В. Павленко, Н.В. Самсонова, Е.В. Ширшов и др.). В своём диссертационном исследовании Л.В. Павленко определяет модель как систему, которая с некоторой степенью сходства воспроизводит другую систему и замещает её в образовательном процессе. Изучение модели позволяет получить информацию о воспроизводимой и отражаемой системе [7].

В педагогических исследованиях с помощью модели можно показать, как функционирует система, объяснить основные правила и предсказать результат её работы, и, сравнив их с прогнозируемыми результатами, внести необходимые изменения в образовательный процесс и тем самым оптимизировать её деятельность.

Основной целью нашей статьи является описание герменевтической модели оптимизации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление» и представление результатов её апробации.

Методологической основой исследования проблемы оптимизации языковой подготовки выбран герменевтический подход, в центре которого находится проблема понимания, затрагивающая интересы всех участников педагогического процесса [5]. В соответствии с ведущими идеями герменевтического подхода нами разработана модель, структура которой отражает особенности организации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление».

Целью нашего педагогического моделирования является создание модели, обеспечивающей в процессе языковой подготовки управленческих кадров повышение уровня понимания (содержания, профессиональной деятельности, понимания траектории движения от цели к результату), формирование языковой компетентности не ниже В1, а также развитие способности к решению профессиональных задач языковыми средствами (профессионально общаться на иностранном языке с представителями государственной власти других стран в контексте взаимопонимания; представлять материалы управленческой деятельности, понятные для других специалистов на иностранном языке; публично выступать, понимая контингент аудитории).

Повышение уровня понимания в процессе языковой подготовки можно считать одним из способов оптимизации образовательного процесса. По мнению Ю.К. Бабанского, основоположника этого направления в педагогике, способом оптимизации обучения является такая взаимосвязанная деятельность участников образовательного процесса, которая заранее ориентирована на достижение максимально возможной в данной ситуации эффективности обучения при соблюдении установленных нормативов затрат времени, т.е. без перегрузки студентов и преподавателей. В целом оптимизация состоит из совокупности способов выбора и осуществления оптимального варианта всех его основных компонентов – задач, содержания, методов, форм и средств [1].

Анализ теоретической литературы показывает, что профессиональное образование в университете и его обязательный компонент – языковая подготовка – нуждаются в оптимизации, о чём свидетельствуют многочисленные исследования и работы отечественных учёных, посвященных методологии, теории, методике оптимизации процесса обучения (Л.Е. Алексеева, Е.Н. Ачкасова, Ю.К. Бабанский, Н.С. Балясникова, А.Л. Бердичевский, А.П. Верхола, И.В. Есаулов, О.В. Ильина, В.И. Каган, С.В. Колядко, Л.В. Павленко, И.М. Попов, Е.И. Соколова и др.).

Таким образом, нами была создана модель оптимизации языковой подготовки, в основе которой представлены концептуальные идеи герменевтического подхода.

Схематично и в общем виде герменевтическая модель оптимизации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление» выглядит следующим образом (рисунок).

Разработанная нами модель выстроена в виде «лестницы», мысленное восхождение по которой начинается с понимания и осуществляется далее по направлению к результату образовательной деятельности. Каждая ступень «лестницы» символизирует важный элемент модели, без которого невозможно достигнуть предполагаемого результата. Движение по «лестнице» – это образовательный процесс, субъектами которого являются преподаватель и студент. В процессе языкового образования студент, благодаря эмпатической поддержке преподавателя, учится самостоятельно решать профессиональные задачи языковыми средствами, повышает уровень языковой подготовки, развивает способность понимать задание, текст, задачи, ситуации и так далее.

В теоретико-методологической части модели представлены: понимание, с помощью которого осуществляется процесс языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление»; идеи герменевтического подхода; цель языковой подготовки будущих профессионалов в сфере управления.

В практической части модели указаны критерии оценки оптимизации языковой подготовки; отражены выявленные в ходе экспериментальной работы педагогические условия и принципы, учитывающие специфику языковой подготовки; учтено содержание обучения, дидактическое обеспечение, результат реализации разработанной модели.

Во время построения модели мы опирались на основные идеи герменевтического подхода (Х.Г. Гадамер, В. Дильтей, А.Ф. Закирова, И.И. Сулима, М. Хайдеггер, Ф. Шлейермахер и др.):

1) установление связи между логико-познавательными и ценностно-смысловыми характеристиками как педагогической, так и образовательной деятельности (любой текст, любые материалы, любое действие должны иметь двухсторонний характер);

Результат
↑ Условия
↑ Дидактическое обеспечение
↑ Содержание
↑ Принципы
↑ Критерии оценки оптимизации языковой подготовки
↑ Цель
↑ Преподаватель ↔ **Понимание** ↔ Студент
↑ Идеи герменевтического подхода

Герменевтическая модель оптимизации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление»

2) взаимодополнительность объективного (то, что заложено в информации и предлагается) и субъективного (то, что уже знают, оценивают, понимают обучающиеся);

3) рефлексия преподавателя и студента в контексте понимания образовательной деятельности;

4) опора в понимании на традиции, в которых живёт и мыслит человек, его автобиографию, биографию;

5) познавательная роль диалога в постижении человека и действительности;

6) признание активной роли языка в понимании (содержания, профессиональной деятельности, образовательной деятельности, субъектов образовательной деятельности, понимания траектории движения от цели к результату);

7) циклический характер понимания (движение от общего к частному и от частного к общему).

Именно герменевтический подход позволил заложить в основу представленной нами модели понимание, которое является механизмом, запускающим движение герменевтической модели. Через понимание и взаимопонимание, без чего невозможно успешное взаимодействие преподавателя и студента, осуществляется движение к результату совместного труда. В процессе языковой подготовки главная задача преподавателя не передать информацию студенту, а разъяснить и оказать необходимую индивидуальную, лично-ориентированную помощь студенту в затруднительных ситуациях, но при этом студент становится активным участником образовательного процесса, способным к самостоятельным решениям, готовым осуществлять осмысленные действия.

Результатом реализации герменевтической модели являются: формирование языковой компетентности, повышение уровня понимания и способности решать профессиональные задачи языковыми средствами.

Профессиональные задачи были сформулированы нами с опорой на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 – «Государственное и муниципальное управление» (уровень бакалавриата), а именно –

1) вести общение в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

2) осуществлять самоорганизацию и самообразование;

3) находить организационно-управленческие решения, оценивать результаты и последствия принятого управленческого решения;

4) планировать и осуществлять мероприятия;

5) осуществлять деловое общение и публичные выступления, вести переговоры, совещания, осуществлять деловую переписку и поддерживать электронные коммуникации;

6) решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности;

7) собирать, обрабатывать информацию;

8) принимать участие в проектировании организационных действий;

9) вести делопроизводство и документооборот;

10) разрабатывать социально-экономические проекты (программы развития);

11) осуществлять межличностные, групповые и организационные коммуникации;

12) применять информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности с видением их взаимосвязей и перспектив использования [6].

Апробация модели осуществлялась в естественных условиях педагогического процесса в Северном (Арктическом) федеральном университете им. М.В. Ломоносова в 2013–2014 учебном году на 1-м и 2-м курсах (уровень бакалавриат) Высшей школы экономики и управления очного и заочного отделений обучения в ходе освоения студентами курса «Английский язык для студентов по направлению подготовки “Государственное и муниципальное управление”». Всего в экспериментальной деятельности участвовал 231 студент. В перекрёстную экспериментальную деятельность были вовлечены 2 группы 2-го курса ГиМУ, где одна группа (14 человек) являлась экспериментальной, а другая (13 человек) контрольной.

Главной целью эксперимента было получение необходимых и достаточных экспериментальных данных, доказывающих эффективность внедряемой модели оптимизации. Важная информация о результатах эксперимента позволила установить то, как влияет модель оптимизации языковой подготовки будущих профессионалов в сфере управления на эффективность образовательного процесса, направленного на формирование необходимых компетенций (лингвистической, коммуникативной, социокультурной, социолингвистической), развитие способностей студентов понимать информацию и решать профессиональные задачи языковыми средствами.

В течение 2013–2014 учебного года в процессе апробации модели оптимизации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление» у студентов экспериментальной группы уровень понимания вырос на 71%, а у студентов контрольной группы только на 38%. Результаты эксперимента показали, что повышение уровня языковой подготовки, развития способности к решению профессиональных задач языковыми средствами зависят от роста уровня понимания информации, образовательной деятельности, профессиональных задач.

Таким образом, на основе идей герменевтического подхода нами была разработана модель оптимизации языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление». Главным компонентом модели является понимание, которое как основная научная идея исследования присутствует на всех ступенях модели, создаёт контекст образования управленческих кадров, пронизывает всю модель, является основным механизмом запуска модели, с помощью которого осуществляется процесс оптимизации языковой подготовки. Остальные компоненты модели, к которым относятся содержание обучения, дидактическое обеспечение, принципы, педагогические условия и критерии оптимизации языковой подготовки, согласованы и взаимосвязаны между собой, что обеспечивает успешное протекание процесса оптимизации. Модель разработана для того, чтобы достигать планируемого результата за меньшее учебное время по сравнению с традиционным обучением и с наименьшими затратами усилий субъектов образовательного процесса. Результатами языковой подготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление» являются формирование языковой компетентности, формирование и развитие способностей студентов понимать профессиональные задачи, ситуации, материал, информацию, формирование и развитие способности решать профессиональные задачи языковыми средствами.

Перспективным, на наш взгляд, является дальнейшее исследование процесса формирования профессиональной языковой компетентности в контексте идеи понимания как фактора обеспечения конкурентоспособности профессионала в сфере управления в условиях предстоящего внедрения новых требований государственных образовательных стандартов, происходящих изменений в социокультурных и экономических условиях.

Список литературы

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – Метод. основы. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.

2. Гадамер Х.Г. Цифровая библиотека по философии. О круге понимания. – М.: Искусство, 1991. – С. 72–91. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.filosof.historic.ru (дата обращения: 20.07.2012).

3. Дильтей В. Описательная психология // Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И. Рудомино. Электронная библиотека.– СПб.: «Алетейя», 1996. 160 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://hyperlib.libfl.ru/search_auth.php (дата обращения: 15.03.2015).

4. Дружинина М.В. Формирование языковой образовательной политики университета как фактора обеспечения качества профессионального образования: дис. … д-ра пед. наук. – Архангельск, 2009. – 404 с.

5. Закирова А.Ф. Теоретико-методологические основы и практика педагогической герменевтики: дис. … д-ра пед. наук. – Тюмень, 2001. – 314 с.

6. Приказ Минобрнауки России от 10.12.2014 № 1567 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата)»: [зарегестрировано в Минюсте России 05.02.2015 № 35894] [Электронный ресурс]. – URL: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 19.01.2015).

7. Павленко Л.В. Оптимизация иноязычной подготовки студентов-юристов: дис. … канд. пед. наук. – Томск, 2010. – 178 с.

8. Самсонова Н.В. Конфликтологическая культура специалиста и технология ее формирования в системе вузовского образования: монография. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 308 с.

9. Сулима И.И. Бытийный статус образования: Герменевтическая концепция: дис. … д-ра филос. наук. – Новгород, 2004. – 355 с.

10. Хайдеггер М. Бытие и время: пер. с нем. В.В. Бибихина. – Харьков: Фолио, 2003. – 503 с.

11. Ширшов Е.В. Системно-дидактическое обеспечение образовательного процесса в вузе в условиях информатизации общества: дис. … д-ра пед. наук. – Архангельск, 2009. – 528 с.

12. Шлейермахер Ф. Национальная энциклопедическая служба [Электронный ресурс]. – URL: http://terme.ru/dictionary/906/word/shleiermaher-fridrih (дата обращения: 15.03.2015).

УДК 378.14+ 330.101.541

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА В ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОГРАММ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭКОНОМИКА»

Боголюбова Н.П., Дьячкова А.В.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: ginger1611@yandex.ru

В данной статье рассматривается балльно-рейтинговая система оценки студентов в процессе реализации образовательных программ академического бакалавриата по направлению 38.03.01 «Экономика». В статье представлено содержание понятия «балльно-рейтинговая система», выделены характерные для нее цели, задачи, принципы организации, преимущества, условия эффективного применения; предложены структура балльно-рейтинговой системы, алгоритм и методы расчета рейтингов всех уровней – суммарного, годового, семестрового рейтинга по дисциплине. Определено место рейтинга по дисциплине как фундамента всей многоуровневой системы рейтинговой оценки результатов обучения. Представлена особая роль письменных экзаменов по дисциплинам как инструмента формирования профессиональных компетенций выпускников академического бакалавриата. Выявлена недостаточная эффективность ФЭПО, предусматривающего схему простого и множественного выбора, для оценки знаний по теоретическим экономическим дисциплинам образовательных программ академического бакалавриата. Содержание статьи основано на собственном многолетнем опыте авторов, а также обобщении практик ведущих университетов России и других стран.

Ключевые слова: высшее образование, бакалавриат по экономике, конкурентоспособность, балльно-рейтинговая система, компетенции

ESTIMATION SYSTEM IN THE TEACHING OF ECONOMIC THEORY AS A FACTOR IN IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE BACHELOR'S PROGRAM IN ECONOMICS

Bogolyubova N.P., Dyachkova A.V.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, e-mail: ginger1611@yandex.ru

This paper discusses the estimation system of student evaluation in the implementation of the academic bachelor's programs in Economics. The paper presents the concept of «estimation system», highlighted specific goals for her tasks, principles of organization, benefits, conditions of effective application; proposed by the estimation system structure, algorithms and methods for calculating the ratings of all levels – total, annual, term rating on discipline. Defined ranking position on the subject as the foundation of the entire multi-level system of rating assessment of learning outcomes. It presents the special role of written examinations in disciplines as a tool of formation of professional competence of the academic bachelor graduates. There is revealed inefficiency FEPO providing a simple and multiple choice, to assess knowledge of the theoretical economic disciplines of undergraduate academic programs. The content of the paper is based on their extensive experience of the authors, as well as the generalization of the practices of the leading universities in Russia and other countries.

Keywords: higher education, bachelor's program, competitiveness, estimation system, competences

Ключевыми принципами современной образовательной системы России являются инновационный характер индивидуальных образовательных траекторий и непрерывность образования на протяжении всей жизни. Компетентностный подход, заложенный в современные федеральные государственные образовательные стандарты, предполагает получение на каждом уровне образования не только совокупности знаний, умений и навыков, но и способности их применения в конкретных условиях ежедневной практической деятельности. В этой связи важнейшей задачей учреждений высшего образования является формирование способности к обучению и повышение интереса к образовательному процессу как таковому. Эффективным решением указанной задачи может стать балльно-рейтинговая система (БРС) оценки результатов освоения образовательной программы. Кроме того, БРС позволяет учитывать и поощрять личные успехи студентов, обеспечивая тем самым объективную оценку выпускника на этапе его выхода на рынок труда.

Количество реализуемых в вузах России бакалаврских программ по экономике обусловливает высокую конкуренцию в данном сегменте рынка образовательных услуг, в особенности – внутри макрорегионов, где не возникает существенных проблем с перемещением контингента потенциальных

студентов. Следствием высокой конкуренции программ и популярности экономического образования является значительное количество на рынке труда выпускников с дипломами бакалавра экономики. На рынке труда, а значит, и на рынке образовательных услуг конкурентным преимуществом является высокий качественный уровень содержания образовательных программ и высокий уровень требований, предъявляемых к студентам в процессе обучения. Адекватная оценка результатов обучения и уровня выпускника обеспечивается посредством учета степени формирования компетенций индивида на всех этапах образовательного процесса. Наиболее эффективно указанную задачу выполняет балльно-рейтинговая система оценки (БРС). Следует отметить, что внедрению БРС в вузах посвящено большое количество публикаций российских авторов, в которых представлен опыт внедрения системы в конкретном вузе или в преподавании конкретной дисциплины, обращается внимание на повышение качества образования посредством использования БРС [1, 4, 7]. Также отмечается усиление мотивации к обучению [5]. Вместе с тем внедрение и использование БРС вызывает ряд проблем, не имеющих очевидного решения [2, 3].

Конкурентоспособность образовательных программ бакалавриата обеспечивается их содержанием. В качестве примера успешной программы бакалавриата может быть рассмотрен опыт экономического факультета Уральского государственного университета (ЭФ УрГУ), ставшего с 2011 года структурным элементом Высшей школы экономики и менеджмента УрФУ, где были традиционно сильны образовательные программы, получившие в ФГОС ВО название академического бакалавриата. Бакалавриат ЭФ УрГУ ориентировал студентов в первую очередь на аналитическую и научно-исследовательскую деятельность, продолжение обучения выпускников в магистратуре по направлению «Экономика» в ведущих университетах России (МГУ, ВШЭ, РЭШ), Европы и США. Учебные планы программ ЭФ УрГУ содержали значительный объем теоретических дисциплин, так называемого «ядра» образовательной программы. Мощный теоретический блок способствовал формированию профессиональных компетенций экономиста-исследователя. Выпускники со степенью бакалавра экономики, имеющие солидную теоретическую подготовку, были востребованы рынком труда, а сами программы не имели аналогов в регионе.

Высокая конкурентоспособность программ бакалавриата с усиленной теоретической подготовкой обеспечивалась не только совокупностью дисциплин и их наполнением, но и методической работой по оценке результатов обучения студентов. Элементом создания современной методики преподавания стала разработка и активное использование балльно-рейтинговой системы (БРС) начиная с середины 90-х годов XX в.

БРС представляет собой совокупность рейтингов, рассчитываемых для каждого студента, и включает итоговый (суммарный) рейтинг выпускника, годовые рейтинги, семестровые рейтинги и рейтинги по учебным дисциплинам.

Балльно-рейтинговая система оценки студентов обеспечивает реализацию следующих основных целей: обеспечение высокого уровня качества подготовки выпускников; приобретение студентами более глубоких, прочных и систематизированных знаний, увеличение объема остаточных знаний («нерастворимого остатка»); ранжирование выпускников по степени освоения образовательной программы на основе дифференцированной, адекватной и справедливой (в соответствии с затраченными усилиями) оценки знаний и результатов работы.

Задачами БРС являются: стимулирование планомерной работы студентов в течение семестра (отказ от принципа «от сессии до сессии…»); внедрение элементов здоровой конкуренции (преодоление «ложного коллективизма»); вариабельность интенсивности учебной работы – студенту предоставляется возможность выбора степени интенсивности работы по курсу в зависимости от его амбиций (желаемой оценки).

Важнейшими принципами организации БРС выступают: своевременность доведения до студентов информации о целях, задачах БРС и видах оцениваемой активности; а также о методе формирования рейтинга по дисциплине и весах отдельных видов деятельности студента («договоренность на берегу»); наличие четко определенных критериев выставления баллов за каждый вид активности и справедливость оценивания усилий студента при освоении содержания дисциплины, в частности, – прозрачность процедуры выставления оценок; детальное определение простого алгоритма перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки («отлично», «хорошо» и т.д.).

Преимуществами БРС являются ее гибкость и адаптивность. БРС позволяет преподавателю включать в оценку разнообразные виды активности студентов в образовательном процессе; варьировать удельный вес и перечень оцениваемых видов деятельности студентов. БРС может активно использоваться для создания стимулов к самостоятельной работе студентов в преподавании

не только теоретических, но и прикладных экономических дисциплин.

Условие эффективного применения БРС – наличие качественных учебно-методических комплексов, включающих: лекционные материалы (конспекты лекций, презентации); методические указания к практическим занятиям и планы семинаров; методические указания по самостоятельной работе студентов; сборники задач и упражнений; вопросы и тесты для самопроверки; описание исследовательских проектов; примерные варианты контрольных работ, домашних заданий, письменных экзаменов и др.

Алгоритм определения рейтинга студента в рамках БРС предполагает последовательный расчет рейтингов по дисциплинам, изучаемым в семестре; семестровых рейтингов студента; на их основе – годовых, и – далее – суммарного (итогового) рейтинга как интегрального показателя степени освоения студентом образовательной программы. Построение системы предполагает учет трудоемкости дисциплин, измеряемых в «зачетных единицах», в рамках образовательных программ: чем выше трудоемкость дисциплины, тем больше ее удельный вес при расчете всех рейтингов системы БРС.

Рейтинги по учебным дисциплинам X_{jk} имеют особый статус: они являются первоосновой для расчета производных рейтингов и действительно отражают уровень освоения содержания дисциплин образовательной программы.

Рейтинг по учебной дисциплине учитывает все виды студенческой активности: работу на практических занятиях; самостоятельную работу, включая выполнение домашних работ; результаты промежуточных экзаменов (контрольных работ); письменного экзамена по завершении изучения дисциплины. Дополнительно может оцениваться научно-исследовательская работа студентов при изучении дисциплины, реализуемая в форме, например, эссе, исследовательского проекта, доклада на конференции или статьи в публичных изданиях. Преподаватель учебной дисциплины по своему усмотрению, в зависимости от целей и задач, определяет совокупность оцениваемых видов активности студента и присваивает им определенные веса для расчета рейтинга по дисциплине. Рейтинг по дисциплине в итоге рассчитывается по формуле

$$X_{jk} = \sum_{m=1}^{M} \lambda_{jm} Y_{jm}, \qquad (1)$$

где Y_{jm} – количество баллов, полученных студентом за определенный вид активности; а λ_{jm} – удельный вес вида активности при реализации дисциплины.

Отметим, что рейтингование студентов имеет смысл проводить в относительных величинах, когда базой для определения рейтинга является не абсолютный показатель, а лучший результат, полученный на потоке. Так, показатели вида Y_{jm} определяются на основе базы H_m по формуле

$$Y_{jm} = \frac{B_{jm}}{H_m} \cdot 100, \qquad (2)$$

где Y_{jm} – количество рейтинговых баллов j-го студента по m-му виду учебной деятельности; B_{jm} – количество абсолютных баллов, набранных j-м студентом; H_m – база для оценки m-го вида деятельности. Использование «базы» позволяет решить две задачи:

1) обеспечить нормальное распределение результатов освоения дисциплины по итогам экзамена (в случае завышенных ожиданий преподавателя от студентов);

2) предотвратить «студенческий оппортунизм», обусловливающий возможный сговор студентов потока в стремлении получить высокие оценки при минимуме усилий. Базу авторы предлагают рассчитывать по формуле

$$H_m = \max\left\{B_{jm}^{\max}; 0,7 \cdot B_m\right\}, \qquad (3)$$

где B_m – максимально возможное количество абсолютных баллов за данный вид деятельности, а $B_{jm}^{\max}$ – максимальный абсолютный балл, набранный на данном потоке по m-му виду учебной деятельности. Иначе говоря, с помощью базы осуществляется пересчет абсолютных баллов в рейтинговые.

Семестровый рейтинг студента учитывает взвешенные (с учетом трудоемкости в зачетных единицах) рейтинги по дисциплинам, изучаемым в данном семестре, и может быть рассчитан по формуле

$$TR_{js} = \sum_{k=1}^{N} \mu_k X_{jk}, \qquad (4)$$

где μ_k – доля трудоемкости k-й дисциплины в общей трудоемкости семестра (как правило, составляющей 60 зачетных единиц); а X_{jk} – персональный рейтинг j-го студента в освоении k-й учебной дисциплины.

Годовой рейтинг рассчитывается на основе семестровых рейтингов следующим образом:

$$AR_{jt} = \sum_{s=1}^{2} TR_{js}, \qquad (5)$$

где TR_{js} – семестровый рейтинг j-го студента.

Суммарный (итоговый) рейтинг рассчитывается на основе годовых рейтингов:

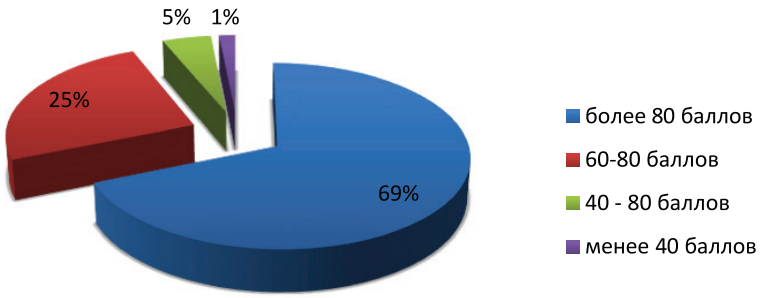
$$FR_j = \sum_{t=1}^{4} AR_{jt}, \qquad (6)$$

где FR_j – суммарный (итоговый) рейтинг; (2) AR_{jt} – годовой рейтинг j-го студента.

Расчет производных рейтингов – суммарного (итогового), годовых и семестровых – осуществляется по вполне прозрачной схеме, описываемой последовательным использованием формул (4), (5), (6), и представляет собой чисто техническую задачу, легко решаемую деканатами при поддержке специальных информационно-сервисных служб вузов.

Особое значение в организации БРС оценки студентов имеет семестровый экзамен как форма промежуточной аттестации. Многолетний опыт авторов позволяет утверждать, что качественная проверка степени освоения дисциплины и адекватная оценка результатов работы студентов возможны только в случае проведения итогового контроля в письменной форме. При этом задания экзамена необходимо формулировать в форме аналитических, расчетных или графических заданий, что позволяет проверить, насколько сформированы компетенции, достигнуты результаты обучения, на которые направлена дисциплина. Дисциплины теоретико-экономического блока предполагают значительную формализацию, что обусловливает соответствующую форму проверки знаний, умений, навыков и формируемых профессиональных компетенций. Традиционное тестирование в форме «simple choice & multiple choice» выявляет наличие разрозненных знаний по элементам учебной дисциплины, но не позволяет судить о целостном восприятии содержания и степени сформированности компетенций. Проверить наличие компетенций позволяет также ситуационный анализ, предлагаемый в качестве формы экзамена Н.М. Розановой [6].

В Уральском федеральном университете, начиная с 2013 года проводится эксперимент по организации итогового контроля в форме независимого тестового контроля по ряду дисциплин. В качестве ресурса для его проведения используется портал ФЭПО. В эксперимент были включены и экономико-теоретические дисциплины, изучавшиеся студентами Высшей школы экономики и менеджмента. Результаты эксперимента представлены на рисунке и отражают опыт двух сеансов ФЭПО, проведенных для студентов 2 курса после изучения дисциплины «Микроэкономика» (трудоемкость 8 зачетных единиц, 144 часа аудиторных занятий) в течение летних сессий 2013/2014 и 2014/2015 учебных годов. Численность выборки – 192 человека; охват контингента студентов каждого потока – не менее 95 %.



Результаты независимого тестового контроля в форме ФЭПО по дисциплине «Микроэкономика»

Приведенные данные свидетельствуют о смещенной оценке результатов обучения студентов. Более того, анализ результатов во всех случаях показал, что отсутствует тесная корреляция между баллами, набранными на ФЭПО, и баллами, полученными студентами в ходе текущей и промежуточной аттестации по дисциплине. Следовательно, задачи реализации учебной дисциплины и задачи ФЭПО не идентичны. Также нельзя не отметить, что качество контрольно-измерительных материалов ФЭПО оставляет желать лучшего. Указанное обусловливает несоответствие ФЭПО концепции академического бакалавриата.

Использование БРС требует от преподавателя, ее применяющего, значительных временных затрат, обусловленных как необходимостью разработки и обновления УМК, презентаций лекций, заданий для письменных экзаменов, так и проверки письменных работ многочисленных потоков студентов. Данное обстоятельство следует признать серьезным недостатком БРС, поскольку

система учета учебной нагрузки в российских вузах не позволяет отразить все временные и интеллектуальные затраты преподавателей, использующих БРС в полной мере, а не «для галочки».

Основные выводы

Применение в вузах БРС обусловлено новыми вызовами со стороны образовательного пространства современной России и рынка труда. БРС вводится с целью повышения эффективности образовательного процесса в целом, повышения заинтересованности студентов в освоении образовательных программ в частности.

Рейтинги по учебным дисциплинам экономико-теоретического блока следует формировать на основе включения такого компонента, как письменный экзамен. Экзамен в форме аналитических заданий или анализа кейсов позволяет отслеживать степень сформированности у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций при реализации образовательных программ академического бакалавриата по направлению 38.03.01 – Экономика, ориентированных на подготовку выпускников к аналитической, научно-исследовательской и педагогической деятельности.

К преимуществам БРС относятся: усиление мотивации студентов к активному освоению образовательной программы; создание дополнительных стимулов для планомерной работы в течение всего периода обучения. В результате повышается конкурентоспособность выпускников программ на рынке труда и конкурентоспособность программ академического бакалавриата на рынке образовательных услуг.

К недостаткам БРС относится высокая трудоемкость реализации для профессорско-преподавательского состава.

Список литературы

1. Белов С.Н. Балльно-рейтинговая система оценки качества подготовки студентов как элемент системы менеджмента качества образовательного процесса в вузе // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 2. – С. 70–81.

2. Будаев В.Д. О трудностях перехода на балльно-рейтинговую систему оценки знаний студентов // Universum: Вестник Герценовского университета. – 2010. – № 10. – С. 51–54.

3. Бучинская О.Н. Проблемы реализации балльно-рейтинговой системы в высшей школе // Дискуссия. – 2013. – № 7 (37). – С. 106–109.

4. Гудов А.М. Балльно-рейтинговая система оценки деятельности студентов как основа повышения качества образовательного процесса // А.М. Гудов, С.Ю. Завозкин – Открытое и дистанционное образование. – 2015. – Т. 1. № 1 (57). – С. 52–59.

5. Кнауэр Н.В. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости как средство мотивации студентов к изучению дисциплин профессионального цикла направления 080100.62 – «Экономика» // Экономика, социология и право. – 2015. – № 1. – С. 71–73.

6. Розанова Н.М. Ситуационный анализ как метод организации итогового контроля знаний студента // TERRA ECONOMICUS. – 2013. – Т. 11. № 1. – С. 132–148.

7. Федоров Р.Ю. Балльно-рейтинговая система как средство контроля качества профессиональной подготовки студентов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 7–2. – С. 116–119.

УДК 378.1

ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИКИ ПО ПРОГРАММЕ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТСТВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА»

Бугаева А.П., Иванова А.В., Сокорутова Л.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: ivaya@mail.ru, sok.lyda@mail.ru

В данной статье раскрывается подготовка конкурентоспособных педагогов в области педагогического сопровождения современного детства, способных к научно-педагогическому осмыслению и разработке актуальных проблем современного дошкольного и начального образования, моделированию среды образовательного учреждения в соответствии со стратегическими целями системы отечественного образования и мировыми тенденциями. Программа формирует компетенции в вопросах освоения методологических основ исследовательской деятельности в области дошкольного и начального образования, совершенствования способов организации и проведения научно-педагогического исследования; педагогического проектирования и моделирования развивающего образовательного пространства детства; совершенствования технологий организации различных направлений в дошкольном и начальном общем образовании; управления развитием ДОУ и начальной школы, мониторинга качества образования, организации педагогического сопровождения ребенка в ДОУ и начальной школе. Содержание программы предусматривает изучение теории и практики организации образовательного процесса в дошкольных образовательных учреждениях и начальной школе с учетом специфики Севера.

Ключевые слова: магистерская программа, педагогика, система образования, этнокультурное воспитание, этнопсихология, Север

PREPARATION MASTERS OF EDUCATION PRODRAM «PEDAGOGICAL SUPPORT CHILDHOOD IN THE NORTH»

Bugaeva A.P., Ivanova A.V., Sokorutova L.V.

North-Eastern Federal University. M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: ivaya@mail.ru, sok.lyda@mail.ru

In this article the preparation of teachers in the competitive field of pedagogical support of modern childhood, capable of scientific and pedagogical understanding and development of actual problems of modern pre-school and primary education, environmental modeling of the educational institution in accordance with the strategic objectives of the national education and global trends. The program generates competence in development of methodological bases of research in the field of pre-school and primary education, improving the methods of organizing and carrying out scientific and pedagogical research; pedagogical designing and modeling of developing educational space of childhood; improving technologies of different directions in preschool and primary general education; Development Management preschool and primary schools, monitoring the quality of education, organization of pedagogical support of the child in preschool and elementary school. The content of the program includes the study of the theory and practice of educational process in preschool educational institutions and primary school-specific North.

Keywords: Master's program, pedagogy, educational system, ethno-cultural education, ethnic psychology, North

В рамках реализации многоуровневого педагогического образования в Северо-Восточном федеральном университете им. М.К. Аммосова на кафедрах дошкольного и начального образования в 2013 году разработана единая программа «Педагогическое сопровождение детства в условиях Севера».

Необходимость разработки данной программы была обусловлена потребностью в специалистах, владеющих сквозным видением развития современного ребенка, обладающих способностью осуществлять педагогическое сопровождение на протяжении всего Детства. Современные дети и как их правильно обучать, развивать и воспитывать? В чем специфика развития ребенка в условиях Севера? Дети XXI века существенно отличаются от детей других поколений. Данные условия характеризуются как изменениями социокультурной среды, в которой мы живем, так и изменениями в развитии самого Человека. Актуализируется проблема состояния современного детства и перспективы его развития, определение целей и задач развития ребенка, методов обучения, организации развивающего образовательного пространства Детства. На эти актуальные вопросы призвана ответить данная программа.

Не случайно Д.И. Фельдштейн подчеркивает в своих трудах, что мы все плохо знаем социальную ситуацию функционирования и новые характеристики процесса развития ребенка. «Изменения современного ребенка связаны не только с социокультурными процессами, преобразовавшими общество, – пишет автор, – а и с интенсивным эволюционным саморазвитием

современного человека, проявляющемся в морфологических изменениях, так называемых «секулярных трендах» – астенизации, деселерации, тенденции к леворукости, ювенилизации, грацилизации, андрогонии, которые сопровождаются психологическими признаками. В частности, большими креативными возможностями детей, меньшей степенью экстравертированности, большей самодостаточностью, независимостью мышления. И дело не только, в том, что нынешнее поколение растущих людей значительно опережает в своем развитии все предшествующие, обладая многими возможностями. Причем речь идет не о необычной когорте детей-мессий или так называемых детей-индиго, у которых наблюдаются уникальные феномены и таланты, а обо всей популяции современных детей, глубинных изменениях их восприятия, внимания, памяти, сознания, мышления, характера их ориентаций и прочих характеристик» [5].

Н.А. Горлова выделила особенности развития современных детей и то, что следует учитывать при их воспитании. Главная особенность современных детей состоит в том, что они обладают новым типом сознания – системно-смысловым, а не системно-структурным, характерным для детей прошлого века. Современные дети отличаются повышенной возбудимостью и гиперактивностью. Задача воспитания современных детей должна состоять в создании условий для снижения гиперактивности, развития сосредоточенности и концентрации внимания двигательного опыта и физического здоровья. У современных детей повышенная потребность в восприятии новой информации [3]. У современного ребенка объем долговременной памяти намного больше, а проходимость оперативной – выше, что позволяет ему воспринимать и перерабатывать большое количество информации за короткий промежуток времени. Эта способность дана современным детям для того, чтобы они успевали ориентироваться в информационном потоке в век высоких и компьютерных технологий. Мыслительные операции у современных детей развиваются комплексно: дети мыслят блоками, модулями, квантами. У современных детей повышены тревожность и агрессия. Современные дети настойчивы и требовательны. Сфера духа современного ребенка наполнена врожденным стремлением к самореализации, к проявлению своей деятельной натуры. Именно этим можно объяснить тот факт, что современный ребенок очень рано начинает проявлять активность, требует к себе повышенного внимания, стремится поскорее узнать окружающий мир.

Программа «Педагогическое сопровождение детства в условиях Севера» формирует компетенции в вопросах освоения методологических основ исследовательской деятельности в области дошкольного и начального образования, совершенствования способов организации и проведения научно-педагогического исследования; педагогического проектирования и моделирования развивающего образовательного пространства детства; совершенствования технологий организации различных направлений в дошкольном и начальном общем образовании; управления развитием ДОУ и начальной школы, мониторинга качества образования, организации педагогического сопровождения ребенка в ДОУ и начальной школе. Содержание программы предусматривает изучение теории и практики организации образовательного процесса в дошкольных образовательных учреждениях и начальной школе с учетом специфики Севера.

Видами профессиональной деятельности выпускника по данному направлению являются следующие:

– методический – методист в системе повышения квалификации образования, в управлениях образования, в разных видах дошкольных образовательных учреждений;

– управленческий – заведующий дошкольным образовательным учреждением, завуч по начальным классам, заведующий методобъединением учителей начальных классов;

– педагогический – воспитатель, методист в разных видах дошкольных образовательных и дополнительных учреждений, учитель начальных классов, преподаватель педагогического колледжа, вуза, семейный педагог, консультант – в центрах педагогической поддержки детей и родителей;

– научно-исследовательский – научный сотрудник по изучению проблем детства в научно-исследовательских институтах.

Актуальность магистерской программы «Педагогическое сопровождение детства в условиях Севера» определяется следующими положениями:

– необходимостью обеспечения комплексного и системно-деятельностного подходов к подготовке педагогов дошкольного и начального образования с учетом специфических условий Севера;

– рациональным сочетанием федерального и национально-регионального компонентов в организации учебно-воспитательного процесса коренных народов Севера;

– особенностями физиологического и психологического развития детей Севера, обусловленными самобытным традиционным укладом жизни и деятельности коренных народов;

– созданием целостной непрерывной системы педагогического сопровождения детства с целью формирования личности ребенка в условиях реализации ФГОС нового поколения.

В республике Саха (Якутия) функционируют 653 школы, в том числе 637 – дневных, 16 – вечерних общеобразовательных учреждений. 470 сельских школ, то есть 73% находятся в сельской местности [4]. Образовательные учреждения (ДОУ, малокомплектная и кочевая школа) на селе берут на себя функции консолидирующего центра, становятся культурным средоточием, аккумулируя интеллектуальный, духовный, творческий и нравственный потенциалы национальной культуры. Данная особенность усиливает необходимость выработки стратегии этнокультурного образования, обеспечивающего устойчивое инновационное региональное развитие, а также активизирует проблему углубления взаимосвязей народов и культур, совершенствуя процесс межэтнического взаимодействия.

В специфических условиях Севера, характеризующихся низкой плотностью населения, удаленностью от центра, слаборазвитостью транспортной инфраструктуры, малочисленностью контингента ДОУ и школ, многопредметностью, актуализируется потребность в педагогах, обладающих компетенциями прогнозирования целей и задач развития детей в процессе обучения, создания условий для их решения, владеющих технологиями дистанционного обучения, высокой информационной культурой и соответствующей научной основой организации педагогического процесса.

Содержание программы обеспечивает учет в педагогическом процессе социокультурной среды, особенностей природно-географических, этнографических, исторических, религиозных и народно-хозяйственных особенностей региона, определяющих всю систему ценностей и поведение северных народов. Как справедливо пишут Г.И. Батурина, Т.Ф. Кузина, «именно сейчас, в тяжелых экономических и социальных условиях, в период падения духовности и нравственных принципов народная педагогика, традиционная культура воспитания и традиционная культура народов России должны стать для подрастающего поколения тем стержнем, который может спасти не только наших детей, но и будущее России от многих бед» [1].

Базовая и вариативная части общенаучного цикла включают в себя модули:

● *«Философия и методология педагогических исследований»* («Философия науки образования», «Современные проблемы науки и образования», «Методология педагогического исследования», «Иностранный язык в научной сфере», «Деловой иностранный язык»);

● «*Актуальные проблемы детства в современных условиях»* («Детство в зеркале науки и культуры»; «Педагогика и психология семьи», «Теории и технологии дошкольного и начального образования», «Социализация и воспитание детства в условиях поликультурного пространства детства России», «Педагогическое обеспечение безопасности личности в современном обществе»);

● *«Проектирование образовательной среды детства в условиях Севера» (*«Этнопсихология народов Севера и Арктики», «Этнокультурные традиции воспитания детей у народов Севера», «Проектирование образовательного пространства в условиях кочевой и малокомплектной школы Севера», «Педагогическое проектирование в образовательных учреждениях», «Менеджмент качества образовательных учреждений»);

● *Психолого-педагогическое сопровождение ребенка* («Оценка индивидуальных достижений ребенка», «Диагностическая, коррекционная и развивающая работа с детьми», «Педагогическая поддержка одаренности», *«*Дошкольное и начальное образование за рубежом»).

Вышеуказанные модули ориентированы на формирование у магистранта необходимых компетенций для анализа современных парадигм и научных достижений педагогики и психологии детства, понимание модернизационного процесса в системе дошкольного и основного общего начального образования, владение методическим содержанием для моделирования образовательного пространства системы дошкольного и начального общего образования, владение основными положениями и категориальным аппаратом менеджмента в сфере дошкольного и начального основного общего образования, в управлении и экспертизе обеспечения качества, освоение методов моделирования и формирования ключевых управленческих компетенций в сфере образования. Логическая последовательность построения учебного плана отражает преемственность формирования компетенций магистра посредством логического введения организации дисциплин базовой и вариативной части.

Содержание итогового государственного экзамена строится на теоретическом материале следующих учебных дисциплин: «Современные проблемы науки и образования», «Методология и методы научного исследования», «Культурно-исторические

концепции детства», «Инновационные процессы в образовании», «Психология семьи», «Мониторинг качества образования», «Теория и практика дошкольного и начального образования», «Этнокультурные традиции воспитания народов Севера», «Этнопсихология народов Севера и Арктики», «Управление обеспечением качества образовательных учреждений». Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (педагогической, научно-исследовательской, управленческой, проектной, методической, культурно-просветительской).

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач. Выпускные квалификационные работы предполагают: анализ и обработку информации, полученной в результате изучения широкого круга источников (документов, статистических данных) и научной литературы по профилю ООП магистратуры; анализ, обработку, систематизацию данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментального изучения объектов сферы профессиональной деятельности; разработку проекта, имеющего практическую значимость.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

По учебному плану магистерской программы «Педагогическое сопровождение детства в условиях Севера» установлены следующие виды практик: научно-исследовательская, педагогическая, научно-педагогическая.

Все виды практик и научно-исследовательская работа магистров проводится в рамках научной школы Н.Д. Неустроева, которая работает с 1996 г. при кафедре педагогики начального обучения Педагогического института СВФУ им. М.К. Аммосова на базе лаборатории проблем сельской малокомплектной школы. В лаборатории разрабатывается этнокультурная и этнопедагогическая концепция национально-региональной системы образования, изучается востребованность и возможность специальной подготовки учителей для малокомплектных и кочевых школ Севера. Накоплен опыт учебно-методического обеспечения 13 кочевых школ Республики Саха (Якутия) по международной программе ЮНЕСКО на основе инновационных технологий дистанционного обучения. Изучен социальный заказ населения по развитию сети малокомплектных и кочевых школ как в рамках начальной школы (1–4 кл.), так и основной (5–9 кл.) ступени школьного образования на Севере. В настоящее время ведется работа по созданию сетевого сообщества кочевых и малокомплектных школ Севера России. Ведутся тематические экспериментальные исследования в 17 сельских школах республики.

Таким образом, магистерская программа «Педагогическое сопровождение детства в условиях Севера» на данном этапе развития многоуровневого педагогического образования является актуальной и востребованной, а выпускники являются инновационными специалистами образования, способными видеть проблему современного Детства и решать ее на основе исследовательской компетентности.

Список литературы

1. Батурина Г.И. Народная педагогика в современном учебно-воспитательном процессе. – М.: Школьная Пресса, 2003. – 144 с.

2. Горлова Н.А. Секреты семейного общения, или Что нужно знать современным родителям о своих детях // Начальная школа после До и После. – 2012. – № 3. – С. 3–6.

3. Иванова А.В. Организационно-педагогическое обеспечение в регионах Севера. – Якутск: ГУП Полиграфист, 1996. – 279 с.

4. Отчет о реализации Государственной программы «Развитие образования Республики Саха (Якутия) на 2012–2016 гг.». – http://www.sakha.gov.ru/node/30797.

5. Фельдштейн Д.И. Психолого-педагогические проблемы построения новой школы в условиях значимых изменений ребенка и ситуации его развития. – Проблемы современного образования. – 2010. – № 2. – С. 5–12.

УДК 796.332.6 + 378.037.1

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА СПОРТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ

Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Миннахметова Л.Т.

ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, e-mail: volder1968@mail.ru

В статье рассматривается проблема исследования уровня развития личностно-поведенческого компонента спортивной культуры в процессе личностно ориентированного физического воспитания студентов. В статье приведены экспериментальные данные исследования критериев и показателей развития личностно-поведенческого компонента, изучены психические свойства личности и особенности личностно ориентированного физического воспитания студентов. Личностно ориентированное физическое воспитание на основе углубленного изучения избранного вида спорта способствует развитию личностно-поведенческого компонента спортивной культуры студентов, что проявляется в развитии волевой сферы личности студентов к различным сторонам спортивной деятельности и в формировании спортивного стиля жизни. Управление развитием личностно-поведенческого компонента осуществляется от возникновения и развития ситуативно обусловленных психических состояний к доминирующим, а от них – к формированию спортивного характера как внутреннего личностного фактора саморазвития, определяющего функционирование устойчивых психологических отношений личности к различным сторонам спортивной деятельности и спортивного стиля жизни.

Ключевые слова: спортивная культура личности, личностно-поведенческий компонент, личностно ориентированное физическое воспитание студентов

RESEARCH OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE PERSONAL AND BEHAVIOURAL COMPONENT OF SPORTS CULTURE IN THE COURSE OF PERSONALLY FOCUSED PHYSICAL TRAINING OF STUDENTS

Burtsev V.A., Burtseva E.V., Minnakhmetova L.T.

Volga region state academy of physical culture, sport and tourism, Kazan, e-mail: volder1968@mail.ru

In article the problem of research of a level of development of personally behavioural component of sports culture, in the course of personally focused physical training of students is considered. Experimental data of research of criteria and indicators of development of a personal and behavioural component are given in article, mental properties of the personality and feature of personally focused physical training of students are studied. Personally focused physical training on the basis of profound studying of the chosen sport, promotes development of a personal and behavioural component of sports culture of students that is shown in development of the strong-willed sphere of the identity of students to various parties of sports activity and in formation of sports lifestyle. Control of development of a personal and behavioural component is exercised from emergence and development of situationally caused mental states to dominating, and from them – to formation of sports character as internal personal factor of the self-development defining functioning of the steady psychological relations of the personality to various parties of sports activity and sports lifestyle.

Keywords: sports culture of the personality, personally behavioural component, personally focused physical training of students

Высокая эмоциональная привлекательность и педагогическая эффективность спортивной деятельности является значимым основанием для ее применения в личностно ориентированном физическом воспитании на основе углубленного изучения избранного студентами вида спорта.

Личностно ориентированный подход предполагает такую систему отношений в образовании, когда детерминированная социальными условиями личность сама выступает определяющей стороной данных отношений, придавая им черты избирательности, системности, целостности, саморазвития, нарушая линейность процесса образования, чего ранее нельзя было достигнуть в прежних авторитарных педагогических системах. Образование при таком подходе направлено на создание благоприятных педагогических условий для полноценного проявления и саморазвития каждой личности. Основным результатом личностно ориентированного образования выступает новый уровень овладения культурой, изменение отношения личности к миру, к другим людям, к себе, повышение ответственности за свои действия, поступки и их последствия [2, 4].

В основе формирующейся при этом культуры жизненного самоопределения личности лежит осознание субъектом идеалов, целей, планов *(«хочу»)*, личных и физических свойств, способностей, возможностей, склонностей, дарований *(«могу»)*

и требований, предъявляемых к личности нормами, принятыми в группе, коллективе, обществе *(«требуют»)*, а также готовность вести относительно автономную жизнедеятельность в системе общественных отношений. Соотнесение личностью «хочу», «могу» и «требуют» определяет содержание, интенсивность, целенаправленность ее поведения, деятельности и образа жизни [2].

Основным принципом разработки личностно ориентированной системы обучения является признание индивидуальности человека, создание необходимых и достаточных условий для его развития. При этом индивидуальность рассматривается как неповторимое своеобразие каждого человека, осуществляющего свою жизнедеятельность в качестве субъекта развития в течение жизни. Это своеобразие определяется совокупностью черт и свойств психики, формирующейся на основе наследственных природных задатков в процессе воспитания и одновременно – и это главное для человека – в ходе саморазвития, самопознания, самореализации в различных видах деятельности [10].

В обучении учет индивидуальности означает раскрытие возможности максимального развития каждого субъекта обучения, создание социокультурной ситуации развития, исходя из признания уникальности и неповторимости его психологических особенностей. Личностное начало в студенте нарушает программированность учебного процесса, создавая возможность выбирать нужное саморазвитию. Рассмотрение спортивной культуры невозможно без признания ее обусловленности личностными характеристиками студентов, поскольку в деятельности и только через деятельность проявляется не только логика предметного мира, но и сущность человека, его индивидуальность.

Личностно ориентированный подход предполагает исследование спортивной культуры студентов в связи с индивидуальным своеобразием образовательных потребностей, мотивов, интересов, способностей, возможностей и психических свойств личности [3, 4]. Психические свойства личности, с одной стороны, обусловливают эффективность спортивной деятельности, с другой, являются закономерным результатом этой деятельности. Мы полагаем, что они характеризуют основные психологические отношения личности к себе как субъекту спортивной деятельности, к экстремальным условиям соревнований, к процессу и результату занятий спортом, и поэтому могут рассматриваться как составляющие социально-психологического компонента спортивной культуры.

Личность, занимающуюся спортом, характеризует *спортивный стиль жизни,* который проявляется, с одной стороны, в физической активности (учебные занятия по предмету «Физическая культура», самостоятельные занятия избранным видом спорта, участие в соревнованиях), с другой, в специфических отношениях к вредным привычкам (отказ от употребления спиртных напитков, курения), соблюдению режима питания, сна, отдыха, к закаливающим и восстановительным мероприятиям (водные и солнечные процедуры, массаж, закаливание). Именно поэтому эти отношения выступают в качестве критериев развития социально-психологического компонента спортивной культуры личности [2].

В процессе спортивной деятельности формируются *психические свойства личности* спортсмена, обусловливающие благоприятные отношения к различным сторонам ее спортивной деятельности: *к содержанию* (интерес к избранному виду спорта); *к себе как субъекту спортивной деятельности* (уверенность в себе); *к условиям соревнований* (спокойствие, эмоциональная устойчивость); *к процессу и результатам соревновательной деятельности* (целеустремленность и настойчивость); *к поражению и неудачам* (устойчивость к фрустрации): *к участникам соревнований* (спортивная этика) [1, 7].

Исходя из признания обусловленности спортивной культуры целями и содержанием спортивной деятельности (деятельностный подход), свойствами личности (личностно ориентированный подход) и представления об ее системной организации (системный подход), мы понимаем под *спортивной культурой личности* целостную, системно организованную и личностно обусловленную характеристику человека как субъекта спортивной деятельности, адекватную ее целям и содержанию и обеспечивающую ее практическую реализацию на личностно и социально приемлемом уровне [4, 5, 6, 7, 8].

Спортивная культура личности формируется в процессе личностно ориентированного физического воспитания студентов, которое основано на свободном выборе студентом избранного вида спорта, наиболее соответствующего его индивидуальному своеобразию образовательных потребностей, способностей и возможностей, обеспечивающего единство и взаимосвязь учебной, учебно-тренировочной и соревновательной деятельности, с целью подготовки к успешному выступлению на соревнованиях [1, 3, 9]. Системообразующая роль в структуре спортивной культуры

личности принадлежит личностно-поведенческому компоненту, определяющему цель, содержание, развитие и функционирование составных структурных компонентов спортивной культуры личности (*мотивационный, физический, информационный, операционный, аксиологический, рефлексивный*).

Цель функционирования личностно-поведенческого компонента заключается в формировании волевых качеств спортивного характера, обеспечивающих психологическую готовность личности студента к различным сторонам спортивной деятельности и ведению спортивного стиля жизни. *Развитие* личностно-поведенческого компонента осуществляется в процессе актуализации выделенных нами отношений личности к себе, к условиям, процессу, результатам спортивной деятельности и к организации спортивного стиля жизни. С учетом сформированности личностных отношений спортсмена выделяются *три уровня* развития социально-психологического компонента спортивной культуры личности [9, 10].

Низкий уровень характеризуется зависимостью их актуализации от ситуативных факторов: в одной ситуации они проявляются, в другой – нет. Для их актуализации в тех или иных поступках необходимы внешние управляющие воздействия со стороны педагога.

Средний уровень характеризуется тем, что эти отношения становятся привычными, доминирующими: среди факторов, влияющих на их актуализацию, более значимая роль принадлежит самой личности, чем условиям конкретной ситуации.

Высокий уровень характеризуется тем, что актуализация этих отношений не зависит от ситуативных факторов, они приобретают высокую устойчивость, поскольку зависят от свойств личности, в совокупности образующих спортивный характер.

Методика и организация исследования

Для проверки выдвинутой гипотезы мы провели формирующий педагогический эксперимент по исследованию развития личностно-поведенческого компонента спортивной культуры студентов (табл. 1). В эксперименте приняли участие студенты 1-го, 2-го курсов Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, которые были разделены на две группы – контрольную и экспериментальную. В каждой группе было по 100 студентов. Все испытуемые по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе. В контрольную группу вошли студенты физико-математического факультета, а в экспериментальную группу – студенты факультета естественнонаучного образования. Испытуемые обеих групп не имели спортивных разрядов. Физическое воспитание испытуемых контрольной группы осуществлялось на основе типовой учебной программы по дисциплине «Физическая культура» для студентов вузов. Экспериментальная группа была скомплектована из студентов, проявивших интерес к одному из видов спорта (легкая атлетика, гимнастика, лыжный спорт, спортивные игры, плавание, фитнес-аэробика, единоборства). Физическое воспитание испытуемых экспериментальной группы проводилось на основе разработанной нами экспериментальной учебной программы личностно ориентированного физического воспитания на основе углубленного изучения избранного вида спорта [9].

Результаты педагогического эксперимента и их обсуждение

В формирующем педагогическом эксперименте мы в качестве предполагаемых критериев развития личностно-поведенческого компонента изучали психические свойства личности и особенности физкультурно-спортивной деятельности, косвенно характеризующие свойственный испытуемым стиль жизни. Результаты исследования, приведенные в табл. 2, показывают, что испытуемые обеих групп обладают достаточно высоким уровнем субъективного контроля. Показатели интернальности существенно выше показателей экстернальности. Эти показатели у студентов контрольной группы составляют 14,52 и 8,80 баллов, экспериментальной группы – 13,72 и 8,40 баллов. Можно заключить, что студенты уверены в себе, в своих силах, в трудных ситуациях предпочитают полагаться на себя, чем на случай и везение. Это вполне объяснимо, поскольку испытуемые относятся к передовой части молодежи – к студентам. Большинство студентов контрольной и экспериментальной групп отличаются также относительно низкой тревожностью (6,44 и 4,96 баллов).

Обращает внимание, что показатели субъективного контроля и тревожности у студентов обеих групп за время эксперимента существенно не изменились ($P > 0,05$). Это говорит о том, что физическое воспитание, как традиционное, так и осуществляемое в рамках разработанной нами технологии, не оказывает существенного влияния на их развитие. Возможно, эти свойства личности более развиты у высококвалифицированных спортсменов, так как спорт высших достижений предполагает высокий уровень их развития в силу специфических особенностей спортивной деятельности. В этом случае свойства личности высококвалифицированных спортсменов могут выступать в качестве критериев спортивной культуры.

Таблица 1

Критерии, показатели и методики измерения
личностно-поведенческого компонента спортивной культуры личности

Критерии развития структурных компонентов	Показатели развития критериев	Методики измерения
Личностно-поведенческий компонент		
Отношение к себе как субъекту спортивной деятельности	Уверенность в себе	«Тест уверенности в себе» (В.Г. Ромек)
Отношение к условиям соревнований	Спокойствие	Тест «Личностная тревожность» (Ч. Спилбергер)
Отношение к процессу и результату занятий спортом	Целеустремленность	Методика «Самооценка волевых качеств»
	Настойчивость	
Спортивный стиль жизни	Посещаемость учебных занятий	Педагогическое наблюдение
	Самостоятельная физическая активность	Педагогическое наблюдение Анкетный опрос «Спортивный стиль жизни»
	Участие в соревнованиях	
	Отказ от вредных привычек	
	Режим сна, питания, учебы, отдыха	
	Восстановительные и закаливающие мероприятия	

Таблица 2

Показатели психических свойств личности студентов контрольной
и экспериментальной групп, баллы ($X_{ср} \pm \delta$)

Психические свойства личности	Показатели психических свойств личности					
	КГ, n = 100		P	ЭГ, n = 100		P
	до	после		до	после	
Интернальность	14,52 ± 2,54	14,16 ± 2,41	> 0,05	13,72 ± 3,9	13,20 ± 3,4	> 0,05
Экстернальность	8,80 ± 2,51	9,12 ± 2,72	> 0,05	8,40 ± 3,0	9,12 ± 2,9	> 0,05
Личностная тревожность	6,44 ± 3,84	5,92 ± 3,72	> 0,05	4,96 ± 2,3	5,24 ± 2,4	> 0,05
Целеустремленность	37,6 ± 5,96	38,6 ± 5,48	> 0,05	37,2 ± 3,4	41,6 ± 2,4	< 0,05
Настойчивость	39,4 ± 5,67	39,6 ± 4,75	> 0,05	37,6 ± 2,9	41,2 ± 3,3	< 0,05

Показатели волевых качеств – целеустремленности и настойчивости – у студентов обеих групп в начале эксперимента находились на уровне 37–38 баллов по 50-балльной шкале. Физическое воспитание в рамках традиционных подходов не привело к существенному развитию волевых качеств студентов (P > 0,05). Среди студентов экспериментальной группы наблюдался достоверный прирост показателей целеустремленности – от 37,3 до 41,6 баллов, и настойчивости – от 37,7 до 41,2 баллов (P < 0,05). Можно заключить, что занятия мини-футболом, как и любым другим видом спорта, в рамках учебных и внеучебных занятий по дисциплине «Физическая культура» способствуют развитию волевой сферы студентов. Существенное влияние спортивной деятельности на развитие волевых качеств личности отмечалось ранее в целом ряде психологических исследований. В табл. 3 приведены показатели отношения студентов к физкультурно-спортивной деятельности – обязательного (посещение учебных занятий) и добровольного, без внешнего принуждения (самостоятельные занятия). Эти показатели косвенно характеризуют физкультурно-спортивный стиль жизни. Установлено, что в период обучения на 1 курсе посещаемость учебных занятий и самостоятельная физкультурно-спортивная активность студентов экспериментальной группы была существенно выше, чем у студентов контрольной группы (P < 0,05). Еще более существенное преимущество в этих показателях наблюдалось во время второго года обучения: по посещаемости – 93,75 % против 80,32 % у студентов контрольной группы; по количеству самостоятельных занятий – 26,96 против 12,32 занятий (P < 0,01).

Таблица 3

Показатели отношения студентов контрольной и экспериментальной групп к физкультурно-спортивной деятельности, ($X_{ср} \pm \delta$)

Показатели	Показатели отношения к физкультурно-спортивной деятельности					
	1 курс		*P*	2 курс		*P*
	КГ, *n* = 50	ЭГ, *n* = 50		КГ, *n* = 50	ЭГ, *n* = 50	
Посещаемость учебных занятий по дисциплине «Физическая культура», %	83,4 ± 7,32	89,80 ± 6,52	< 0,05	80,32 ± 8,91	93,75 ± 8,42	< 0,01
Самостоятельные занятия физическими упражнениями во внеучебное время, кол-во раз	12,12 ± 9,81	21,44 ± 9,70	< 0,05	12,32 ± 9,71	26,96 ± 6,99	< 0,01

Обобщая результаты опытно-экспериментальной работы, можно заключить, что личностно ориентированное физическое воспитание на основе углубленного изучения избранного вида спорта способствует развитию личностно-поведенческого компонента спортивной культуры студентов, что проявляется в развитии волевой сферы личности студентов к различным сторонам спортивной деятельности и в формировании спортивного стиля жизни.

Таким образом, управление развитием личностно-поведенческого компонента идет в направлении от возникновения и развития актуальных ситуативно обусловленных психических состояний к доминирующим, а от них – к формированию спортивного характера как внутреннего личностного фактора саморазвития, определяющего функционирование устойчивых психологических отношений личности к различным сторонам спортивной деятельности и спортивного стиля жизни.

Список литературы

1. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Софронов И.Л. Сущность и содержание физической культуры личности // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». – Казань, 2012. – № 24 (30). – С. 139–146.

2. Бурцев В.А., Зорин С.Д., Бурцева Е.В. Показатели социально-психологического климата в коллективе и критерии привлекательности бригадных форм работы тренеров по легкой атлетике // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-1. – С. 170–174.

3. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Алексеева Н.И. Педагогические условия формирования спортивной культуры учащейся молодежи в процессе спортивно ориентированного физического воспитания // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-21. – С. 4750–4754.

4. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Евграфов И.Е. Реализация личностно-ориентированного подхода в физическом воспитании студентов на основе избранного вида спорта // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20531.– Режим доступа: http://www.science-education.ru.

5. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Евграфов И.Е. Исследование спортивной мотивации студентов физкультурно-спортивного вуза в процессе формирования спортивной культуры личности // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-11. – С. 2450–2454.

6. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Мугаллимова Н.Н. Единство и взаимосвязь учебной, учебно-тренировочной и соревновательной деятельности студентов в процессе формирования спортивной культуры личности // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-24. – С. 5493–5497.

7. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Бобырев Н.Д. Теоретико-методологические аспекты спортивной культуры личности // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-25. – С. 5655–5659.

8. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Зотова Ф.Р. Технологическая модель формирования спортивной культуры студентов в процессе спортивно ориентированного физического воспитания // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-23. – С. 5178–5182.

9. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Сущность и содержание готовности студентов к физкультурно-спортивной деятельности // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». – Казань, 2012. – № 3 (31). – С. 140–146.

10. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Теоретические основы взаимодействия физической и спортивной культуры // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 6. – С. 14–21.

УДК 378.147:378.018.43

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Габдрахманова К.Ф.

Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Октябрьский, e-mail: info@of.ugntu.ru

Статья посвящена проблеме определения готовности студентов к научно-исследовательской деятельности студентов на основе кластерного подхода. В статье раскрывается сущность определения индикаторов для каждого кластера. Проводится анализ системы исследовательских умений студентов и методика их формирования. Предлагаются разработанные автором критерии, показатели и индикаторы для оценки уровня готовности студентов к исследовательской деятельности на основе кластерного подхода. Особенностью методики организации работы со студентами по вовлечению в научно-исследовательскую деятельность является индивидуальный подход к каждому студенту. Для каждого студента составляется индивидуальная образовательная программа с учетом профессиональной подготовки студента. Это позволяет им не только освоить курс «Математика», но и получить необходимые для будущей профессиональной деятельности навыки исследовательской компетенции.

Ключевые слова: научно-исследовательская компетенция, кластеры, индикаторы, формирование, проектная деятельность, экспериментально-исследовательская деятельность, прогнозирование

CLUSTER ANALYSIS AS A TOOL OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCES OF UNDERGRADUATE STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY

Gabdrakhmanova K.F.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Ufa State Petroleum Technological University, Subsidiary, Oktyabrsky, e-mail: info@of.ugntu.ru

The article discusses the problem of measuring the students' readiness to scientific -research activity on the basis of cluster approach. The article reveals the essence of the definition of indicators for each cluster. The analysis of the system of students' research skills is provided and the method of their formation is discussed. It contains the criteria, parameters and indicators to assess the level of students' readiness to research activity on the basis of cluster approach developed by the author. The peculiarities of organization and methods of work to involve students in research activity are the individual approach to each student. An individual educational program is drawn up for each student taking into account student's professional training. This allows students not only to master the course «Mathematics», but also to obtain research competence skills required for future career.

Keywords: research competence; clusters, indicators; formation; project activities; experimental research activities, forecasting

Воспитание творчески думающих, способных встраиваться в современное производство специалистов возможно через привлечение студентов к научно-исследовательской работе. Общемировые тенденции в образовании, выраженные в интеграции национальных систем образования, в подготовке бакалавров, предполагают и изменения в подходах обучения и пересмотра форм организации учебной, научно-исследовательской деятельности. Проблема исследования заключается в разработке новых принципов организации учебной деятельности для эффективной реализации данного комплекса задач. Актуальность исследования состоит в изучении проблемы формирования научно-исследовательских компетенций с учетом уровней готовностей студентов к научно-исследовательской деятельности, конкретно к каждому кластеру.

В ряде исследований рассмотрены отдельные стороны применения кластерного подхода в образовании, а именно развитие познавательного интереса студентов на основе кластерного подхода (И.А. Киселёва) и управление качеством общего образования региона на основе кластерного подхода (М.В. Горемыко). Эти исследования касаются особенностей определения кластеров, но не затрагивают вопросы методики организации работы для каждого кластера

Целью данного исследования является обоснование методики кластеризации студентов по их готовности к исследовательской деятельности и определение методики формирования научно-исследовательской деятельности для каждого кластера.

Исследование проводилось среди студентов первого курса, которые изучают дисциплину «математика». Готовность к исследовательской деятельности является не только специфической профессиональной деятельностью научных работников, но и неотъемлемой составной частью любой

деятельности, стилем жизни современного человека. Согласно стандартам ФГОС-3+ выпускник должен стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук; уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Названные компетенции комплексно формируются в исследовательской деятельности. Кроме того, ФГОС ВПО требуют увеличения времени, предназначенного для самостоятельной работы, самоподготовки студентов. В этой связи также обостряется необходимость формирования у студентов познавательной деятельности, способствующей развитию умений ориентироваться в быстро меняющемся потоке информации, самостоятельно приобретать знания, критически их осмысливать и применять на практике, размышлять, сопоставлять разные подходы и идеи.

Исходя из указанных требований были определены критерии и показатели, которые являются индикаторами сформированности готовности студентов к исследовательской деятельности, в основе которой лежит кластерный подход.

На основе анализа психолого-педагогической литературы мы определили компоненты: когнитивный, знаниевый, развитие основных мыслительных операций, мотивационный, рефлексивный, поведенческий. Согласно исследованиям В.П. Беспалько определим множество качественных состояний компонентов: «очень низкий уровень», «низкий», «средний», «высокий» [1].

Характеризуем компоненты: **уровни усвоения знаний** выделили на основе исследований М.Н. Скаткина и В.В. Лернера [3, 6].

Первый (очень низкий) уровень – слабо усвоены основные положения изученного материала. Не может воспроизвести по памяти материал, изложенный в учебниках и других источниках информации. Не всегда может объяснить изложенное.

Второй (низкий) уровень. Основные положения изученного материала воспроизводит по памяти, дословно повторяя материал учебника, лекций и других источников информации. Может выполнять только алгоритмические предписания. Затрудняется использовать теоретический материал при решении конкретных задач.

Третий (средний уровень). Не всегда правильно излагает изученный материал, недостаточно использует теоретический материал при решении конкретных задач.

Четвертый (высокий) уровень. Готовность к творческому применению знаний в новых ситуациях. Умеет объяснить ситуацию.

При обозначении ***уровней мотивации*** и описании их основных характеристик используется терминология А.К. Марковой [5].

Первый (очень низкий). Отношение к познавательной активности отсутствует. Слабый интерес к познанию.

*Второй (низкий) уровень***.** *Общая познавательная мотивация.* Характер отношения к предмету аморфный. Неустойчивые переживания новизны, любознательности, непреднамеренного интереса, частичное осознание и принятие целей, поставленных преподавателем. Наблюдается ситуационная активность, направленная на реализацию внешнего мотива.

Третий (средний) уровень. Учебно-познавательная мотивация. Характер отношения к предмету положительный. Переопределение и доопределение задач преподавателя, переформулировка целей, самостоятельная их постановка, выполнение действий по собственной инициативе. Активные действия, направленные на реализацию мотива в рамках специально организованной деятельности.

Четвертый (высокий) уровень. Мотивация самообразования. Характер отношения к предмету положительный, личностный, ответственный. Устойчивость, сбалансированность и гармония мотивационной сферы, умение ставить перспективные цели и преодолевать препятствия для их достижения. Активные действия, направленные на достижение мотива как в рамках специально организованной деятельности, так и вне ее.

Уровень **развития основных мыслительный операций** определяется на основе тестовых заданий, разработанных В.Г. Леонтьевым [4].

В основе определения готовности студентов к исследовательской деятельности лежит кластерный анализ. Рассмотрим его обобщенную методику. В основу нашего исследования взяли метод k-средних.

Пусть Z – множество всех возможных качественных характеристик рассматриваемого объекта, Q – множество самих переменных, R_i – множество правил, по которым ведется кластеризация, в нашем случае это когнитивный, знаниевый, развитие основных мыслительных операций, мотивационный, рефлексивный, поведенческий.

На первом шаге составляется матрица $A = \{a\}$ размером $M \times N$, где N – мощность множества. В данной матрице i-я строка показывает качественные состояния характеристических параметров для i-го обучающегося, a_{ij} показывает состояние j-го

характеристического параметра для *i*-го обучающегося.

На втором шаге определяем расстояния между двумя обучающимися, используя формулу *k*-средних:

$$J = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{n}\left\|x_i^{(j)} - c_j\right\|^2,$$

где $\left\|x_i^{(j)} - c_j\right\|^2$ мера расстояний между точками $x_i^{(j)}$ и центром кластера c_j.

Работа алгоритма делится на несколько этапов:

- Необходимо выбрать *k* точек, являющихся начальными «центрами масс» кластеров.
- Отнести каждый объект к кластеру с ближайшим «центром масс».
- Пересчитать «центры масс» кластеров согласно их текущему составу.
- Если критерий остановки алгоритма не удовлетворен, вернуться к 2 шагу.

Пример. Рассмотрим группу студентов из 20 обучающихся с выбранными компонентами готовности к исследовательской деятельности (таблица).

Хотя от графического представления можно отказаться, но иерархические методы кластерного анализа становятся более наглядными, если результаты расчета представить в виде специального графика, называемого дендрограммой (рис. 1). Для удобства вычислений можно использовать специализированные пакеты статистической обработки данных. Одним из наиболее известных программных продуктов в мировой практике является система Statistica [7, 8].

Обратимся к дендограмме и рассмотрим выделенные кластеры. Проанализируем эти кластеры. Для удобства анализа введем обозначения: $К_i$, $З_i$, $М_j$, $Мо_k$, $Р_l$, $П_i$ соответственно когнитивные, рефлексивные и т.д. показатели, где *i*, *j*, *k*, *l* – показатели уровня их развития. Анализируем дендограмму (рис. 1) и результаты таблицы, выделим группы, условно обозначим групп № 1, который образуют высокий и средний уровень знаний и высокий уровень мыслительных операций наряду с низкой мотивацией. Этой группе студентов свойствен выполнять различные виды заданий, если это «надо» или по требованию преподавателя. Основной вид работы преподавателя с этой группой студентов – определение мотивации, четкий инструктаж выполнения ими заданий и подготовка их для публичных выступлений, участие на различных конкурсах.

Вторую группу образуют обучающиеся, для которых характерен высокий или средний уровень мотивации с сочетании со средним знанием программного материала. Студенты этой группы стараются участвовать во всех проектах, но недостаточное

Состояние компонентов готовности обучающихся к исследовательской деятельности

Студенты	Ког. (К)	Знан. (З)	Мот. (М)	Мыс. (Мо)	Рефл. (Р)	Повед. (П)
1	3	3	3	4	3	4
2	3	3	3	2	3	3
3	3	3	4	4	4	3
4	3	3	4	4	4	4
5	4	3	4	3	2	3
6	3	4	3	3	2	3
7	3	4	4	4	3	3
8	3	3	3	4	4	4
9	4	3	4	4	4	2
10	4	3	4	4	4	2
11	4	3	4	1	4	4
12	3	4	4	4	3	2
13	3	4	3	4	4	4
14	3	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	4	3
16	4	4	2	4	4	4
17	3	3	3	4	4	4
18	3	4	3	3	4	4
19	4	4	3	3	4	3
20	4	3	3	4	4	4

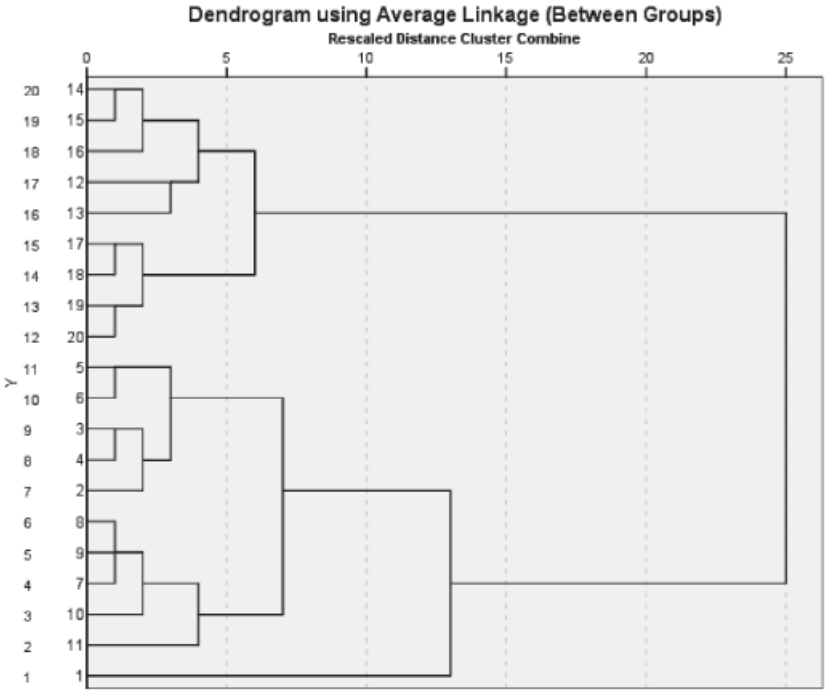


Рис. 1. Дендрограмма состояния готовности студентов к исследовательской деятельности

знание программного материала вызывает трудности при проведении исследовательских работ. С этой группой студентов необходимо направлять усилия на изучение программного материала, работать над развитием когнитивных и рефлексивных способностей. На первом этапе работы с этой группой обучающихся преподавателю необходимо совместно работать над исследовательскими проектами и прикладывать все усилия для того, чтобы не снижать их мотивацию.

В третью группу можно определить студентов, которые стабильно учатся, у них хорошая мотивация, поиск носит целенаправленный характер, они стремятся решить поставленную задачу, но любая неудача у них вызывает неуверенность. При организации работы с этой группой студентов очень важно их поддерживать, мотивировать и помогать качественно выполнять работу.

В четвертую группу студентов объединены те, у которых все выделенные компоненты имеют средний или низкий уровень. Особенные трудности для преподавателя вызывает то, что у этой группы низкая мотивация. Для работы с этой группой студентов необходимо предлагать задачи, которые они способны решить, поддерживать у них мотивацию, ни в коем случае не оставлять их без внимания. Часто у этой группы обучающихся бывают хорошие коммуникативные способности, поэтому при работе

Рис. 2. Результаты участия студентов в различных конкурсах

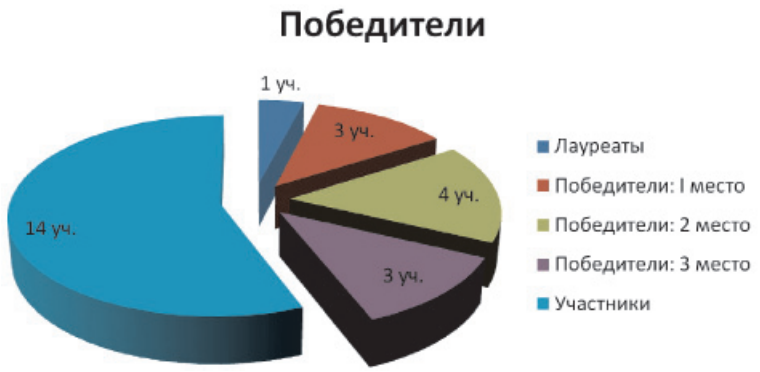


Рис. 3. Результаты участия студентов в различных конкурсах в 2014–15 уч. году

с ними важно подключать их к другим группам студентов.

Если посмотреть на дендограмму и таблицу, то можно отметить особое положение студента под номером один. У него при всех средних показателях выделяется высокая мотивация. Студенты с высокой мотивацией при правильном руководстве со стороны преподавателя могут достичь хороших результатов.

Предложенная технология выделения кластера обучающихся по их готовности к исследовательской деятельности – основа методики организации исследовательской деятельности студентов. Предложенная методика была апробирована в филиале УГНТУ в г. Октябрьском и показала свою эффективность, о чем свидетельствуют полученные результаты – участие на различных конференциях в 2014–15 учебном году (рис. 2, 3).

Выводы

Таким образом, возможности применения кластерного подхода в организации научно-исследовательской деятельности студентов способствуют повышению мотивации обучения и привлечению большего числа участников для совместной исследовательской деятельности, что является главным фактором формирования исследовательской компетенции выпускника вуза.

Список литературы

1. Беспалько В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – М.: Высш. шк., 1989. – 141 с.

2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высш.шк., 1991. – 207 с.

3. Горемыко М.В. Управление качеством общего образования региона на основе кластерного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – М., 2010. – 250 с.

4. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.

5. Леонтьев В.Г. Психологические механизмы мотивации учебной деятельности: учеб. пособие. – Новосибирск: НГПИ, 1987. – 89 с.

6. Киселева И.А. Развитие познавательного интереса студентов на основе кластерного подхода в проектной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тамбов, 2011. – 26 с.

7. Козаченок В.В. Информатизацияобразования :учить и учиться в среде XXI века // Народное света. – 2015. – № 4. – С. 29–32.

8. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1983. – 96 с.

9. Скаткин М.Н. Совершенствование процесса обучения. – М.: Педагогика, 1971. – 206 с.

10. Чубукова И.А. Курс лекций «Data Mining», Интернет-университет информационных технологий. – www.intuit.ru/department/database/datamining.

УДК 376-053.5(045)

РЕГИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Золоткова Е.В., Малышева М.И.

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: zzolotkova@yandex.ru, marinaivanovna.moy8@yandex.ru

Основным направлением государственной политики в области образования является обеспечение получения гражданами доступного и качественного образования независимо от их образовательных потребностей и возможностей. В связи с этим перед образовательными организациями государством и обществом поставлены задачи создания условий для беспрепятственной реализации прав детей с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном пространстве Республики Мордовия отмечается тенденция интенсификации интегративных процессов. Поэтому возникает необходимость создания научно обоснованной модели комплексного психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ОВЗ в условиях конкретной образовательной организации. Модель комплексного психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ОВЗ в условиях образовательной организации представлена в виде многоуровневой, многокомпонентной, комплексной, междисциплинарной системы. Содержательный аспект психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ограниченными возможностями здоровья реализует целый комплекс взаимосвязанных направлений (диагностическое, коррекционно-развивающее, консультативно-просветительское). Эффективность сопровождения обеспечивается реализацией принципа межпрофессионального взаимодействия специалистов: педагога, учителя-дефектолога, учителя-логопеда, педагога-психолога, тьютора.

Ключевые слова: модель, педагогическое моделирование, комплексное сопровождение обучающихся в образовательной организации, психолого-педагогическое сопровождение младших школьников в образовательной организации, инклюзивное образование, интегрированное образование

REGIONAL MODEL OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS WITH DISABILITIES' INTEGRATED SUPPORT IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS

Zolotkova E.V., Malysheva M.I.

Mordovian State Pedagogical Institute named after Evsevyev, Saransk, e-mail: zzolotkova@yandex.ru, marinaivanovna.moy8@yandex.ru

The main direction of state policy in the field of education is to ensure that citizens get available and qualitative education, regardless of their educational needs and possibilities. In connection with it, the objective to create conditions for unobstructed realization of children with disabilities' rights was assigned to educational organizations by government and society. There is an intensification trend of integrative processes that can be noted in the educational area of the Republic of Mordovia. That's why there is a need to establish evidence-based models of primary school students with disabilities' complex support in a particular educational institution. Model of primary school students with disabilities' complex support is represented in the form of multi-level, multi-component, integrated, multidisciplinary system in terms of educational organization. The substantial aspect of primary school students with disabilities' psychological and pedagogical support implements a set of interrelated areas (diagnostic, correctional and developmental, advisory and educational). The effectiveness of support is provided by implementation of the principle of specialists' interprofessional cooperation: teachers, teacher-defectologists, speech therapists, educational psychologists, tutors.

Keywords: model, pedagogical support, complex support of students in the educational organization, psychological and pedagogical support of primary school students in the educational organization, inclusive education, integrated education

Основным направлением государственной политики в области образования является обеспечение получения гражданами доступного и качественного образования независимо от их образовательных потребностей и возможностей. В связи с этим перед образовательными организациями государством и обществом поставлены задачи создания условий для беспрепятственной реализации прав детей с ограниченными возможностями здоровья. Данные права обучающихся закреплены законодательно. Конституцией Российской Федерации (1993 г.) в статье 43 провозглашается право каждого на образование. В Федеральном законе № 273 от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации» закрепляется право ребенка и его законных представителей на выбор образовательной организации, формы обучения, защищаются законные права и интересы ребенка (статья 34 пункт 2), разрешается принимать участие в управлении образовательной организацией (статья 34 пункт 17, статья 44

пункт 7). Также в статье 2 Закона впервые закреплены основные понятия в образовании в отношении детей с ограниченными возможностями здоровья: инклюзивное образование (пункт 27), обучающийся с ограниченными возможностями здоровья (пункт 16), индивидуальный учебный план (пункт 23), адаптированная образовательная программа (пункт 28). Закон нормативно регулирует правовой аспект взаимодействия участников образовательного процесса и способы, условия и средства выстраивания комплексного психолого-педагогического сопровождения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (статья 42, 79) [9].

В образовательном пространстве Республики Мордовия отмечается тенденция интенсификации интегративных процессов. Однако, несмотря на имеющийся практический опыт интеграции детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), педагоги образовательных организаций сталкиваются с разноплановыми трудностями, обусловленными фактическим отсутствием региональной научно обоснованной модели комплексного сопровождения детей с ОВЗ в образовательной организации. Это обусловлено тем, что имеющийся системный опыт той или иной образовательной организации достаточно сложно экстраполировать на деятельность другой, как правило, возможен перенос только отдельных идей, технологий, решений. Следовательно, возникает необходимость создания научно обоснованной модели комплексного психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ОВЗ в условиях конкретной образовательной организации, решению этой проблемы посвящено наше исследование.

В настоящее время в Республике Мордовия создается нормативно-правовая база, обеспечивающая процесс взаимодействия специалистов и урегулирования отношений между участниками образовательного процесса. Важным в данном направлении считается создание специальных условий в образовательных организациях. С этой целью республика вошла в государственную программу Российской Федерации «“Доступная среда”» на 2011–2015 годы» от 15.04.2014 г. № 297 [10]. Сегодня 20% школ нашей республики должны приобрести статус инклюзивных. В связи с этим каждая образовательная организация, вставшая на путь инклюзивной практики, выстраивает собственную модель комплексного психолого-педагогического сопровождения обучающихся с ОВЗ.

Рассматривая вопросы педагогического моделирования, следует обратиться к определению термина «модель» (фр. modeie, от лат. modulus – «мера, аналог, образец»). Е.А. Лодатко трактует модель как систему, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе, это упрощенное представление реального устройства или протекающих в нем процессов, явлений [6]. В работах В.Г. Афанасьева, В.А. Веникова, Б.А. Глинского, И.Б. Новик, В.А. Штофф и др. педагогическое моделирование определяется как изучение объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснения этих явлений, интересующих исследователя.

В нашем понимании моделирование – это разработка целостной системно организованной деятельности, нацеленной на создание социально-психологических и педагогических условий для успешного обучения и развития каждого ребенка с ОВЗ, интегрированного в школьную общеобразовательную среду.

Отечественными исследователями определены эффективные модели интеграции, условия, формы и средства интегрированного обучения детей с различными отклонениями в развитии, реализация которых доказала успешность социализации участников данного процесса (Л.А. Данилова, Е.А. Екжанова, Д.В. Зайцева, Е.С. Иванов, Н.Н. Малофеев, Л.М. Шипицина, В.Н. Ярская). В нашем регионе система инклюзивного и интегрированного образования развивается по пути реализации интернальной и экстернальной моделей. Для осуществления интернальной интеграции сохранена система специального (коррекционного) образования, внутри которой развиваются интеграционные процессы, объединяющие детей с различными нарушениями психического или физического развития. В одном классе специальной школы возможно получение образования детей с умственной отсталостью и нарушением опорно-двигательного аппарата либо совместное обучение детей с разной степенью выраженности умственной отсталости (от легкой дебильности до имбецильности).

Экстернальная интеграция предполагает слияние специального и общего образования при условии наличия специальных условий в общеобразовательной школе для обучения детей с различными нарушениями развития. Успешность осуществление данного процесса зависит от возможностей коррекционно-развивающей среды школы и контингента обучающихся детей с ОВЗ в образовательной организации [3].

В рамках экстернальной интеграции Н.Н. Малофеев выделяет четыре формы инклюзивного образования: временная, частичная, комбинированная, полная.

Временная инклюзия организуется в коррекционных классах общеобразовательной школы по адаптированным основным образовательным программам и специально спроектированному учебному плану. Эта форма эффективна для детей с ОВЗ, которым необходимо специально организованное комплексное психолого-педагогическое сопровождение с учетом структуры нарушения развития. При этом обучающиеся с ОВЗ объединяются с нормально развивающимися сверстниками для проведения общешкольных дел, внеурочных занятий и мероприятий, взаимодействуют в рамках дополнительного образования.

Частичная инклюзия может осуществляться в том случае, когда дети с ОВЗ по тем или иным причинам не готовы овладевать образовательными стандартами наравне с нормально развивающимися сверстниками. Они посещают отдельные уроки, внеурочные занятия в общеобразовательной школе, находясь на надомном обучении, либо обучаются в специальной (коррекционной) школе [7].

При полной инклюзии ребенок с ОВЗ обучается в обычном классе массовой школы. Для него организуется специальная образовательная среда, а именно: меньший по наполняемости класс (до 12 человек), индивидуальная адаптированная основная образовательная программа, спроектированная с учетом психофизических особенностей, дидактического и специализированного технического оборудования; обеспечивается тьюторское сопровождение для оказания помощи на занятиях и в процессе подготовки домашнего задания. При реализации данной формы инклюзии в образовательной организации наряду с учебно-воспитательным осуществляется лечебно-восстановительный процесс. Такая модель инклюзивной практики признается наиболее эффективной для детей с расстройством аутистической сферы, задержкой психического развития, детским церебральным параличом, без сопутствующих интеллектуальных нарушений [2].

Все описанные модели интеграции предполагают комплексное психолого-педагогическое сопровождение интегрированного обучения ребенка с ОВЗ и обеспечиваются педагогами массового и дополнительного образования, имеющими специальную подготовку. Е.Н. Пузанкова определяет психолого-педагогическое сопровождение как процесс создания коррекционно-развивающего пространства, соответствующего возрасту, психическому и физическому развитию ребенка, его возможностям и способностям, что позволяет формировать и реализовывать адекватные потребностям ребенка стратегии обучения, воспитания и развития [8].

С учетом выделенных подходов была разработана региональная модель комплексного психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ОВЗ в образовательной организации. С этой целью в МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8» организована специфическая коррекционно-развивающая среда, первое условие реализации модели комплексного сопровождения.

Психолого-педагогическое сопровождение детей с ОВЗ в школе реализуется через организационный и содержательный аспекты. Организационный аспект обеспечивает многоуровневое сопровождение. Первый уровень предполагает динамическое наблюдение в течение года, обеспечение психологической адаптации младших школьников к ситуации обучения. Второй – предусматривает проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, ориентированных на развитие когнитивной сферы, преодоление нарушений эмоционально-личностного развития ребенка. На третьем уровне реализуется специальная индивидуальная программа психологического сопровождения, направленная на преодоление специфических трудностей ребенка с привлечением родителей, специалистов психолого-медико-педагогического консилиума образовательной организации [2].

Содержательный аспект психолого-педагогического сопровождения младших школьников реализует целый комплекс взаимосвязанных направлений, а именно диагностическое, коррекционно-развивающее, консультативно-просветительское.

Эффективность сопровождения обеспечивается благодаря проведению этапной комплексной диагностики психофизического и социально-личностного развития ребенка с ОВЗ. Она нацелена на определение основных направлений, необходимых для построения индивидуальной адаптированной основной образовательной программы детей с ОВЗ. Специалисты комплексного психолого-педагогического сопровождения выявляют неблагоприятные варианты развития; анализируют имеющуюся диагностическую информацию; прогнозируют зону ближайшего развития; разрабатывают индивидуальные адаптированные программы и индивидуальный образовательный маршрут обучающегося с ОВЗ; анализируют эффективность реализации индивидуальных

комплексных программ развития ребенка с ОВЗ в условиях межпрофессионального взаимодействия специалистов сопровождения; проводят мониторинг образовательных результатов и эффективности медико-психолого-педагогического сопровождения.

Важнейшее направление комплексного сопровождения детей с ОВЗ в условиях нашей образовательной организации – коррекционно-развивающее. Основными задачами коррекции психического и социального развития ребенка являются: профилактика нежелательных негативных тенденций личностного и интеллектуального развития; проектирование и реализация индивидуальной адаптированной основной образовательной программы, основанной на межпрофессиональном взаимодействии специалистов сопровождения; коррекция отклонений в психическом развитии на основе создания оптимальных условий для развития личностного и интеллектуального потенциала ребенка. Реализация данного направления осуществляется в процессе проведения дополнительных индивидуальных и групповых занятий, обеспечивающих усвоение программного материала и предупреждение возможных трудностей в учебной деятельности обучающихся.

Консультативно-просветительское направление предполагает организацию психолого-педагогической работы со всеми субъектами образовательного процесса, прежде всего с родителями, воспитывающими детей с ОВЗ. Деятельность специалистов в рамках реализации данного направления нацелена на вовлечение родителей в коррекционно-образовательный процесс.

Психолого-педагогическую работу с родителями психолог начинает с изучения семейной ситуации. В процессе диагностического обследования выясняется следующее: общие сведения о семье (состав семьи; образование и род деятельности родителей); восприятие детьми внутрисемейных отношений; педагогическая грамотность; изучение взаимоотношений в семье (отношение разных членов семьи к ребенку; определение типа семейного воспитания; взаимоотношения между членами семьи) [1].

Работа с родителями проводится всеми специалистами комплексного сопровождения и предполагает несколько блоков: просветительский, коррекционный, консультативный. В рамках просветительского блока специалисты обеспечивают знакомство родителей с основными закономерностями развития ребенка, его индивидуально-психическими особенностями, фактами и причинами, обусловившими нарушение онтогенеза.

Психолог в рамках реализации консультативного блока психолого-педагогической работы проводит индивидуальные формы работы с семьей. Цель мероприятий данного блока: преодоление различных трудностей в обучении, воспитании, общении ребенка, а также установление личного контакта между педагогом сопровождения и родителями. Результатом работы в рамках данного блока является разработка системы рекомендаций по построению благоприятных отношений в семье.

В рамках коррекционного блока психолого-педагогической работы с родителями психолог решает несколько задач – коррекция психологического состояния матери; коррекция детско-родительских отношений; помощь родителям в адекватной оценке возможностей ребенка (как физических, так и психологических); обучение родителей специальным коррекционным и методическим приемам, необходимым для проведения занятий с ребенком в домашних условиях [1].

Эффективность комплексного психолого-педагогического сопровождения детей с ОВЗ во многом зависит от кадрового потенциала образовательной организации. Принцип межпрофессионального взаимодействия в процессе сопровождения обеспечивается совместной деятельностью учителя-дефектолога (учебная и познавательная деятельность), учителя-логопеда (речевая деятельность), педагога-психолога (познавательная деятельность и эмоционально-личностное развитие), тьютора (индивидуальное сопровождение на всех уровнях образовательного процесса). Данные специалисты осуществляют консультирование учителей начальных классов, учителей-предметников и родителей по проблемам развития, обучения и воспитания детей с ОВЗ, выбору оптимальных форм, методов, приемов обучения и воспитания в соответствии с индивидуальными особенностями ребенка [4; 5].

Обобщенно модель комплексного психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ОВЗ в условиях образовательной организации можно представить в виде многоуровневой, многокомпонентной, комплексной, междисциплинарной системы. Один из компонентов, мотивационный, нацелен на создание психологической, личностной комфортности, приводящей к ситуации успеха детей с ОВЗ, их сверстников и педагогов. Его инструментарием является анкетирование родителей, педагогов, администрации образовательной организации по вопросам психологической, личностной комфортности.

Организационный компонент предусматривает четкое распределение функциональных обязанностей между всеми участниками инновационного процесса, повышение продуктивности обучения и воспитания младших школьников за счет составления нормативно-правовой документации, программ сопровождения, планов работы специалистов, рабочих программ, адаптированных основных образовательных программ.

Подбор кадров с учетом психологической совместимости, профессиональной компетентности педагогов; использование различных форм организации повышения квалификации и переподготовки; профессиональная подготовка и переподготовка кадров, разработка планов самообразования, развитие супервизорского сопровождения специалистов образовательной организации составляют кадровый компонент.

Научно-методический компонент предполагает разработку комплексного мониторинга системы комплексного психолого-педагогического сопровождения в образовательной организации. Инструментарием для эффективного осуществления процессов сопровождения является разработка и реализация критериев для изучения эффективности функционирования системы комплексного психолого-педагогического сопровождения в образовательной организации.

Таким образом, представленная нами региональная модель комплексного психолого-педагогического сопровождения младших школьников с ОВЗ соответствует, с одной стороны, современным тенденциям развития общего образования в целом, с другой – адаптирована к условиям, имеющимся в конкретной образовательной организации в зависимости от контингента обучающихся, кадрового потенциала и коррекционно-развивающей среды.

Список литературы

1. Абрамова И.В. Взаимодействие специалистов по психолого-педагогическому сопровождению детей с ограниченными возможностями здоровья в условиях интегрированного образования / И.В. Абрамова, Е.В. Золоткова // Российский научный журнал. – 2012. – № 5 (30). – С. 153–158.

2. Вильшанская А.Д. Дефектологическое сопровождение учащихся с ЗПР в условиях системы коррекционно-развивающего обучения // Дефектология. – 2007. – № 2. – С. 50–58.

3. Зайцева Д.В. Социальная политика современной России: социологический анализ тенденций инклюзии: монография / под ред. Д.В. Зайцева, В.Н. Ярской. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. – С. 86.

4. Лаврентьева М.А. Сетевое взаимодействие образовательных организаций при реализации инновационных проектов: проблемы командообразования / М.А. Лаврентьева, Е.В. Золоткова // Гуманитарные науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 103–107.

5. Лаврентьева М.А. Усиление практической направленности подготовки дефектологов на основе организации сетевого взаимодействия образовательных организаций / М.А. Лаврентьева, Е.В. Золоткова // Теория и практика подготовки педагогических кадров в условиях модернизации образования: монография; под ред. Т. И. Шукшиной; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2015. – 169 с. – Глава 10. – С. 146–165.

6. Лодатко Е.А. Моделирование педагогических систем и процессов: монография. – Славянск: СГПУ, 2010. – 148 с.

7. Малофеев Н.Н. Базовые модели интегрированного обучения / Н.Н. Малофеев, И.Д. Шматко // Дефектология. – 2008. – № 1. – С. 71–78.

8. Пузанкова Е.Н. Современная педагогическая интеграция, ее характеристики / Е.Н. Пузанкова, Н.В. Бочкова. – М.: Просвещение, 2011. – 230 с.

9. Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – URL: http://base.garant.ru/70291362.

10. ФЦП: Государственная программа «Доступная среда» на 2011–2015 годы [Электронный ресурс] – URL: http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2012/392.

УДК 376 (045)

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ РЕБЕНКА С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Иневаткина С.Е., Соколова Т.А.

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: svetlaj23@mail.ru

В данной статье представлены результаты исследования, которое посвящено поиску оптимальных условий, способствующих эффективному осуществлению психолого-педагогического сопровождения детей раннего и дошкольного возраста с церебральным параличом. В качестве условий, способствующих повышению результативности коррекционных мероприятий, было выделено непосредственное участие матери в коррекционной работе и наиболее раннее начало процесса сопровождения. С этой целью осуществлен и представлен анализ психолого-педагогической литературы по указанному вопросу; проведено исследование представлений матерей о воспитании детей; проведена диагностика развития детей раннего и дошкольного возраста с церебральным параличом; составлена и реализована программа психолого-педагогического сопровождения детей указанной категории и их мам; доказана эффективность предложенной программы. Предложенная программа психолого-педагогического сопровождения подразумевает коррекционную работу с ребенком раннего или дошкольного возраста с детским церебральным параличом, в которой непосредственно участвует близкий взрослый.

Ключевые слова: психолого-педагогическое сопровождение, ребенок раннего и дошкольного возраста, детский церебральный паралич

PSYCHO-PEDAGOGICAL SUPPORT OF THE CHILD WITH A CHILDREN'S CEREBRAL PALSY

Inevatkina S.E., Sokolova T.A.

Federal State Budgetary Educational Institution «Mordovian State Pedagogical Institute named after Evsevev», Saransk, e-mail: svetlaj23@mail.ru

This article presents the results of the study, which is devoted to finding the best conditions conducive to the effective implementation of psycho-pedagogical support of infants and pre-school age with cerebral palsy. As the conditions conducive to the improvement of the effectiveness of corrective actions has been allocated directly involved mothers in correctional work, and most early start tracking process. To this end, the analysis carried out and submitted to psychological and educational literature on this issue; studied representations of mothers about parenting; held diagnostics of early and preschool age children with cerebral palsy; formulated and implemented a program of psycho-pedagogical support such children and their mothers; It proved the effectiveness of the proposed program. The proposed program of psycho-pedagogical support includes correctional work with the child early or pre-school age with cerebral palsy, which is directly involved close adult.

Keywords: psychological and pedagogical support, child early and preschool age, cerebral palsy

В настоящее время в Российской Федерации большое внимание уделяется вопросам обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья. Эффективность данного процесса во многом зависит от условий и сроков организации психолого-педагогического сопровождения детей указанной категории.

Проблема психолого-педагогического сопровождения, его организации и содержания находит свое отражение в работах многих авторов (С.Б. Башмакова, В.А. Калягин, Ю.В. Матасов, Т.С. Овчинникова) [3; 6]. Так, по мнению С.Б. Башмаковой, психолого-педагогическое сопровождение – это комплекс просветительских, диагностических и коррекционных мероприятий, направленных на успешную социализацию детей [3, с. 34].

Психолого-педагогическое сопровождение рассматривается как неотъемлемое звено обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья. В данной ситуации процесс сопровождения должен быть направлен на преодоление либо на минимизацию существующих ограничений жизнедеятельности у детей указанной категории. Многие исследователи (Е.Б. Айвазян, С.Е. Иневаткина, Г.Ю. Одинокова, О.Г. Приходько, Ю.А. Разенкова, Е.А. Стребелева и др.) в своих работах указывают, что максимальная эффективность коррекционных мероприятий достигается при осуществлении психолого-педагогического сопровождения детей с ограниченными возможностями здоровья в раннем и дошкольном возрасте. Так как выявление нарушений в развитии ребенка этого возраста и оказание ему своевременной психолого-педагогической помощи способны предупредить появление вторичных отклонений в развитии и обеспечить максимальную реализацию его возможностей [8; 9; 10].

Кроме того, одним из основных условий эффективности психолого-педагогического сопровождения ребенка с ограниченными возможностями здоровья может выступить участие родителей в коррекционно-развивающем процессе. В работах многих отечественных и зарубежных исследователей детско-родительское взаимодействие рассматривается в качестве основного фактора, определяющего психическое развитие ребенка. Многократно доказано, что основой развития всех видов деятельности ребенка и его отношений с окружающим миром является взаимодействие с матерью или другим значимым взрослым, а искажения детско-родительских отношений приводят к эмоционально-поведенческим расстройствам, нарушениям интеллектуального, моторного, психического и психосоматического развития ребенка (Е.Б. Айвазян, Д.В. Винникот, С.Е. Иневаткина, М. И. Лисина, Г.Ю. Одинокова, Ю.А. Разенкова и др.) [4; 5; 7; 9].

Цель исследования. В рамках нашего исследования была предпринята попытка поиска оптимальных условий, способствующих эффективному осуществлению психолого-педагогического сопровождения детей раннего и дошкольного возраста с церебральным параличом.

Материалы и методы исследования

По мнению О.В. Бадалян, детский церебральный паралич – это группа двигательных нарушений, возникающих при поражении двигательных систем головного мозга и проявляющихся в недостатке или отсутствии контроля со стороны центральной нервной системы за функционированием мышц. Двигательные нарушения очень часто сочетаются с познавательными и речевыми расстройствами, а также нарушениями функций других анализаторных систем. При этом все расстройства имеют разную степень выраженности: от легких до грубейших нарушений, где могут наблюдаться различные их сочетания [2, с. 97].

Наличие церебрального паралича у ребенка может стать одной из причин изменений в детско-родительских отношениях. Обобщая исследования И.С. Багдасарьян, посвященные описанию вариативности детско-родительских отношений в семьях, воспитывающих детей с ограниченными возможностями здоровья, можно выделить четыре основных типа родительских стратегий:

1) гиперопекающая стратегия – стремление оградить ребенка от проблем и трудностей; восприятие его как беспомощного, постоянно нуждающегося в опеке и защите;

2) авторитарно-отвергающая стратегия – требование неукоснительного выполнения всех заданий, упражнений и поручений;

3) гипопротекция – увеличение эмоциональной дистанции, холодность в отношениях, эмоциональное отвержение ребенка;

4) сотрудничество – конструктивная и гибкая форма взаимоответственных отношений родителей и ребенка в совместной деятельности; восприятие ребенка как здорового, но имеющего ряд особенностей, которые необходимо учитывать в процессе воспитания [1, с. 12].

В качестве научной гипотезы выступило предположение о том, что процесс психолого-педагогического сопровождения будет более эффективным, если будет направлен не только на ребенка с детским церебральным параличом, но и на его маму.

В исследовании приняли участие 15 пар «мать – ребенок раннего возраста с детским церебральным параличом» и 45 пар «мать – ребенок дошкольного возраста с детским церебральным параличом». Испытуемые (мамы и их дети с детским церебральным параличом) посещали Центр продленного дня (ЦПД) при МГПИ имени М.Е. Евсевьева, с целью психолого-педагогического сопровождения.

В исследовании были использованы следующие методики: опросник «Измерение родительских установок и реакций» (PARI); диагностика нервно-психического развития детей раннего возраста (К.Л. Печора, Г.В. Пантюхина); диагностика познавательного развития детей дошкольного возраста (Е.А. Стребелева).

Опросник «Измерение родительских установок и реакций» (PARI) направлен на исследование представлений о воспитании детей; разработан Е. Шеффером и Р. Беллом. Опросник содержит 23 шкалы, касающиеся разных сторон отношения родителей к ребенку и жизни в семье. Из них 8 шкал описывают отношение к семейной роли и 15 касаются детско-родительских отношений, в каждую шкалу входят 5 утверждений. Участвовали испытуемые контрольной и экспериментальной групп.

Психолого-педагогическое обследование детей раннего возраста (Е.А. Стребелева). Для детей третьего года жизни уровень психического и моторного развития оценивался по следующим показателям: понимание речи; активная речь; сенсорное развитие; игра и действия с предметами [10, с. 18].

Психолого-педагогическое обследование детей дошкольного возраста (Е.А. Стребелева). В рамках исследования оценивался уровень сформированности познавательных процессов (мышление, память, внимание), мелкой моторики, сенсорного восприятия [10, с. 36].

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась в несколько этапов. Первым этапом был организован и проведен констатирующий эксперимент.

Анализ данных, полученных с помощью опросника PARI на этапе констатирующего эксперимента, показал, что воспитательная стратегия испытуемых характеризуется в основном авторитарной позицией, направленной на достижение результата. У большинства испытуемых транслируемая воспитательная стратегия лишена участия и эмоционального контакта с ребенком, обнаружены высокие оценки по шкалам: «Строгость, дисциплина» (95%), «Уклонение от контакта с ребенком» (85%).

Анализ результатов, полученных в рамках психолого-педагогического обследования детей раннего возраста, позволил разделить испытуемых на 2 подгруппы: «подгруппа задержки» (9 пар – 60%, в которых дети имели отставание в психическом развитии на 2–3 эпикризных срока) и «подгруппа выраженной задержки» (6 пар – 40%, в которых отставание детей в психическом развитии составило 4–5 и более эпикризных сроков).

Полученные данные, касающиеся уровня развития детей с церебральным параличом дошкольного возраста, также позволили их разделить на аналогичные подгруппы. В «подгруппу задержки» вошли 29 пар – 64,5% (дети с церебральным параличом, имеющие незначительные отставания от нормативных показателей, соответствующих возрасту), в «подгруппу выраженной задержки» 16 пар – 35,5% (дети с церебральным параличом, имеющие значительные отставания от нормативных показателей, соответствующих возрасту).

В рамках формирующего эксперимента была составлена программа психолого-педагогического сопровождения пары «мать – ребенок с детским церебральным параличом». Занятия проводились с непосредственным участием близкого взрослого и имели несколько задач: психологическая поддержка мам и их практическое обучение взаимодействию со своим ребенком; развитие познавательных процессов ребенка указанной категории. Указанный формат занятий был выбран не случайно. Существующее предположение, согласно которому большинство родителей владеют навыками установления «принимающего» и «поддерживающего» детско-родительского взаимодействия, является ошибочным. Подобранные упражнения были направлены на развитие познавательных процессов детей, а форма работы поддерживала ситуацию взаимодействия матери и ее ребенка с детским церебральным параличом раннего и дошкольного возраста. Занятия проводились в группе из пяти пар «мать – ребенок с детским церебральным параличом» (три группы «мама – ребенок с детским церебральным параличом раннего возраста» и девять групп «мама – ребенок с детским церебральным параличом дошкольного возраста»).

Опишем примерные задания, используемые при реализации составленной программы.

Первая группа заданий была направлена на осознание и актуализацию потребности матери «присутствовать» во взаимодействии со своим ребенком. Для этого использовались игры и упражнения, предполагающие эмоциональный и тактильный контакт, а также совместную деятельность. Кроме того, задания данной группы были направлены на снятие психоэмоционального напряжения испытуемых, установление доверительного отношения друг к другу и на развитие умения матери распознавать эмоции своего ребенка.

Вторая группа заданий включала в себя игры и упражнения, направленные на развитие познавательных процссов, мелкой моторики рук и всех видов сенсорного восприятия ребенка (зрительного, слухового, тактильно-кинестетического), на основе которых формируются полноценные представления о внешних свойствах предметов, их форме, величине, цвете, положении в пространстве. Задания, используемые при реализации программы психолого-педагогического сопровождения, подбирались соответственно возрасту детей.

Результаты исследования и их обсуждение

С целью изучения эффективности предложенной программы следующим этапом был проведен контрольный эксперимент. Опишем полученные результаты. Так, анализ данных, полученных с помощью опросника PARI, показал, что воспитательная стратегия испытуемых значительно изменилась и у большинства (88,3%) характеризуется демократичностью, ответственностью (заботливостью), заинтересованностью по отношению к ребенку. Об этом свидетельствуют высокие оценки по шкалам: «Предоставление ребенку возможности высказаться», «Страх причинить вред ребенку», «Равенство родителей и ребенка», «Поощрение активных занятий ребенка», «Восприятие ребенка как части себя», «Товарищеские отношения между родителями и детьми», «Потребность матери в помощи».

Полученные результаты позволяют предположить, что приписывание себе таких воспитательных стратегий, а также изменение позиции в детско-родительских отношениях является результатом работы специалистов, осуществляющих психолого-педагогическое сопровождение диады «мама – ребенок с детским церебральным параличом». Нами было сделано предположение о том, что более демократичная и ответственная воспитательная стратегия испытуемых будет способствовать их активному участию в дальнейшей реабилитации ребенка.

Проанализируем результаты контрольного эксперимента, касающиеся уровня развития детей с церебральным параличом раннего возраста и уровня сформированности познавательных процессов, мелкой моторики и сенсорного восприятия детей дошкольного возраста указанной категории.

Полученные данные позволяют говорить об эффективности составленной и реализованной программы, так как увеличилось количество испытуемых раннего и дошкольного возраста, относящихся к «подгруппе задержки». Среди испытуемых раннего возраста на этапе констатирующего эксперимента было обнаружено 60%, относящихся к «подгруппе задержки»; на этапе контрольного эксперимента их количество увеличилось до 86,6%. Положительная динамика была обнаружена и среди испытуемых дошкольного возраста: констатирующий эксперимент – 64,5% «подгруппа задержки»; контрольный эксперимент – 82,2% «подгруппа задержки».

Качественный анализ результатов показал, что у детей раннего возраста значительно повысился уровень понимания речи, сенсорного развития, появилась инициативность при участии в игре и интерес при действии с предметами. У детей дошкольного возраста также произошли положительные изменения, касающиеся повышения уровня

сформированности познавательных процессов (мышления, памяти, внимания), мелкой моторики и сенсорного восприятия. В большинстве случаев это стало возможным благодаря непосредственному участию мам в проводимых занятиях. Такая форма работы позволила установить и продлить эмоциональный, жестово-мимический контакт матери и ребенка, а также включить ребенка в практическое сотрудничество со взрослым, в рамках которого возможно эффективное усвоение транслируемых знаний и формируемых навыков.

Выводы

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили эффективность предложенной программы психолого-педагогического сопровождения детей с церебральным параличом раннего и дошкольного возраста и их мам. Непосредственное активное участие в коррекционно-развивающей работе близкого взрослого (в нашем случае – мамы) оказалось эффективным и положительно повлияло на развитие ребенка с детским церебральным параличом, что в свою очередь подтверждает гипотезу нашего исследования.

Список литературы

1. Багдасарьян И.С. Межличностные отношения в семье, имеющей умственно отсталого ребенка: автореф. дис. … канд. психол. наук. – Красноярск, 2000. – 17 с.

2. Бадалян Л.О. Детские церебральные параличи / Л.О. Бадалян, Л.Т. Журба, О.В. Тимонина. – Киев: Здоровье, 2008. – 327 с.

3. Башмакова С.Б. Психология нарушенного развития с основами организации коррекционной помощи: учебное пособие. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2007. – 102 с.

4. Винникотт Д.В. Семья и развитии личности ребенка. Мать и дитя. – Екатеринбург: Литур, 2004. – 400 с.

5. Иневаткина С.Е. Особенности взаимодействия матери и ребенка с ограниченными возможностями здоровья // Гуманитарные науки и образование. – 2011. – № 1. – С. 44–47.

6. Калягин В.А. Как организовать психологическое сопровождение в образовательных учреждениях / В.А. Калягин, Ю.В. Матасов, Т.С. Овчинникова. – СПб.: КАРО, 2005. – 240 с.

7. Лисина М.И. Формирование личности ребенка в общении. – СПб.: ПИТЕР «Мастера психологии», 2009. – 320 с.

8. Приходько О.Г. Ранняя помощь детям с двигательными нарушениями: задачи, содержание и методы // Ранняя психолого-медико-педагогическая помощь детям с особыми потребностями и их семьям: материалы конференции. – Москва, 18–19 февраля 2003 г. / сост. Ю.А. Разенкова, Е.Б. Айвазян. – М.: Полиграф сервис, 2003. – С. 284–302.

9. Разенкова Ю.А. Варианты внутренней материнской позиции у матерей детей с синдромом Дауна младенческого и раннего возраста / Ю.А. Разенкова, Е.Б. Айвазян, С.Е. Иневаткина, Г.Ю. Одинокова // Дефектология. – 2011 – № 1. – С. 45–55.

10. Стребелева Е.А. Психолого-педагогическая диагностика развития детей раннего и дошкольного возраста: метод. пособие с прил. альбома «Наглядный материал для обследования детей» / Е.А. Стребелева, Г.А. Мишина, Ю.А. Разенкова; под ред. Е.А. Стребелевой. – М.: Просвещение, 2004. – 164 с.

УДК 378

ДИАЛОГ КУЛЬТУР КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ

Исхакова Н.Р., Сафиуллина Н.З., Замахова Е.Д., Исхакова Л.М.

ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет», Набережные Челны, e-mail: ngpi@tatngpi.ru

Данное исследование является составной частью исследовательского проекта, посвященного изучению образовательной сферы современного российского общества. Интенсивные преобразования в экономической и политической сферах в современном мире поистине приобрели сегодня глобальный характер. Такие стремительные перемены оказывают значительное влияние на различные сферы человеческой деятельности, в том числе на развитие образования. В этих условиях педагогическая модель обучения студентов, основанная на принципе диалога культур как эффективного инструмента формирования профессиональных компетенций, является актуальной. Диалог культур рассматривается как педагогическая концепция, из которой вытекают своеобразные подходы к образованию и всевозможные методики. В современной педагогике диалог культур является принципом и действенным инструментом обучения и воспитания подрастающего поколения, с помощью которого осуществляется образование. В работе рассмотрены приемы, формы и методы, используемые в рамках данной модели, а также дан анализ результатов применения данной модели в педагогической практике.

Ключевые слова: диалог культур, педагогическая модель, профессиональные компетенции, открытость, сотворчество, толерантность

DIALOGUE OF CULTURES AS AN EFFECTIVE TOOL OF STUDENTS COMPETENCE PROFESSIONAL FORMATION

Iskhakova N.R., Safiullina N.Z., Zamakhova E.D., Iskhakova L.M.

Federal State Budget Institution of Higher Education «Naberezhnye Chelny State Pedagogical University», Naberezhnye Chelny, e-mail: ngpi@tatngpi.ru

This research is a part of a research project devoted to the study of the educational sphere of modern Russian society. Intensive changes in the economic and political spheres in the modern world today acquired a truly global nature. These rapid changes have a significant impact on the various spheres of human activity, including the development of education. Under these conditions, pedagogical model of teaching students based on the principle of intercultural dialogue as an effective instrument of formation of professional competence is important. The paper discusses the methods, forms and methods used in the model, as well as an analysis of the results of applying this model in teaching practice. Dialogue of cultures regarded as a pedagogical concept, which implies a kind of approaches to education and all kinds of techniques. In modern pedagogy, cultural dialogue is a principle and an effective tool for training and education of the younger generation, through which the formation.

Keywords: dialogue of cultures, pedagogical model, professional competence, openness, co-creation, tolerance

Школа диалога культур как форма педагогического мастерства начала формироваться еще в Советском Союзе с конца 80-х годов XX века. Это было время, когда пытались переобразовать и реконструировать всё – в том числе и систему образования. Данная концепция ставила своей целью организацию пространства взаимопонимания, сотрудничества и творчества в школьной среде. Впоследствии многие элементы этой системы вошли составной частью в более известные педагогические технологии, концепции, методы и подходы Л.В. Занкова, Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова [6, 9]. Появление школы диалога культур было обусловлено действием, направленным как вызов времени, сделать членов общества более открытыми, способными к взаимодействию в сложной поликультурной среде. Эта концепция представляет собой большой шаг вперед в педагогической науке. В.С. Библер даёт ей следующее определение, что эта «концепция целостного школьного образования, основанная на определённой логике и определённом понимании культуры; это проекция философии диалога культур» [1, с. 18]. В этом определении лежит особая форма философского понятия культуры. Под культурой мы понимаем все то богатство, которое выработано человечеством, но особый феномен духовной жизни человека. Данный феномен сегодня используется как диалог культур. Таким образом, задача современной школы диалога культур заключается в том, что она должна вводить ребенка в культуру и формировать человека культуры. По заключению культурологов и философов, культура существует там, где есть две культуры, т.е. существует диалог. Диалог – это не просто

разговор нескольких субъектов о чем бы то ни было, это столкновение различных логик и разных способов понимания идей.

Цель исследования заключается в том, чтобы раскрыть основные направления образовательного процесса современного российского общества, опираясь на анализ концепции диалога культур. В связи с этим следует определить, что современная школа это есть институт цивилизации, предназначенный для того, чтобы ввести подрастающее поколение в культуру. В понятии Школа диалога культур сам образ школы связан с определенным разумом и идеей личности. Меняется время, меняется общество, меняется сам смысл школы, рождаются новые педагогические установки, такие как гуманная педагогика, происходит превращение человека образованного в «человека культуры», «сопрягающего в своем мышлении и деятельности различные, не сводимые друг к другу культуры, формы деятельности, ценностные, смысловые спектры» [5, с. 24].

Следовательно, диалог культур может рассматриваться как целая педагогическая концепция, из которой вытекают своеобразные подходы к образованию и всевозможные методики. В современной педагогике диалог культур является принципом и действенным инструментом обучения и воспитания подрастающего поколения, с помощью которого осуществляется образование. К тому же есть различие и в определении данного понятия.

Сегодня любое явление культуры представляется учеными людьми в контексте современного состояния общества, который может сильно изменить его смысл. В современных условиях культура способна сохранять лишь свою внешнюю сторону, которая в некоторой степени является неизменной, в то время как ее духовная сторона содержит возможность бесконечного развития. Эта возможность осуществляется деятельностью человека, который способен обогащать и актуализировать смысл. Это свидетельствует о том, что культура находится в постоянном обновлении.

В настоящее время актуальность проблемы диалога культур обусловлена несколькими факторами:

во-первых, современный этап процесса глобализации неизбежно втягивает локальные цивилизации в мировые транснациональные, сетевые, финансовые, торговые и информационные потоки, способствует изменению политических, социально-экономических и культурных моделей, усиливает миграционные процессы;

во-вторых, проблема диалога культур принципиально важна для поликонфессиональной и полиэтнической российской цивилизации, где совмещаются и сосуществуют традиции Европы и Азии;

в-третьих, в условиях, когда процесс формирования информационного пространства уже почти завершен и общество находится на пути создания нового «открытого общества», немаловажное значение приобретает не столько сама информация, которая относится к отрасли человеческого знания, но гораздо большее значение приобретают умения сохранять и передавать эту информацию и установить

Международная организация по миграции (МОМ) предлагает под миграцией понимать «**процесс** передвижения населения через международную границу либо в пределах страны». Российская миграционная политика 1990-х была адекватна вызовам того времени. В 2000-х годах миграционная политика Российской Федерации была неустойчивой: с одной стороны, в начале века она проводилась как борьба с незаконной миграцией; с другой стороны, миграционная политика пыталась решить проблемы мигрантов. Миграция является неотъемлемой составной частью процесса глобализации, одной из основных сил, определяющих развитие человечества XXI века. Наиболее значимыми последствиями миграционных процессов современности являются:

– расширение ареалов формирования миграционных потоков и мест размещения иммигрантов;

– повышение миграционной мобильности населения, принадлежащего к основным национальностям и иным коренным этническим группам государств СНГ, активизация их занятости на территории Российской Федерации;

– расширение присутствия на территории России представителей мигрантских этнических меньшинств, интенсивное формирование «новых диаспор», влекущее возрастающее этноконфессиональное и социокультурное разнообразие локальных социумов [2].

В 2010 г. в Российской Федерации были приняты на федеральном уровне новые государственные образовательные стандарты для начального образования. В их основе «лежит системно-деятельностный подход, который предполагает: воспитание и развитие качеств личности», соответствующих «задачам построения демократического гражданского общества». Особо подчеркивается, что решение этих задач осуществляется «на основе толерантности, диалога культур и уважения многонационального, поликультурного и поликонфессионального состава российского общества» [3, с. 348].

Диалог культур в сфере образования является актуальным еще и потому, что современная социально-политическая обстановка в России характеризуется большим притоком вынужденных мигрантов, что является основной предпосылкой возникновения новой поликультурной школы.

В данной статье мы рассматриваем реализацию диалога культур в образовательной практике. По мнению ученых Н.Ю. Манышевой и О.И. Ножиной, «…путь внедрения идеи диалога культур в современную школу был, с одной стороны, длительным и трудным, если брать точкой отсчета идеи М.М. Бахтина о существовании каждой культуры только на грани с культурами другими. С другой стороны, он был быстрым и закономерным» [4, с. 30].

Диалог в школе может служить не просто педагогическим приемом, но он также является основным принципом обучения и в образовательном процессе [8]. Такой подход выдвигает равноправие участников диалога, как ученика, так и учителя. Понятие диалога культур в образовании чаще всего используется с одной воспитательной целью – сформировать толерантность в межэтнических отношениях. В современной социокультурной ситуации толерантность как практический принцип в культуре межэтнического общения является прежде всего, принципом терпимости и безопасности. Все международные и межэтнические конфликты возникают на почве непонимания, поэтому в современном мире развитие толерантности как практического принципа в культуре межэтнического общения является необходимостью [4, с. 30].

Большое значение в современных условиях приобретают знания, связанные с опытом человеческого общения, умением установить диалог национального и общемирового масштаба. Это должно привести человечество к созданию новой модели мировой культуры, которая будет определять судьбу и взаимоотношения последующих поколений.

Однако современная система российского образования не располагает такой информацией и оказывается не в состоянии сегодня внедрить весь этот сложный материал в учебный процесс. Сегодня ведущее место в образовательном процессе занимают личностно ориентированные и развивающие формы и направления обучения. Их результатами является не сумма полученных знаний, умений и навыков, которые нужны для овладения специальностью, а способность учащихся к самоформированию и саморазвитию.

Вследствие этого нами выдвигается гипотеза о том, что методы и структурные элементы школы диалога культур необходимо вводить в обучение молодых педагогов, в систему преподавания в высших учебных заведениях. Это позволит будущим учителям самим, ещё на студенческой скамье, опробовать лучшие современные практики обучения и применить их на собственном опыте. Для изучения методов и структурных элементов школы диалога культур, как пример нами было проведено исследование с выпускниками историко-географического факультета НГПУ. Поскольку сегодня остро стоит проблема поиска работы для молодых специалистов, их уровень подготовки остается достаточно низким и не удовлетворяет потребностям работодателя. В связи с этим ФГОС поставлена задача повышения профессиональных компетентностей будущих педагогов, среди которых выделяется профессиональная компетенция (ПК-3) «способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности [7]. В ходе обучения в высшем учебном заведении студент с помощью педагогов должен сформировать в себе такие профессиональные качества, которые позволят ему укрепить свой личный авторитет среди учащихся, позитивно влиять на результаты обучения, проявлять инициативу, стать подлинным субъектом профессиональной деятельности, а также сформировать в личных взаимоотношениях толерантность между учащимися разных национальностей.

Одним из важнейших средств формирования профессиональных компетентностей является проектная деятельность. В практике гуманитарного образования проектная деятельность в основном сведена к написанию исследовательских работ, но сегодня требуется умение создавать проекты, которые нацелены не только на приращение нового знания, но и на создание конкретного продукта. Такой проект был подготовлен студентами НГПУ III курса ИГФ в рамках предмета «Методика преподавания обществознания». К 85-летию города Набережные Челны в течение ряда семинаров студентами совместно с преподавателем

был подготовлен цикл классных часов, посвященный жизни нашего города. Тематика классных часов разнообразна и включает в себя местное самоуправление, экономику, историю, духовную культуру. Классные часы разработаны по технологии системно-деятельностного обучения и содержат диалоговые и игровые формы подачи материала, проведение викторин, тестов, выходы на экскурсии. На основе всей этой практической работы было создано пособие в помощь классному руководителю, которое может пополнить методическую копилку мероприятий.

Апробация данного проекта в ряде школ города Набережные Челны позволила обеспечить налаживание диалога между студентами и будущими работодателями. В ходе реализации проекта диалог с уровня «учитель – ученик», «преподаватель – студент» вышел на новый уровень «преподаватель – студент – ученик – учитель», где учитель и преподаватель играют роль посредников, которые могут отойти, когда диалог студент – ученик налажен и проходит в среде понимания и сотрудничества.

Освоению системы знаний, необходимых для эффективного взаимодействия с социальной средой и успешного получения последующего профессионального образования, способствовало проведение круглого стола «Разум в философской, научной и религиозной картинах мира».

Круглый стол – мероприятие проблемного характера, на котором в ходе моделируемой дискуссии происходит поиск проблем и обмен мнениями по заданной теме.

Современные методы обучения выдвигают на первое место не информированность педагога, а его умение видеть суть проблемы и находить пути её решения на основе практического применения полученных знаний. Как одна из активных форм взаимодействия, круглый стол дает возможность студентам обсудить наиболее актуальные вопросы в профессиональной сфере, творческих инициатив и обмена опытом. Идея круглого стола заключается в поиске общего решения по актуальным вопросам по данной тематике.

Целью круглого стола является анализ мнений по заданной для обсуждения проблеме с разных точек зрения, обсуждение спорных моментов, связанных с данной проблемой, и достижение согласия.

Задачи – мобилизация и активизация участников для решения заданных актуальных проблем. В связи с этим участники во время диалога высказывают личностную точку зрения. Она может возникнуть спонтанно. К подобной информации необходимо относиться критически, отбирая из нее ценное и реальное, таким образом сопоставляя их с мнениями других участников круглого стола. Тематика круглого стола отвечала личностным потребностям участников. Особое внимание выступающие уделили проблемам манипулирования сознанием в современном обществе, которое используется для навязывания массовидных образцов поведения, культивирования человеческой ущербности, нарушения прав личности и способам защиты от таких манипуляций. Вдумчивое отношение к проблемам сознания продемонстрировали участники молодежного православного объединения, поднимая нестандартные вопросы сохранения сознания, взаимосвязи рационального познания и веры. Таким образом, круглый стол способствовал установлению взаимопонимания молодых людей, обладающих различным духовным и социальным опытом.

Помимо создания возможности для эффективной реализации межкультурного взаимодействия в рамках образовательной организации нами также была проведена работа по ознакомлению студентов с деятельностью социальных институтов общества. Особое значение здесь имеет выбор объекта знакомства, который должен совершаться с учетом интересов, установок, желаний и ожиданий студентов как субъектов диалога. В связи с этим студенты ознакомились с деятельностью Государственного Совета Республики Татарстан, что дало начало новому диалогу – диалогу власти и молодежи в его реальных формах, доступных учащейся молодежи. Как показали опросы, 70 % граждан не понимают, что делает власть [2]. Эти цифры говорят о взаимной разобщенности власти и общества, преодоление которой является важной задачей сегодняшнего развития. Ознакомившись с работой депутатов, с особенностями законотворческого процесса участники экскурсии соприкоснулись со сложностью и ответственностью государственного управления. В то же время представители власти (в ходе экскурсии была организована встреча

с депутатом) получили информацию об уровне притязаний, проблемах и запросах учащейся молодежи.

Исходя из всего сказанного, результаты исследования концепции диалога культур следует использовать в рамках образовательного и воспитательного процесса молодого поколения; в процессе этнокультурного, а также в сфере приобщения молодежи к культурно-историческому наследию прошлого и ознакомления их с народными традициями и обрядами.

Выводы

– диалог культур как одна из форм учебного процесса составляет основы современной гуманной педагогики;

– в условиях компетентностного подхода в образовании диалог культур может выступать как действенный инструмент обучения и воспитания молодежи;

– концепцию диалога культур следует применить в установлении межкультурных и межцивилизационных контактов в современном глобализационном мире.

Список литературы

1. Библер В.С. Культура XX века и диалог культур // Диалог культур: Мат. науч. конф. «Випперовские чтения – XXV». – М., 1994. – С. 5–18.

2. Диалог между властью и обществом: возможности и формы http://open.gov.ru/events/5509259.

3. Исхакова Н.Р., Сафиуллина Н.З., Исхакова Л.М. Проблемы экстремизма в молодежной среде (социологический анализ на материалах исследований школ г. набережные челны РТ) // Конфликтология. – 2014. – № S. – С. 348–351.

4. Манышева Н.Ю., Ножина О.И. Диалог культур в системе методов обучения литературе // Эстетическое пространство детства и формирование культурного поля школьника: мат. Первой Всерос. науч.-метод. конф. (Санкт-Петербург, 15–16 февраля 2006 г.). – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – С. 30.

5. Меликов И.М., Гезалов А.А. Диалог культур и культура диалога: концептуальные основы // Вопросы философии. – 2014. – № 12. – С. 24–35.

6. Обучение и развитие / под ред. Л.В. Занкова. – М.: Педагогика, 1975.

7. Федеральный государственный общеобразовательный стандарт – http://standart.edu.ru.

8. Шарина С.И. Понятие «диалог культур» и образовательный процесс. – http://anthropology.ru/ru/text/sharina-ci/ponyatie-dialog-kultur-i-obrazovatelnyy-process.

9. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.

УДК 81’25(075.8

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЛИНГВОКУЛЬТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕВОДЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Караулова Т.К.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, e-mail: yaxizucujo@leeching.net

В статье рассмотрена система формирования профессиональной юридической компетенции в свете влияния на нее лингвокультурных факторов, вопросы компетенции и знаний, которыми должен владеть специалист по юридическому переводу. В последнее время очень актуальными стали исследования языка в плане его взаимодействия с культурой. Развитие лингвокультурологического направления обусловливается стремлением к осмыслению феномена культуры как специфической формы существования человека и общества в мире. Именно перевод является посредником в процессе постижения и понимания разных культур, в осуществлении контактов и общении между ними. «Рассмотрение факторов перевода любого текста в условиях межкультурной коммуникации строится с учетом основных особенностей языковой культуры, типа и механизма социального кодирования родного (русского) и иностранного (английского) языков». Такой подход позволяет выявить новую точку зрения для решения практических задач, связанных с проблемами перевода юридического текста.

Ключевые слова: юридический перевод, педагогическая культура, взаимодействие, термины, судебные акты

LANGUAGE IMPACT FACTORS ON THE PROCESS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN TRANSLATION TRAINING LEGAL PROFILE

Karaulova T.K.

Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Russian Peoples Friendship University, Moscow, e-mail: yaxizucujo@leeching.net

The article deals with the legal system of formation of professional competence in the light of its impact on linguocultural factors, questions of competence and knowledge, which must possess a specialist in legal translation. Recently become very relevant study of language in terms of its interaction with the culture. The development of linguistic and cultural areas is due to the desire to comprehend the phenomenon of culture as a specific form of human existence and the society in the world. This translation is a mediator in the process of comprehension and understanding of different cultures, in the implementation of contacts and communication between them. «Consideration of the factors translate any text in a cross-cultural communication is built taking into account the main features of the language culture, and social-type coding mechanism native (Russian) and foreign (English) language. «This approach allows us to identify a new point of view to solve practical problems related to the problems of the translation of a legal text.

Keywords: legal translation, pedagogical culture, interaction, terms, the judicial acts

Важную роль играет не только знание юридических норм и законов, специальной юридической терминологии, процессуальных процессов и процедуры ведения дела в суде, но и личностные качества переводчика, так как перевод любого текста включает в себя взаимодействие суверенных национальных языков, и, соответственно, культурных концептов. «Для достижения адекватного перевода необходимо владеть спецификой образов и связанных с ними программ деятельности тех типов культур, между которыми ведется коммуникация».

Само понятие взаимодействия культур означает, что существуют элементы, являющиеся общими, и различия в культурах, благодаря которым одна лингвокультурная общность может быть отличима от другой. В условиях расширения международных связей, наличия огромного количества информации на иностранном языке и благодаря всемирной компьютерной сети, доступной каждому специалисту, возникает необходимость в высоком уровне языковой компетенции выпускника вуза для дальнейшей профессиональной деятельности, включающей профессиональный рост на основе отечественных и зарубежных достижений, обмен опытом с зарубежными коллегами, научные исследования и т.д. Важность приобретают умения понимать и выделять профессионально важную информацию, необходимую для повышения профессиональной компетенции и подготовки статей, рефератов, докладов. В связи с этим возрастает значение умений перевода, которые становятся одним из основных условий успешной профессиональной деятельности.

В рамках реформируемой системы образования во многих вузах стало возможным получить дополнительную квалификацию «переводчик в сфере профессиональной коммуникации». Такая специализация отличается от подготовки переводчиков широкого профиля, так как данная деятельность ограничивается общением в сфере одной либо нескольких смежных профессий [4].

Перевод является видом коммуникативной деятельности, при которой переводчик выполняет важную социальную функцию посредника между двумя разноязычными и разнокультурными сообществами. Для выполнения этой функции специалисту важно обладать переводческой компетенцией, рядом специфических умений, позволяющих определять его деятельность как перевод в сфере профессиональной коммуникации.

Формирование переводческой компетенции, под которой понимается умение извлекать информацию из текста на одном языке и передавать ее путем создания текста на другом языке, способствует всестороннему развитию личности будущих переводчиков в сфере профессиональной коммуникации, развивает внимательность и чувство ответственности, умение пользоваться справочниками и дополнительными источниками информации, делать выбор, быстро принимать правильные решения, обнаруживать и сопоставлять лингвистические и экстралингвистические данные.

Профессиональный перевод – это особая языковая деятельность – переводческая деятельность, направленная на воссоздание подлинника на другом языке. Эта деятельность требует специальной подготовки, навыков и умения. Она предполагает совершенное владение иностранным и родным языком, знание не только своей, но и иноязычной культуры.

Особый характер юридических документов требует рассмотрения различных языковых аспектов их перевода и применяемых переводческих стратегий. Рассмотрим грамматические особенности перевода юридических текстов, к которым относят: преобладание глагольных форм настоящего времени, пассивных конструкций, модальных глаголов для обозначения необходимости и возможности, отсутствие личных и указательных местоимений, передача числительных словами, использование латинизмов и клишированных форм [1].

Также необходимо упомянуть отсутствие эмоциональной окраски и сложный синтаксис, который помогает добиться точности и однозначности юридических формулировок. Так как грамматический строй языка отражает систему логических связей, с помощью которых воспринимается и описывается окружающий мир, то для процесса перевода грамматический строй является во многом определяющим передачу смыслового содержания. В случае же юридического перевода содержание текста накладывает на грамматические конструкции языка определенные ограничения, которые могут быть преодолены при использовании грамматических преобразований. Такие приемы включают в себя изменение порядка слов, изменение структуры предложения полностью или частично, замена частей речи и членов предложения, добавление и опущение слов могут применяться отдельно, однако достаточно часто при переводе одного и того же предложения могут применяться несколько приемов одновременно.

Рассмотрим приведенные приемы более подробно. Изменение структуры предложения. Английский язык является языком аналитическим, поэтому жесткий порядок слов английского предложения выполняет определенную грамматическую функцию, а именно четко выделяет смысловой центр предложения (т.е. слова, содержащие новую информацию). В английском предложении смысловой центр может находиться как в начале предложения, так и в конце, в то время как в русском языке, который является языком синтетического строя, смысловой центр находится в конце предложения. Русской язык позволяет выделить смысловой центр за счет использования более гибкого порядка слов, и чаще всего порядок слов будет обратным: второстепенные члены, сказуемое, подлежащее. Наличие определенного артикля перед подлежащим показывает, что подлежащее не несет новой информации, следовательно, смысловой центр стоит в конце предложения. В этом случае порядок слов при переводе не меняется, так как место смыслового центра в английском и русском предложениях совпадает. Неопределенный артикль подразумевает наличие новой информации, следовательно, место смыслового центра русского и английского предложений не совпадает, что вызывает необходимость изменения порядка слов при переводе [2].

Перевод однородных членов с различным управлением требует значительной перестройки английского предложения. В отличие от русского языка двойное управление является неотъемлемой частью грамматики английского языка. Решающим фактором при переводе на русский язык двойного управления во всех его разнообразных формах (глагол, существительное или прилагательное, управляющие двумя или более дополнениями или определениями с разными предлогами или без них, однородные члены предложения, управляющих одним дополнением или определением с разным управлением) является управление в русском языке. Замена частей речи и членов предложения. Использование личных и неличных форм глагола является характерной особенностью английского языка, в то время как русскому языку свойственно более широкое использование существительных.

Значительные трудности представляет перевод глаголов в страдательном залоге, особенно в конструкциях с единым подлежащим. Как правило, в таких предложениях при одном подлежащем могут быть несколько сказуемых в действительном и страдательном залоге. При переводе таких предложений в процессе трансформации такая пассивная форма передается лексически [3].

Добавление и опущение слов. Вследствие свойственной английскому языку лаконичности при переводе на русский язык часто возникает необходимость в добавлении слов. Случаи опущения слов при переводе наблюдаются гораздо реже.

Как показывают рассмотренные примеры, грамматические преобразования и знание особенностей структуры юридического текста являются важными инструментами перевода для адекватной передачи информационного содержания текста. Однако при переводе юридических текстов не следует забывать о том, что каждая страна имеет свою юридическую систему, соответствующую юридическую терминологию и практику. Поэтому правильное использование этого инструмента затруднительно без изучения языковых особенностей письменной и устной речи, применяемых в юридических текстах и документах.

Для переводчиков юридических текстов большой интерес представляет перевод безэквивалентной лексики и проблема эквивалентности. Переводческая эквивалентность означает равенство через сходство значений. К сожалению, при обращении к словарям не всегда можно найти универсальную замену переводимому слову. Слова иностранного языка (ИЯ) и языка перевода (ПЯ) становятся эквивалентными только в определенном контексте. Для правильного перевода необходимо установить единицу перевода, которой может стать не только слово, но любая языковая единица: от фонемы до сверхфразового единства. Единицу перевода можно установить только из контекста, т.е. из той речевой ситуации, в которой слово вступает в системные отношения с другими словами текста или высказывания. Границей, маркирующей единицу перевода, оказывается момент начала порождения переводчиком очередной части переводного текста после восприятия очередной порции исходного сообщения.

Переводчик постоянно вынужден соотносить категории общего и частного, он должен проникнуть в субъективный смысл текста, так как, будучи скован системными межъязыковыми расхождениями, асимметрией культурных реалий, стилистическими нормами, он не всегда может полностью передать смысл, расшифровать то, что скрыто в исходном тексте. При этом перед переводчиком встает задача: правильно передать названия предметов реальной действительности в их взаимосвязи с прямыми и косвенными значениями, правильно передать представления автора о значениях предметов и их взаимосвязях.

В процессе перевода отношения эквивалентности устанавливаются между соответствующими уровнями оригинала и перевода. Таким образом, единицы оригинала и перевода могут быть эквиваленты друг другу на всех пяти уровнях или только на некоторых из них. Верхним порогом будет эквивалентность на низшем уровне (уровне простых знаков), а низшим – эквивалентность только на высшем уровне плана содержания (уровне цели коммуникации) [7].

Слово является основным уровнем плана выражения и плана содержания текста, а значит, уровень слова или словосочетания является основным уровнем установления эквивалентности. И на этом этапе переводчик может столкнуться с безэквивалентной лексикой, при переводе которой он должен уметь применять различные типы трансформаций, проводить исследовательскую работу и изучать культуру и традиции языка оригинала.

При работе с такой безэквивалентной лексикой переводчик может использовать различные приемы. Все трансформации, которые используются при переводе для установления эквивалентности слов оригинала и слов перевода, можно отнести к двум видам: лексические и лексикосемантические. Первые касаются поверхностной структуры слова с его формой (звуками и графическим выражением на письме), а лексико-семантические касаются значения слов в ИЯ и ПЯ.

Первый прием, применяемый для перевода безэквивалентных юридических терминов, – переводческая транскрипция, при которой происходит пофонемное воссоздание исходной лексической единицы с помощью фонем переводящего языка, т.е. происходит фонетическая имитация исходного слова [6].

Другим приемом перевода является транслитерация – формальное буквенное воссоздание исходной лексической единицы с помощью алфавита переводящего языка, буквенная имитация формы исходного слова. Транскрипции и транслитерации подлежат практически все имена собственные, включая имена людей, географические названия, наименования компаний. Очень часто транскрипция и транслитерация применяются как компоненты смешанного перевода, параллельно с калькированием, семантическим переводом или комментарием [5].

Калькирование применяется для языковых единиц, которые не имеют непосредственного соответствия в ПЯ, при этом происходит воспроизведение не звукового, а комбинаторного состава слова или словосочетания.

Другим средством в арсенале переводчика выступает описательный перевод, который часто используется для толкования реалий, характерных для условий жизни одного народа и не имеющих аналогов в жизни другого, например coroner – следователь по делам, связанным с насильственной и скоропостижной смертью.

Именно реалии и представляют наибольшую сложность для переводчика, поскольку для перевода таких языковых единиц необходимо провести исследование по теме, приобрести фоновые знания о культуре и традициях страны. Одним из наиболее ярких примеров является перевод текстов, связанных с судебной системой Великобритании. Например, в Великобритании адвокат может быть или защитником (barrister), или поверенным в делах (solicitor), функции этих представителей юридических профессий и их обязанности будут абсолютно разными и не связанными с теми, которые адвокат выполняет в России.

Из лексико-грамматических трансформаций наиболее интересными для юридического перевода являются: опущение, компенсация, добавление, антонимический перевод и смысловое развитие. При переводе юридических документов часто приходится прибегать к таким приемам, как опущение и компенсация.

Опущение представляет собой трансформацию, которая предполагает исключение из текста перевода второстепенной, избыточной информации. Опущение часто применяется, когда в исходном тексте используются синонимы, которые бы были стилистически неоправданными в тексте на русском языке. Например, null and void – недействительный.

Компенсация представляет собой замену одного эквивалента слову в исходном тексте другим или в опущении какого-то слова и одновременном добавлении в переводе другого слова, например при переводе tying – навязывание условий, происходит потеря элементов значения, но такие потери восполняются другими средствами ПЯ.

Еще один прием, который часто пользуется при переводе юридических текстов, – добавление. Оно представляет собой включение в текст перевода пояснений и вставок, без которых невозможно было бы понять полностью исходный текст. При добавлении переводчик может уточнять смысл реалий, терминов, сокращений, иноязычных вкраплений, часто такие уточнения оформляются в тексте перевода сносками. Примером добавления может быть уточнение аббревиатур: EAG – Евразийская группа по борьбе с отмыванием денежных средств и финансированием терроризма.

Антонимический перевод построен на принципе замены какого- либо понятия в ИЯ противоположным понятием в ПЯ с соответствующей трансформацией всего высказывания: the Miranda rule is that you do not have to say anything – право задержанного хранить молчание. Антонимический перевод позволяет при переводе юридических документов учитывать стилистические структуры и принятые формы высказываний в ПЯ.

Смысловое (логическое) развитие – еще один вид лексико-грамматической

трансформации, при которой осуществляется замена одного понятия другим на основе их смежности или логической близости. При этом основная идея высказывания должна оставаться неизменной, так как такие понятия тесно связаны друг с другом. Например, performance of the law firm was a success – юридическая фирма процветала.

Генерализация и конкретизация также очень часто используются при переводе юридических документов, но эти приемы чисто лексических трансформаций очень широко представлены в специальных пособиях по переводу.

Но какие бы приемы ни использовал переводчик, всегда следует помнить, что перевод – это прежде всего целостное преобразование текста, которое состоит из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных более частных трансформаций, обладающих специфическими свойствами. Перевод означает не только и не столько переход от одного языка к другому, сколько переход от одной культуры к другой, т.е. нельзя игнорировать важность культурного и этноречевого аспектов двуязычной коммуникации, необходимо создавать банк фоновых знаний, который бы позволял понять эксплицитный и / или имплицитный смысл исходного текста, что в свою очередь дает возможность достигнуть высокого качества при переводе юридической документации.

Список литературы

1. Варшамова Н.Л., Яшина Е.В. Перевод юридического текста: проблемы межкультурной профессиональной коммуникации // Научные дискуссии. – 2015. – Т. 6. – С. 49–53.

2. Гуськова А.В. Культура переводчика и техника юридического перевода в рамках уголовного судопроизводства: проверка гипотез и постановка проблем // Юридическая техника. – 2016. – № 10. – С. 694–697.

3. Ибрагимова К.Г. К проблеме лингвоэтнической адаптации юридического термина при переводе неспециальных текстов // Язык и текст: структура, дискурс, перевод. – 2015. – С. 271–278.

4. Малиновский А.А. Юридический перевод как способ сравнительного исследования уголовного права // Международное уголовное право и международная юстиция. – 2016. – № 2. – С. 10–14.

5. Матасова И.Н. К вопросу об эквивалентности при переводе юридических текстов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 2–1. – С. 127–130.

6. Удина Н.Н., Таранина А.А. Предпосылки развития корпусного подхода в юридическом переводе // Перспективы науки. – 2015. – № 12 (75). – С. 95–97.

7. Шрамкова Н.Б. Принцип позитивного взаимодействия преподавателя и студента как условие успешного обучения юридическому переводу // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 8–3. – С. 71–73.

УДК 376

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

Краснова Л.А., Шурыгин В.Ю.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт, Елабуга, e-mail: viktor_shurygin@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические и методические аспекты организации работы с одарёнными и способными учащимися во внеурочное и каникулярное время. Представлен и проанализирован многолетний опыт работы Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета в данной области на основе реализации системы взаимосвязанных педагогических проектов. Данные проекты ориентированы на детей разного возраста, каждый из них, осуществляя определенные важные функции, является своеобразной творческой, развивающей средой. Сделан вывод о том, что работа по выявлению и развитию различных сторон одаренности детей должна начинаться с самого раннего возраста, быть не разовой, а систематической, последовательной, обеспечивающей преемственность ее различных форм. Только такой подход позволяет получать положительные, значимые результаты.

Ключевые слова: одаренность, внеурочная деятельность, инновационный подход, педагогический проект, принцип последовательности и преемственности

IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF CONSISTENCY AND CONTITUITY IN WORKING WITH GIFTED CHILDREN

Krasnova L.A., Shurygin V.Yu.

Kazan (Volga Region) Federal University, Elabuga Institute, Elabuga, e-mail: viktor_shurygin@mail.ru

The article discusses theoretical and methodological aspects of organizing work with gifted and capable students after school and during vacation time. It describes and analyzes many years of experience that Elabuga Institute of Kazan (Volga) Federal University has accumulated working in this area through the implementation of a system of interconnected pedagogical projects. These projects focus on children of different age groups; each of them, carrying out certain important functions, is a certain kind of creative, didactic environment. The conclusion is that the work on the identification and development of various aspects of gifted children should start from an early age; it should not be unitary or sporadic, but systematic, consistent, ensuring the continuity of its various forms. Only such approach makes it possible to get positive, meaningful results.

Keywords: giftedness, extracurricular activities, innovative approach, pedagogical project, principles of consistency and continuity

Стремительное развитие информационного мира и всех сфер жизни и деятельности человека выдвигает новые требования к воспитанию, развитию и становлению подрастающего поколения. Сегодня важно не только передавать обучаемым определенный объем необходимой информации, но и создавать условия для развития их интеллектуального потенциала, формирования потребности к непрерывному самообразованию, саморазвитию, самостоятельному творческому подходу в решении сложных задач, стремлению к получению знаний в течение всей жизни. Причем работа в данном направлении должна проводиться с самого раннего возраста систематически, последовательно, с учетом возрастных особенностей детей.

В этой связи особую значимость приобретают вопросы, связанные с поиском возможностей и путей выявления и развития одаренности детей как основы для достижения высоких результатов в различных сферах деятельности.

Проблемы рассмотрения феномена одаренности достаточно широко представлены в исследованиях как отечественных, так и зарубежных ученых [6]. Так, например, американские педагоги Г. Гарднер, Дж. Рензулли под одаренностью понимают определенное сочетание интеллектуальных способностей, превышающих средний уровень, творческого подхода и настойчивости [9, с. 49]. При этом и ряд других ученых считают, что креативность и творчество являются стержнем всех видов одаренности. Интересные подходы к рассмотрению одаренности представлены и в отечественной педагогике (А.М. Матюшкин, Д.Б. Богоявленская, В.С. Юркевич и др.). А.М. Матюшкин, например, считает, что «если нет творчества, бессмысленно говорить об одаренности». Он также подчеркивает, что в основе одаренности лежит не интеллект, а творческий потенциал, считая, что «умственное» – это надстройка [1, с. 150]. В «Рабочей концепции одаренности» смысловое содержание одаренности представлено авторами

в следующем виде: «Одаренность – это системное, развивающееся в течение жизни качество личности, которое определяет возможность достижения человеком все больших (необычных, незаурядных) результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми» [5, с. 13]. Особенно важным здесь представляется то, что виды деятельности могут быть самыми разнообразными. Например, у выдающегося спортсмена – они связаны с физической активностью человека, у священника – с его духовными интересами, а у великого ученого – с интеллектуальными способностями.

Анализ различных концепций показывает, что одаренность – достаточно сложное понятие. Причем согласно статистическим данным каждый человек имеет какие-либо экстраординарные способности. То есть одаренность скорее всего не исключение, а правило. Исключением является полное отсутствие одаренности. Кроме того, человек не обязательно должен быть одаренным во всех областях одновременно. В этой связи сегодня особенно актуальными являются вопросы по выявлению одаренности детей, правильному определению области, в которой ребенок может добиться максимальных результатов, и созданию необходимых условий для самореализации в этой области. Разрешение данных вопросов предполагает в первую очередь поиск новых инновационных подходов, форм, проектов, направленных на создание своеобразной развивающей среды для детей и подростков.

В контексте рассмотренной выше проблемы в Елабужском институте Казанского (Приволжского) федерального университета (ЕИ КФУ) разработан и успешно реализуется ряд интересных тесно связанных между собой педагогических проектов для детей разного возраста. Основная идея проектов – создание системы благоприятных условий для выявления и развития тех или иных сторон одаренности детей, повышение интереса к различным областям человеческих знаний, формирование потребности в самообразовании и саморазвитии, постижении науки. Данные проекты предполагают тесное сетевое взаимодействие с образовательными учреждениями дошкольного и среднего общего образования.

Работа в области выявления и развития одаренности детей должна вестись с самого раннего возраста. Поэтому для детей дошкольного и младшего школьного возраста в течение всего учебного года в стенах ЕИ КФУ каждое воскресенье открывает свои двери «Детский университет». В рамках данного проекта проходят различные виды занятий, на которых под руководством преподавателей – профессоров и доцентов вуза дети познают увлекательный необъятный окружающий мир. Тематика занятий разнообразна. Ребятам хочется знать все: «Что такое время и часы?», «Как устроена Вселенная?», «Откуда берется электрический ток?», «Какими были ученые в древности?». Каждая такая встреча – новое открытие, интересное незабываемое путешествие в незнакомый и удивительный мир. Участие детей в данном проекте – это возможность живого общения с прекрасными педагогами, получение новых знаний и познание себя, развитие личностных качеств и способностей. Основной целью на данном этапе работы является пробуждение интереса детей к различным областям окружающей их действительности, выявление тех или иных сторон их одаренности. При этом общие занятия чередуются с работой в малых группах, причем состав групп формируется самими детьми в соответствии с их интересами. В области физико-математических наук такие занятия, как правило, проводятся в современных компьютерных классах и специализированных лабораториях института. В частности, огромный интерес у ребят вызывают демонстрационные опыты и лабораторные работы по физике. Учащимся демонстрируются эксперименты, которые похожи на фокусы, однако имеют точное научное объяснение. При этом акцент делается на такие явления, с которыми мы встречаемся в повседневной жизни, даже не задумываясь об их удивительной и глубокой физической природе [3, 7].

Работа в данном направлении не прекращается и с окончанием учебного года. В летний период учащиеся среднего возраста с удовольствием посещают лагерь «ИнтеЛЛето», который ежегодно функционирует на базе Елабужского института. Здесь дети совмещают отдых с образовательной и развивающей деятельностью в различных занимательных формах. Здесь же продолжаются различные диагностические мероприятия по выявлению одаренности школьников в различных областях человеческой деятельности, в которых они принимают участие с огромным желанием и интересом. Так, например, для оценки технических способностей используется электронный аналог теста понимания механических закономерностей

Беннета, а также игровое диагностическое оборудование [7, 10].

Занятия проходят как на свежем воздухе, так и в учебных аудиториях, лабораториях и компьютерных классах. Ребят не только знакомят с законами физики и химии, основами математики и информатики, особенностями иностранных языков и истории, но в первую очередь пытаются приоткрыть огромный мир науки, показать силу и могущество знаний. Особый интерес у ребят вызывает работа с демонстрационным и лабораторным оборудованием. Здесь каждый чувствует себя великим ученым, делающим открытия и умеющим находить научное объяснение удивительным явлениям окружающего мира. «ИнтеЛЛето» – это своеобразная творческая площадка, где дети под чутким руководством педагогов и студентов-вожатых в течение всей смены живут в калейдоскопе различных мероприятий и конкурсов и каждый находит занятие по душе. Отдохнув в лагере, дети с нетерпением ждут наступления следующего сезона.

В настоящее время особую значимость и популярность получили различные детские летние предметные и метапредметные школы, ориентированные на повышение уровня подготовки учащихся по различным направлениям: физико-математическим, гуманитарным, социально-экономическим и т.д. Работа в данном направлении проводится в рамках реализации проекта «Летняя физико-математическая школа». Ежегодно ЕИ КФУ на базе спортивно-оздоровительного лагеря «Буревестник» организует работу республиканской летней физико-математической школы (ЛФМШ).

В данном проекте участвуют школьники, окончившие 8, 9 и 10 классы. Основной контингент – это победители и призеры предметных олимпиад различного уровня по физике, математике и информатике. Причем, как правило, многие из них уже были охвачены работой в рамках предыдущих педагогических проектов института. Цель проекта – создание условий, для углубления знаний учащихся и повышения их интереса к физике, математике и информатике, подготовка к участию в предметных олимпиадах и конкурсах, развитие познавательных способностей, потребности в самообразовании.

Учебный процесс ЛФМШ включает в себя:

– лекционные и практические занятия по получению знаний, овладению умениями и методами решения задач различного уровня сложности по физике и математике;

– научно-популярные лекции, встречи с ведущими учеными КФУ, России и зарубежья;

– семинары, лабораторные занятия, творческие конкурсы;

– научно-исследовательское проектирование под руководством преподавателей и научных сотрудников КФУ.

Программа работы ЛФМШ предусматривает более глубокое и детальное рассмотрение теоретических вопросов по физико-математическим дисциплинам, разбор особенностей решения задач различного уровня сложности, работу с демонстрационным, лабораторным и мультимедийным оборудованием. Занятия проходят в учебных мобильных лабораториях и компьютерных классах. При этом особое внимание уделяется индивидуальным и возрастным особенностям детей. Различные виды занятий предполагают неформальную обстановку и выстраиваются таким образом, чтобы каждый учащийся из пассивного слушателя переходил в активного участника, заинтересованного в познании, умеющего формулировать проблему, находить решение и отстаивать свою точку зрения. Большое внимание при проведении различных занятий уделяется использованию инновационных методических приемов. Например, занятия по физике включают следующие приемы:

1) делай как я (совместная работа педагога с учащимися, направленная на поиск решения поставленной задачи);

2) погружение (индивидуальная работа учащихся в процессе нахождения решения поставленной задачи);

3) обмен опытом (организация работы в малых группах (2–4 чел.), обмен идеями, дискуссия);

4) мозговой штурм (поиск решения поставленной задачи в результате обсуждения учащимися вариантов решения);

5) подсказка (ознакомление с алгоритмом решения задачи, последующее самостоятельное решение);

6) метод проектов (индивидуальное или групповое проектирование решения задачи);

7) использование электронных образовательных курсов по физике, разработанных и расположенных на площадке дистанционного обучения КФУ [8].

В школе особое значение отводится организации различных видов самостоятельной работы. Это работа с наборами по физике и самостоятельная постановка опытов, экспериментов, разработка компьютерных программ и знакомство с робототехникой, участие в проектной

деятельности, выдвижение идей и поиск решений олимпиадных задач различного уровня сложности.

Важным является то, что само пребывание учащихся в ЛФМШ, их взаимное общение, взаимодействие с педагогами и наставниками, окружающей средой происходит в психологически комфортных условиях, учитывающих их особенности, интересы и наклонности. Следует отметить, что большая часть преподавателей всю смену проживает в лагере по соседству со школьниками. То есть в любое время есть возможность общения, получения консультаций и развернутых ответов на возникающие вопросы. Это позволяет индивидуализировать процесс обучения, сделать его во многом неформальным. При этом каждодневное совместное пребывание педагогов и учащихся не только в учебных аудиториях, но и на спортивных, культурно-развлекательных площадках дисциплинирует ребят, воспитывает в них культуру поведения, раскрывает важные жизненные ценности.

В течение учебной смены в ЛФМШ нередкими гостями и преподавателями мастер-классов, дискуссий, встреч являются ученые России и зарубежья. Это модераторы ежегодно проводимого в г. Елабуге Международного фестиваля школьных учителей [2, 4]: М.А. Чошанов – профессор кафедры математики Техасского университета в Эль Пасо, Г.М. Чулкова – профессор Московского института электроники и математики, Е.Б. Петрова – профессор кафедры физики для естественных факультетов Московского педагогического государственного университета, Д. Йингпраюн – профессор физики, вице-президент международной организации содействия естественнонаучному образованию при ЮНЕСКО из Бангкока, А.И. Фишман – профессор кафедры общей физики КФУ, известный автор мультимедийных приложений и электронных учебников по физике. Такая возможность прямого общения с известными учеными повышает образовательный потенциал ребят, имеет большое воспитательное значение, формирует культуру и тягу к познанию, способствует их интеллектуальному развитию и становлению. Программа школы также предусматривает активный отдых, познавательные экскурсии, походы. Данные мероприятия предполагают не просто участие, а прежде всего сплочение, формирование лидерских качеств, необходимость овладения новыми знаниями.

Летняя физико-математическая школа – это своеобразная творческая образовательная среда по развитию одаренности школьников. Здесь каждому предоставляется возможность не только показать свои способности, но и развиваться дальше. Следует отметить, что взаимодействие учащихся и преподавателей не ограничивается временными рамками учебной смены, а продолжается в дальнейшем дистанционно.

Кроме представленных проектов в рамках рассмотренной выше проблемы систематическая работа с учащимися школ ведется в течение года и по ряду других направлений. В частности, с целью более качественной подготовки учащихся к ОГЭ и ЕГЭ в течение учебного года преподавателями вуза ведутся аудиторные курсы и вебинары по подготовке к данным видам аттестации по различным учебным дисциплинам. Особый интерес у ребят вызывает ежегодный конкурс по робототехнике среди учащихся школ. В зимний период для учащихся проводится «Научная универсиада школьников» по всем образовательным предметам. Универсиада проходит в несколько туров, в заочной и очной формах. Набирают обороты и всевозможные конкурсы научных и проектных работ учащихся. С каждым годом аудитория и география участников становится все шире.

Анализ многолетней работы с одаренными детьми на основе реализации системы взаимосвязанных между собой педагогических проектов позволяет сделать ряд следующих выводов.

В современных условиях необходимо не только качественно обучать и воспитывать, но и способствовать творческому и личностному развитию подрастающего поколения, формированию активной жизненной позиции. В разрешении данных задач особое место должно отводиться развитию одаренности детей, созданию для этого соответствующих педагогических условий и образовательной среды.

В качестве одного из направлений по осуществлению данной работы может выступать реализация разработанных в Елабужском институте КФУ системы педагогических проектов. Данные проекты ориентированы на детей разного возраста, и каждый из них, осуществляя определенные важные функции, является своеобразной творческой, развивающей средой. Проекты не только популяризуют образование

и направлены на повышение уровня подготовки детей, а прежде всего способствуют развитию способностей, личностных качеств, формированию интеллектуального потенциала и возможности решать сложные задачи, саморазвитию, целевой установке на высокий результат.

Основополагающим, на наш взгляд, является то, что такая работа должна начинаться с раннего возраста, быть не разовой, а систематической, последовательной, обеспечивающей преемственность ее различных форм, что позволяет анализировать ее результаты и корректировать данный процесс. Только такой подход позволяет получать положительные, значимые результаты, о чем свидетельствуют отклики участников проектов и их учебные и творческие достижения. В этой связи описанный опыт реализации системы педагогических проектов в Елабужском институте КФУ представляется актуальным и имеющим важное практическое значение.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Список литературы

1. Матюшкин А.М. Некоторые актуальные проблемы диагностики и развития высокоодаренных (творческих) детей // Проблемы специальной психологии и психодиагностика отклоняющегося развития. – М., 1998. – С. 150–159.

2. Краснова Л.А. IV Международный фестиваль школьных учителей в Елабуге // Физика в школе. – 2013. – № 7. – С. 61–62.

3. Краснова Л.А. Физика вокруг нас // Физика в школе. – 2014. – № 3. – С. 60–61.

4. Петрова Е.Б., Сабирова Ф.М. Фестиваль школьных учителей в Елабуге // Физика в школе. – 2015. – № 8. – С. 46–48.

5. Рабочая концепция одаренности / под ред. Д.Б. Богоявленской, В.Д. Шадрикова. – М.: ООО «Изд-во Магистр», 1998. – 68 с.

6. Шакирова Л.Т., Виноградов В.Л. Развитие одаренности: состояние и проблемы // Образование и саморазвитие. – 2012. – № 5(33). – С.150–155.

7. Шурыгин В.Ю., Дерягин А.В. Развитие технических способностей одаренных детей во внеклассной работе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – URL: www.science-education.ru/108-8773 (дата обращения: 29.03.2016).

8. Шурыгин В.Ю., Краснова Л.А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в LMS MOODLE // Образование и наука. – 2015. – № 8. – С. 125–139.

9. Юдин В.В., Скворцова Ю.В. Педагогические подходы к развитию одаренности // Педагогика. – 2008. – № 3 (56). – С. 48–54.

10. Samedov M.N.O., Aikashev G.S., Shurygin V.Y., Deryagin A.V., Sahabiev I.A. A study of socialization of children and student-age youth by the express diagnostics methods // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2015. – Vol. 12, № 3. – P. 2711–2722.

УДК 372.879

РОЛЬ ПЕДАГОГА-ТРЕНЕРА В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Леготкин А.Н., Лопатина А.Б.

ГОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: panachev@pstu.ru

Роль тренера – преподавателя, передающего свои знания молодому человеку, формирующему свой характер, свои личностные качества и научающемуся нести ответственность за свои действия, играет наиважнейшую роль. В последние годы значительное количество абитуриентов, поступающих в высшие учебные заведения, не имеют ни специальной, ни общей физической подготовленности. Такая печальная тенденция складывается годами, поскольку из личных и общих государственных ценностей исчезают такие понятия, как здоровье и способность трудиться. Способность трудиться, побеждая лень и предубеждения, является основным элементом успеха в оздоровлении. Неправильно понимаются такие понятия, как дети, школа, учитель, ответственность, гуманность. Гуманность в первоначальном своем понимании на праязыке понималась, как «смертный, ищущий связь с высшим», дети – «народ, действующий в истинах», школа – «лестница восхождения в небо». Своими устремлениями педагог поистине воспитывает, то есть «питает знанием на пути восхождения к высшему» своих учеников и превращается в учителя – «несущего свет человека». Человек (чело – старорусское название лба, фронтальной части головы, век – в настоящее время участок времени протяженностью в сто лет; то есть человек – это лоб, оставляющий след в веках, след духовный, созидательный, свет несущий, ответственный за свои деяния и свою жизнь). Ответственность (ОтВедственность, (старорусское) – от Вед, то есть начало, несущее собой сохранение и соблюдение первозданных законов бытия и уклада, сохраняющее и охраняющее миропорядок), в первоначальном своем значении. Поэтому роль тренер-преподавателя превращается, по сути, в задачу быть педагогом по призванию, тренером – по роду деятельности, а учителем – по духу.

Ключевые слова: педагог, тренер, преподаватель, учитель, физическая культура

ROLE OF THE COACH – TEACHERS IN THE METHODS OF TEACHING PHYSICAL EDUCATION

Legotkin A.N., Lopatina A.B.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: panachev@pstu.ru

The role of the coach – a teacher, transmitting their knowledge to the young man, form their character, their personality and learn to be responsible for their actions, it plays the most important role. In recent years, a significant number of entrants to higher education, do not have no matter how special and not general physical preparedness. This unfortunate trend is seen over the years, because of the personal and the general public values disappear concepts such as health and ability to work. The ability to work, overcoming laziness and prejudice, are basic elements in the success of rehabilitation. Misunderstood concepts such as children, school, teacher, responsibility, humanity. Humanity, in its original sense, in the proto-language was understood as «death, seeking connection to the higher», the children – «the people acting in truth», school – «climb the ladder in the sky». His aspirations teacher of truth brings, meaning «knowledge feeds on the path of ascension to a higher», his students and transformed into a teacher – «a person carrying a light». Man (brow – Old Russian name of the forehead, the front of the head, eyelids – currently the time the road up to a hundred years, then there is a person – a forehead, leaving behind a trail through the ages, trace the spiritual, creative, light carrier, responsible for their actions and their a life). Responsibility (OtVedstvennost (Old Russian) – from the Vedas, that is the beginning, carrying a pristine preservation and observance of the laws of life and way of preserving and defending the order of the world), its full meaning. Therefore, the role of coach – teacher turns, in fact, a task to be a teacher by vocation, a coach – to their activities, and teacher – in spirit.

Keywords: teacher, coach, teacher, teacher, physical education

Целью данной работы является описание роли тренера, а прежде всего его педагогической сути, которую он проявляет, во-первых, во всех своих личностных аспектах, а только потом уже в социальном, педагогическом, психологическом, и многих других планах.

В настоящее время наблюдается уже даже не тенденция, а почти полная феминизация образования. Если еще в XX веке учителями, тренерами, педагогами были в основном мужчины, а во времена дохристианские на Руси воспитанием молодого поколения и тем более молодых мужчин занимались только мужчины, причем только те, кто был избран на эту деятельность и был признан достойным человеком для ее осуществления, то в настоящее время тренерами, преподавателями, да и вообще педагогами становятся в основном женщины [2]. Это уже приводит к появлению негативных последствий, которые касаются как самих женщин, их маскулинизации, росту количества одиноких женщин с неустроенными судьбами, росту количества заболеваний

женской половой сферы, росту количества детей, воспитывающихся в неполных семьях, чаще всего в отсутствие отца, так и к искажению сути воспитательного процесса, последствиями которого становится пополнение количества негармонично развитых молодых людей.

Извращены, изменены и неправильно поняты такие понятия, как дети, школа, учитель, ответственность, гуманность [9]. Гуманность в первоначальном своем понимании на праязыке понималась как «смертный, ищущий связь с высшим», дети – «народ, действующий в истинах», школа – «лестница восхождения в небо». Поэтому, понимая, что школа находится не вовне, а внутри каждого человека, внутри его внутренних устремлений, можно говорить о том, что любой такой человек, несущий в себе и такие знания, и такие энергии, и такие устремления, может повести за собой и своего ребенка, и своих учеников, своих студентов, своих спортсменов. Своими устремлениями педагог поистине воспитывает, то есть «питает знанием на пути восхождения к высшему» своих учеников и превращается в учителя – «несущего свет человека». Человек (чело – старорусское название лба, фронтальной части головы, век – в настоящее время участок времени протяженностью в сто лет; то есть человек – это лоб, оставляющий след в веках, след духовный, созидательный, свет несущий, ответственный за свои деяния и свою жизнь).

Несмотря на ежегодный выпуск большого количества педагогов, отряда тренеров, а также тренеров-педагогов, как у нас в стране, так и за рубежом, выдающихся результатов в подготовке спортсменов мирового уровня добиваются лишь избранные [10]. В чем секрет? Какие показатели отличают выдающихся преподавателей и тренеров от «середняков»? Каким требованиям должен отвечать педагог, преподаватель, тренер, для того чтобы добиться выдающихся результатов в подготовке своих воспитанников? Какие требования предъявляются к личности и деятельности преподавателя, тренера по спортивным единоборствам? Какова роль личности тренера в успешности спортивной и профессиональной деятельности его учеников? Какие факторы характеризуют мастерство тренера-педагога: педагогические способности? Как формировать педагогические способности? Что такое педагогическое творчество тренера? Какие мотивы составляют творчество тренера-преподавателя? Зависит ли эффективность спортивной деятельности спортсмена от личностных качеств и авторитета тренера-преподавателя? Какие основные трудности встречаются в деятельности тренера-преподавателя? В чем психологические условия успешного руководства тренера-преподавателя в учебно-воспитательном процессе? Как связаны педагогическая этика и педагогический такт тренера-преподавателя с успехом его учеников? И вообще, что значит одаренный тренер-преподаватель? Эти и многие другие вопросы до сих пор не имеют однозначного ответа и нуждаются в систематизации, статистическом анализе и экспериментальных исследованиях. Остаются открытыми также вопросы о способах выявления тренерской и преподавательской одаренности, о связи психологической совместимости тренера-преподавателя и его учеников и об их влиянии на спортивную результативность его учеников. Как оценивать профессиональный уровень тренера-преподавателя и многое другое? Все вышесказанное подчеркивает необходимость решения данных вопросов, что обусловливает актуальность настоящего исследования [10].

Преподавание любого предмета в высшем учебном заведении является сложной повседневной задачей педагога, который по своему истинному призванию и откровенному признанию намерен быть не просто педагогом, а настоящим учителем для своих учеников (студентов, аспирантов, докторантов и даже коллег). Для реализации этой цели, поистине высокой и значимой, необходимо, помимо высококачественного профессионализма, обладать еще и высокой нравственной, морально-волевой и интеллектуальной основой, равняться на которую хотелось бы всем окружающим данного педагога, и студентам, и коллегам [1]. В преподавании такой дисциплины, как физическая культура, как раз возможна передача не только теоретических знаний, но и практических навыков, демонстрация владения которыми является некоторым ключом к познанию личности педагога с целью распознать в нем лидера, за которым хотелось бы следовать, либо, не разглядев в нем черты, присущие настоящему мастеру своего дела, отвергнуть его, что чаще всего и бывает в настоящее время [7]. Для того чтобы стать лидером в глазах своих студентов, педагог должен опираться на традиционные ценностные категории, дабы воспитать в своих учениках поистине высококультурную личность с помощью средств физической культуры [4].

В настоящее время, в отсутствие общей национальной идеи, в нашем государстве молодому человеку, даже будучи студентом, сложно сориентироваться в обилии

трендов и тенденций, практически невозможно не сбиться с пути сохранений нравственных устоев и определить свой путь во всех смыслах этого слова, и физическом, и социальном, и философском.

Поэтому роль тренера в формировании личности становится ведущей [4, 5, 6], и, как показывает практика, особенно практика советского спорта, такой подход становится максимально эффективным в становлении личности молодого человека.

Для того чтобы быть успешным тренером и выполнять наиважнейшую роль в жизни молодого человека, тренеру прежде всего нужно быть педагогом по призванию, а как участнику спортивного движения самому пройти все этапы становления себя, с детского возраста впитывая в себя все основы тренерско-педагогической практики:

1) раннее начало занятиями физической культурой и спортом;

2) часто: смена одного вида спорта на другой, но в раннем возрасте, чаще в детском, реже в подростковом;

3) часто поводом для начала занятий спортом являлось желание родителей укрепить здоровье своего часто и длительно болеющего ребенка;

4) полное и углубленное занятие выбранным видом спорта по программе;

5) часто: смена тренера в раннем детском, детском и подростковом возрасте, для поиска того тренера, с которым бы занятия спортом для ребенка были мотивирующими к победам, а не демотивирующими;

6) часто: отбор тренером одного вида спорта потенциально результативного спортсмена на соревнованиях по другому виду спорта;

7) преемственность;

8) частые и длительные тренировки в течение всей спортивной карьеры по заранее разработанному учебно-тренировочному плану;

9) высокая личная мотивация спортсмена на достижение спортивного результата;

10) высокий профессиональный спортивный интеллект и хорошая теоретическая база самого спортсмена или тренерско-педагогического состава, его окружающего;

11) направленность на достижение максимально возможного для данного атлета спортивного результата;

12) систематический контроль за состоянием функциональных систем во время тренировочного процесса и периодическое углубленное исследование состояния различных органов и систем организма спортсмена;

13) использование околопредельных тренировочных и предельных соревновательных нагрузок;

14) максимальная индивидуализация всего тренировочного процесса на всем его протяжении;

15) тесное взаимодействие спортсмена с тренером и полное доверие тренеру и тренерско-педагогическому составу;

16) умение трактовать свое состояние в процессе подготовки к соревнованиям и на соревнованиях самим спортсменом и умение принимать ответственные решения;

17) самостоятельность спортсмена и понимание своей индивидуальности, умение применить свои знания на практике;

18) роль тренера-наставника является руководящей, однако не подавляет личность спортсмена;

19) постоянный поиск и использование средств восстановления, новейших педагогических методов спортивной тренировки и медицинских средств, обеспечивающих оптимизацию адаптационных процессов.

Ответственность в настоящее время является искаженным понятием того что было заложено в него изначально. В настоящее время слово ответственность трактуется как «необходимость, обязанность отвечать за свои действия, поступки, быть ответственным за них» или **как** особое отношение между поступками человека (людей, институтов), намерениями, а также оценками этих действий другими людьми или обществом. Взятое относительно человека как рационального агента действия, это отношение есть сознательная интеллектуальная и физическая готовность субъекта к реализации или воздержанию от совокупности действий, могущих потребоваться вследствие выполнения или, наоборот, невыполнения данным субъектом некоторых других действий. В то время как старорусское слово ответственность происходило от составляющих слов «от» «вед», то есть от славяно-арийских вед – первооснов и свода первостатей и правил, по которым строилась жизнь и весь ее уклад. Таким образом ответственность – это осознанное житие, осознанное мировосприятие и действование во всех своих проявлениях [8].

Позднее взросление, больше психологическое, чем физиологическое, поскольку гормоны и природа берут свое несмотря ни на какие социальные и культурные тренды, приводят к тому, что почти каждый студент переживает свой период становления, как личности, причем личности-гражданина, ибо студенчество не вечно и быстро заканчивается, под действием всех социо-культурных трендов, зачастую демотивирующих к развитию, а следовательно, не становится

полноценной зрелой личностью, несмотря на все физические усилия, им производимые.

Традиционные практики любой традиции, любой национальности, имеющие различные корни и места происхождения всегда основывались и основываются на единой цели, развития тела, души и духа, что показывает их цельность и гармоничность существования, как внутри самой системы, так и вне ее [11]. Всегда такие практики имели своих носителей идеи, своих учителей, которые, овладев всецело определенной методикой, могли передавать ее своим ученикам. Как правило, такие практики имели внутри своей системы как минимум три подсистемы, направленные на развитие тела посредством физических упражнений, направленные на развитие души посредством получения духовного знания через книги и навыки умения передавать знания, полученные из книг, направленные на укрепления духа через практики прохождения препятствий как физического, так и нефизического уровней и овладения навыков управления своими инстинктами, мыслями и действиями. Поскольку в нашей стране традиционные славянские практики овладения телом, душой и духом были утрачены, а синтез восток – запад имеет тенденцию к укреплению и обмену, то восточные практики, сохраненные и чтимые в восточных традициях, внедряются в нашу повседневную жизнь сейчас, как когда-то славянские практики были переданы на хранение и пользование белой расой жителям востока. Так персы (Перуна Сыны) были наделены всеми атрибутами славянского миропонимания, для ведения своей жизни в гармонии и РАдости. Так и древние даосы (ДАО Сыны, дети, дающие и веДАющие путь) сохранили и сберегли знания взращивания себя в гармонии во всех трех своих оболочках: телесной, душевной и духовной. Носителя такой идеи, человека, практикующего упражнения для тела, души и духа, в настоящее время можно определить по его ясному взору, ясному мышлению, умению четко излагать свои мысли, несущему добро и свет, обладающему широтой знания и высокоразвитыми интеллектуальными и ментальными качествами, обладающего большими возможностями своего тела, умением управлять своим телом, а также умением управлять своими мыслями, душой и духом [3]. Человека, обладающего этими навыками и этими знаниями, можно назвать учителем, причем не учителем в традиционном восточном понимании этого слова, когда следование за учителем и беспрекословное ему подчинение учениками было нормой вещей, а учителем-педагогом, знания и умения которого ученик желает впитывать в себя с тем, чтобы обрести путь.

Также на основе традиционных знаний и фундаментальных законов физиологии была создана система целостного естественного движения «Белояр», основанная на опыте наших предков – русов, а также на трудах знаменитых русских ученых Л.С. Выготского, В.М. Бехтерева, А.А. Ухтомского, И.М. Сеченова. Система «Белояр» через восстановление микромышечного аппарата восстанавливает работу центральной нервной системы, гармоничное функционирование которой обеспечивает оздоровление и нормализацию работы всех внутренних органов, что в совокупности приводит к оздоровлению всего организма в целом.

В отличие от традиционных физических упражнений, в которых используются состояния мышечного напряжения и расслабления и их чередование, система психофизического движения «Белояр» практикует состояния натяжения или протяжки [3]. Состояние протяжки характерно для человека в момент утреннего пробуждения, когда после ночного сна, еще лежа в постели, человек потягивается всем телом или отдельными группами мышц, что запускает более активный кровоток в мышцах, пробуждение и активизацию всего организма. Природное состояние потягивания характерно для всех млекопитающих и позвоночных, что в очередной раз показывает и доказывает мудрость механизмов саморегуляции и самовосстановления, заложенных в нас при рождении. Используя эти механизмы, а не отвергая их, возможно восстановить состояние здоровья как отдельных органов и систем, так и всего организма в целом, что является актуальной задачей для студентов современности [9].

Система целостного движения «Белояр» имеет основой упражнения, которые направлены на протяжку всех групп мышц, включая крупные, но больше мелкие мышцы и микромышцы, мышцы-стабилизаторы, которые являются основными в поддержании позы и в координации в пространстве. Главенствующую роль в координации движения через мышечное чувство, основанное на проприоцепции, описывал И.М. Сеченов, что является ведущим в формировании сознания человека [8].

Применение любой традиционной практики в повседневной жизни и деятельности тренера-преподавателя является деятельностью, обогащающей его личностную и преподавательскую составляющие, что способствует более качественной передаче знаний и навыков своим подопечным [10].

Несмотря на то, что предмет физическая культура студентами высших учебных заведений считается одним из нелюбимых и ненужных, роль тренера-преподавателя, основываясь на понимании психологических особенностей студентов, должна быть настолько превосходящей все ожидания молодых людей, чтобы силой своей личности вовлечь молодых людей в образовательный процесс и создать «разрыв психологических шаблонов и штампов», устоявшихся в ментальности студентов. Используя опору на традиционные знания, на понимание своей педагогической миссии и определении своей важной роли, тренер-преподаватель успешно справляется с этой задачей.

Заключение

Таким образом роль тренера-преподавателя сводится к простой задаче – стать учителем своим студентам в первоначальном понимании этого слова, то есть несущим основы и первоосновы человеком, на которого, студентам хотелось бы равняться по всем параметрам, включая личностные, педагогические, медицинские, психологические и социальные.

Список литературы

1. Герасимович Е.Е. Междисциплинарная интеграция в современной системе Российского образования // Наука и инновации XXI века: сб. мат-лов VI окр. конф. молодых ученых. – Сургут: Изд-во СурГУ, 2006. – С. 335–336.

2. Кусякова Р.Ф., Лопатина А.Б. Организационно – педагогические основы повышения качества обучения преподавателей высших учебных заведений // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=24286.

3. Легостаев Г.Н. Целесообразность применения занятий психической саморегуляцией в учебном процессе вуза // Проблемы совершенствования системы физического воспитания: тез. докл. Все-рос. науч. конф. 25–27 апреля. – Карачаевск: КЧГПУ, 1996. – С. 36–39.

4. Лейкин С.Ф. Педагогические функции ушу в системе спортивно-боевых единоборств России: дис. … канд. пед. наук. 13.00.04. – СПб., 1998. – 275 с.

5. Лейкин С.Ф., Лю Шухуэй. Применение методики «толкающих рук» (туйшоу) в процессе обучения спортивно-боевым единоборствам // Научные исследования и разработки в спорте: Вестник аспирантуры. – СПб.: ГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1998. – Вып. 6. – С. 254–259.

6. Леготкин А.Н. Улучшение физического состояния студентов технических вузов в процессе занятий спортивно-ориентированной направленности: дис. … канд. пед. наук. 13.00.04. – Чайковский, 2004. – 181 с.

7. Леготкина Л.Р. Формирование профессиональных и личностных качеств специалистов – переводчиков средствами физической культуры: дис. … канд. пед. наук. 13.00.08. – Екатеринбург, 2005. – 195 с.

8. Лопатина А.Б. Инновационные технологии в образовании и медицине // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 9. – С. 96–97.

9. Мошляк Г.А. Инновационные технологии в высшем и профессиональном образовании // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 9. – С. 94–95.

10. Пурахин Н.Ф. Педагогическая диагностика профессиональных качеств тренера по спортивным единоборствам: дис. … канд. пед. наук. 13.00.08. – М., 2013. – 157 с.

11. Чиа М., Ли Х Внутренняя структура тайцзи. – М.: София, 2010. – 320 с.

УДК 796.051+372.879.6

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПСИХО-ФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «БЕЛОЯР» В СПОРТИВНУЮ ТРЕНИРОВКУ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ДЗЮДОИСТОВ

Лопатина А.Б.

ГОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: panachev@pstu.ru

В научном обзоре обозначены научно-педагогические основы внедрения элементов психо-физиологической системы «Белояр» в спортивную тренировку высококвалифицированных дзюдоистов. Описаны основные отличительные особенности психо-физической системы «Белояр»: натяжение мышц, вхождение в состояние алертности, статико-динамические упражнения. Элементы системы «Белояр» выполнялись спортсменами во время утренней зарядки в течение 10 минут на протяжении учебно-тренировочных сборов в течение 10 дней. Результаты применения элементов системы «Белояр»: улучшение сна, улучшение настроения, уменьшение болей в травмированных и утомленных частях тела, увеличение гибкости и подвижности опорно-двигательного аппарата, прояснение жизненных и спортивных перспектив. Показано, что внедрение элементов психо-физической системы «Белояр» в спортивную тренировку обосновано с точки зрения научно-педагогических компонентов и факторов, а также является высокоэффективным методом спортивной тренировки высококвалифицированных дзюдоистов.

Ключевые слова: научно-педагогические основы, спортивная тренировка, высококвалифицированные дзюдоисты

SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL BASES OF INTRODUCTION OF ELEMENTS PSYCHO-PHYSICAL SYSTEM OF «BELOYAR» THE SPORTS TRAINING OF HIGHLY SKILLED JUDOISTS

Lopatina A.B.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: panachev@pstu.ru

In outlining the scientific research and pedagogical bases of introduction of elements of psycho- «Belojar» physiological system of sports training highly skilled wrestlers. The basic features of the psycho-physical «Belojar» system: muscle tension, entering into a state of alertness, static-dynamic exercises. Elements «Belojar» system carried out by athletes during a morning exercise for 10 minutes during the training – training camp for 10 days. The results of the application of the elements of «Beloyar» system: to improve sleep, improve mood, decrease pain in the injured and tired parts of the body, increasing flexibility and mobility of the supporting – motor system, clarification of life and sporting opportunities. It is shown that the introduction of elements of psycho-physical «Belojar» system of sports training is justified in terms of scientific-pedagogical components and factors, as well as a highly effective method of sports training highly skilled wrestlers.

Keywords: scientific-pedagogical bases, sports training, skilled wrestlers

Предыдущими работами было показано, что выстраивание стратегии подготовки спортсменов высокой квалификации является важной и до сих пор актуальной задачей спорта высших достижений [7]. Поскольку в настоящее время обострились и ужесточились требования по допинговому контролю, вводятся и внедряются различные санкции, в том числе и на медицинские препараты, в том числе и на такие, которые в своем составе совершенно не содержат и следов тех веществ, которые можно было счесть стимулирующими организм, то в настоящее время современным спортсменам приходится все больше и больше изыскивать такие способы восстановления и совершенствования спортивной тренировки, в которых бы отсутствовал фармакологический компонент и механизм действия которых был бы основан на совершенно нестандартных основах [6]. Таким способом совершенствования спортивной тренировки является психо-физическая система целостного движения «Белояр», являющаяся традиционной для древней славянской культуры [10].

Спортивная тренировка обусловливается специфичностью вида спорта и должна быть эффективна в достижении прогнозируемого спортивного результата.

Понятие спортивной тренировки должно охватывать все стороны спортивной подготовки и включать в себя все ее разновидности: теоретическую, техническую, физическую, стратегическую, тактическую, психологическую, физиологическую, индивидуально-личностную, адаптивную [8]. Спортивная тренировка обязательно должна быть насыщена подходами, развивающими и укрепляющими тактико-технические навыки,

специализированные для данного конкретного вида спорта; направлена на формирование, развитие и совершенствование двигательных стереотипов, характерных для выбранного вида спорта, но при всем при этом должна захватывать и неспецифические для данного вида спорта двигательные навыки, обладающие положительной перекрестной способностью приспосабливать организм спортсмена к физическим нагрузкам выбранного вида спорта [5]. Однако необходимо учитывать и возрастные особенности организма спортсмена. Понимая, что чем старше становится высококвалифицированный спортсмен, тем больше, помимо наращивания спортивного мастерства, укрепляются в его арсенале те двигательные стереотипы, которые были вынужденно наработаны его телом и его организмом в момент получения разнообразных травм и в период после них. В определенной мере такие двигательные стереотипы, не всегда приносящие спортсмену запланированный спортивный результат, становятся вынужденной мерой, сыгравшей свою большую и важную роль в приспособлении травмированного тела к нагрузкам. Но в определенный момент наработанные двигательные стереотипы становятся неэффективными, однако просто так избавиться от них спортсмену не удается, поскольку в головном мозге и проводящих путях закрепился очаг возбуждения, поддерживающий данный стереотип движения [11].

Для того чтобы разрушить такую доминанту, необходимо прежде всего понять ее приспособительный и адаптационный смысл, понять природу его происхождения, установить неэффективность ее существования в настоящее время и применить такие двигательные упражнения, которые будут нарабатывать, прежде всего в головном мозге, а затем уже в проводящих путях и периферических органах опорно-двигательного аппарата, новые двигательные стереотипы, которые станут для организма спортсмена, с одной стороны, новым адаптационным ответом и новой приспособительной реакцией, а с другой – станут противовесом к уже сложившейся доминанте, которая в настоящий момент неэффективна в использовании данным организмом [1]. Такой системой может стать система психо-физического естественного движения «Белояр».

Целью данной работы является описание научно-педагогических основ внедрения элементов психо-физической системы «Белояр» в спортивную тренировку высококвалифицированных дзюдоистов.

Для проведения исследования среди спортсменов, входящих в сборную команду России по дзюдо, были внедрены к постоянному применению несколько элементов, основанных на принципах психо-физической системы естественного движения «Белояр», традиционно считающейся эффективной для восстановления боевого состояния древнего славянского воина. Этими элементами стали статические позы и статико-динамические упражнения системы «Белояр», выполняющиеся в состоянии протяжки. Элементы системы «Белояр» выполнялись спортсменами во время утренней зарядки в течение 10 минут на протяжении учебно-тренировочных сборов в течение 10 дней.

Система целостного естественного движения «Белояр» основана на опыте наших предков – русов, а также на трудах знаменитых русских ученых Л.С. Выготского, В.М. Бехтерева, А.А. Ухтомского, И.М. Сеченова. Система «Белояр» через восстановление микромышечного аппарата восстанавливает работу центральной нервной системы, гармоничное функционирование которой обеспечивает оздоровление и нормализацию работы всех внутренних органов, что в совокупности приводит к оздоровлению всего организма в целом.

В отличие от традиционных физических упражнений, в которых используются состояния мышечного напряжения и расслабления и их чередование, система психофизического движения «Белояр» практикует состояния натяжения или протяжки [2]. Состояние протяжки характерно для человека в момент утреннего пробуждения, когда после ночного сна, еще лежа в постели, человек потягивается всем телом или отдельными группами мышц, что запускает более активный кровоток в мышцах, пробуждение и активизацию всего организма. Природное состояние потягивания характерно для всех млекопитающих и позвоночных, что в очередной раз показывает и доказывает мудрость механизмов саморегуляции и самовосстановления, заложенные в нас при рождении. Используя эти механизмы, а не отвергая их, возможно восстановить состояние здоровья как отдельных органов и систем, так и всего организма в целом, что является актуальной задачей для студентов специальных медицинских групп.

Система целостного движения «Белояр» имеет основой упражнения, которые направлены на протяжку всех групп мышц, включая крупные, но больше мелкие мышцы и микромышцы, мышцы-стабилизаторы, которые являются основными в поддержании позы и в координации в пространстве.

Главенствующую роль в координации движения через мышечное чувство, основанное на проприоцепции, описывал И.М. Сеченов, что является ведущим в формировании сознания человека [9]. Проприорецепторы, заложенные в коже и в мышечных веретенах, специальные двигательные пути и корешки, обеспечивающие передачу импульса с рецепторов в центры спинного мозга, это и есть схема передачи нервного импульса с периферии в центр. Формируется двигательный рефлекс. Могут возникать и самостоятельные импульсы в рецепторах мышц, что и регулирует ее состояние, напряженное или расслабленное. Этот механизм играет определяющую роль, обусловливая регуляцию тонуса всех мышц, а в конечном итоге и позы, сообразно потребностям организма в данный конкретный момент. От реализации собственного рефлекса мышц зависит удержание активного положения тела, в противовес постоянно действующей силе тяжести.

Существует также и система обратной передачи двигательной информации из спинного мозга к мышцам. Информацией из скелетных мышц обеспечивается и поддерживается тонус головного мозга. При любой мышечной деятельности происходит передача нервных импульсов по центробежным путям, что рефлекторно увеличивает способность к возбуждению нейронов головного мозга, в частности нейронов больших полушарий, что способствует повышению активности в том числе и процессов высшей нервной деятельности, повышает умственную работоспособность, напротив, снижая умственное и психо-эмоциональное утомление [1].

Отличительной чертой проприоцепции является почти полное отсутствие приспособительного компонента, что выражается в постоянной готовности к реагированию на малейший сигнал и готовности к возбуждению. Сама эта неадаптированность является по сути высочайшей приспособительной реакцией, позволяющей телу немедленно реагировать на раздражающие факторы, противодействующие удержанию позы [4].

Разъяснение научных основ движения и двигательной активности становится основной задачей тренера-преподавателя сборной команды для повышения эффективности спортивной тренировки.

Само по себе состояние готовности отреагировать на любое изменение позы является состоянием алертности. Алертность или тонусное состояние – это кондиция готовности к двигательной активности в любой момент времени, при этом сохраняется полное психо-эмоциональное равновесие и спокойствие. При этом человек находится в состоянии полного физического и психологического комфорта, но чутко реагирует на изменение среды и готов произвести адекватный ответ при изменении ситуации. С точки зрения поведенческих реакций человек в состоянии алертности концентрирован на действии, которым занимается в данный момент, не отвлекается на ошибки и не допускает их, не испытывает лишних и ненужных в настоящий момент эмоций, предельно собран для решения текущей задачи.

Состояние алертности обеспечивает максимальное усвоение получаемой информации, ее переработку и адекватное реагирование на новые условия, полученные в связи с поступлением новой информации. С точки зрения энергозатратности, состояние алертности является оптимальным, так как в этот момент мышцы находятся в состоянии расслабления, но хорошо кровоснабжаются, происходит самовосстановление и самоподпитывание организма внутренней энергией, что и позволяет находиться в состоянии предельной концентрации и действовать сообразно изменениям окружающей среды, не тратя энергию на лишние движения [3].

Умение целенаправленно и осознанно входить в состояние алертности и сохранять его в течение всего дня является тренируемым навыком. Пусковым фактором для обретения состояния алертности являются физические упражнения, начинающиеся с мягкой и плавной потяжки, заканчивающиеся хлесткими и резкими движениями, дыхательная гимнастика, лицевая гимнастика, эмоциональная гимнастика, сопровождающиеся состоянием спокойного присутствия в настоящем моменте.

Все эти компоненты сочетает в себе система психо-физического движения «Белояр» [3]. Основным навыком, нарабатывающимся при упражнениях по этой методике, является навык протяжки или потяжки мышц, сродни утренним потягиваниям. В таком состоянии запускаются все микромышцы тех групп мышц, которые в обычной жизни либо не участвуют в движении, либо перегружены движением и находятся в состоянии хронического напряжения. Состояние хронического напряжения и мышечной скованности широко распространено среди спортсменов, имеющих ту или иную степень травматических и посттравматических нарушений, как костных, так и мышечных, так и нарушений в капсульно-связочном и сухожильном аппаратах. Временное расслабление напряженных мышц с помощью сухого тепла, массажей

и напряжение расслабленных мышц с помощью физических упражнений дает неустойчивый эффект. Это обусловлено мышечной памятью, проприоцептивными рефлексами, имеющими двусторонний эффект, и очагом доминантного возбуждения в головном мозге, поддерживающим порочно сформированную систему в целом. Единственным выходом для разрыва несоответствия тонуса мышц является сознательный перевод негармонично напряженно-расслабленных мышц в новое для них состояние протяжки, что и делают упражнения системы «Белояр». Система целостного движения «Белояр» остеопатична сама по себе. Предлагая напряженным и расслабленным мышцам натяжение, вместо привычного для них состояния избыточного напряжения или ослабления тонуса, запускаются механизмы нормализации кровоснабжения утомленных мышц, что по центробежным двигательным путям проприоцепции активирует соответствующие зоны головного мозга, что приводит к переключению доминанты и переформированию двигательного стереотипа. Безусловно, тренировка и регулярное упражнение приводит к становлению нового двигательного навыка, коррекции ранее имеющихся нарушений и общему оздоровлению. Систематическое применение психо-физической системы целостного движения «Белояр» или ее элементов в тренировочной деятельности спортсменов обеспечивает коррекцию нарушений опорно-двигального аппарата, или исходно, при рождении или негармоничном развитии юниора, или в ходе его спортивной карьеры, как следствие травм и околопредельных нагрузок. Применение элементов психо-физической системы «Белояр» в тренировочной деятельности спортсменов высокой квалификации улучшает настроение и повышает их умственную и физическую работоспособность.

В состоянии протяжки выполняются как стандартные и общеизвестные статические и динамические упражнения, так и специальные, рекомендованные к выполнению для углубленного проведения занятий по системе «Белояр». По существу, в состоянии протяжки можно выполнять любое действие и движение, излюбленное или максимально полезное для данного студента, важно сохранять лишь состояние протяжки и концентрацию внимания на упражнении. В состоянии протяжки эффективно выполнять упражнение становой тяги без отягощения, гиперэкстензию, наклоны и повороты туловища и головы и многие другие упражнения из раздела общей физической подготовки. Ключевым условием является освоение навыка протяжки мышц и избегание напряжения. Поскольку состояние протяжки является природным и естественным, то овладеть этим навыком возможно с первого занятия, а положительная динамика и позитивные результаты обнаруживаются с первых минут занятий, что является фактором, стимулирующим студентов к занятиям упражнениями из системы естественного движения «Белояр».

Остеопатическая система целостного движения «Белояр», используя свой основной принцип действия – принцип протяжки мышц, когда мышцы входят в состояние не напряжения, а натяжения, растягивает мышцы вдоль позвоночного столба, что профилактирует или устраняет, при длительном занятии комплексом этих упражнений, искривления позвоночника, за счет увеличения длины мышц, выравнивания длины мышц с обеих сторон от позвоночника. Протяжка как основа механизма движения увеличивает кровообращение в мышцах, как крупных, так и мелких, как в крупных сосудах, так и в капиллярах, что приводит к увеличению кровотока в мышцах, повышению их кровоснабжения, улучшению их питания, и, соответственно лучшему росту. Нормализация роста и гармонизация темпов роста костной ткани позвонков и околопозвоночных мышц и сосудов, их кровоснабжающих, приводит к устранению факторов, ставших причиной для формирования сколиоза и искривления позвоночника. В случаях, когда причиной для формирования мышечной контрактуры, или спазма мышц, служит не механический фактор, а психологический, применение системы «Белояр» для коррекции нарушений как системы психо-физической является эффективным методом воздействия, в силу того, что происходит формирование правильного двигательного стереотипа со стороны костно-мышечной системы, который передается по механизмам проприоцепции в центры головного мозга, где происходит закрепление положительного приспособительного результата, положительно подкрепленного тренером-преподавателем.

Результаты применения элементов психо-физической системы естественного движения «Белояр» во время утренней зарядки в течение 10 минут на протяжении учебно-тренировочных сборов в течение 10 дней при опросе спортсменов показали следующее среди всех спортсменов, участвующих в исследовании:

1. Улучшение настроения.
2. Повышение желания тренироваться.

3. Улучшение когнитивных функций (способность запоминать новую информацию, улучшение памяти, повышение концентрации внимания).

4. Увеличение гибкости тела и суставов.

5. Появление чувства легкости в теле.

6. Уменьшение болей в травмированных частях тела.

7. Уменьшение утренних и разминочных болей в травмированных суставах.

8. Повышение жизненного тонуса.

9. Улучшение качества сна.

10. Улучшение засыпания и легкость просыпания, сопровождающееся чувством бодрости по утрам даже среди тех спортсменов, которые приехали на учебно-тренировочные сборы из других регионов, из других часовых поясов. Также эти результаты отмечали и те спортсмены, биологическая активность которых приходится не на утренние, а на вечерние часы.

11. Меньшую усталость после тренировки.

12. Повышение работоспособности, общей и спортивной, в том числе и тех частей тела и зон, которые были травмированы и недовосстановлены или находились в состоянии функционального восстановления после полученной травмы или после постсоревновательного напряжения.

13. Прояснение видения своих перспектив, связанных как с соревновательной и спортивной деятельностью, так и с аспектами личной жизни.

14. Увеличение растяжки отдельных групп мышц.

15. Уменьшение мышечных контрактур.

Заключение

Таким образом, можно заключить, что внедрение элементов психо-физической системы «Белояр» в спортивную тренировку обосновано с точки зрения научно-педагогических компонентов и факторов, а также является высокоэффективным методом спортивной тренировки высококвалифицированных дзюдоистов.

Список литературы

1. Гальперин П.Я. Введение в психологию. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 150 с.

2. Жуков С.В. Белояр. Принципы естественного движения. – СПб., 2013. – 272 с.

3. Жуков С.В. Реабилитационный комплекс упражнений по системе естественного движения БЕЛОЯР. – Челябинск, 2009. – 154 с.

4. Илизаров Г.А. Кровоснабжение позвоночника и влияние на его форму изменений трофики и нагрузки. – Челябинск, 1981.

5. Катькало В.С. Эволюция теории стратегического управления: дис. … д-ра экон. наук. – СПб., 2007. – 581 с.

6. Лесгафт П.Ф. Об играх и физическом воспитании в школе: Речь, сказанная на торжественном заседании в память Н.И. Пирогова, 23 ноября 1982 г. // Избранные труды / сост. И.Н. Решетень. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – С. 273–281.

7. Лопатина А.Б. Научно-педагогические основы стратегии управления спортивной тренировкой в спорте высших достижений // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12, ч. 5. – С. 887–891.

8. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физической культуры. – 5-е изд. – М.: Советский спорт, 2010. – 340 с.

9. Сеченов И.М. Избранные произведения в 2-х томах. – Т.1. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 430 с.

10. Славяно-арийские веды. – Омск: Изд-во «Асгардъ», 2001. – Т. 4. – 224 с.

11. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учеб. для вузов. – М.: Терра-Спорт, 2001. – 520 с.

УДК 391.2

СЕМИОТИКА И ЭТНОПЕДАГОГИКА НАЦИОНАЛЬНОГО КОСТЮМА В СИСТЕМЕ РУССКОЙ НАЦИОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

Мариненко О.В., Русанов В.А., Замогильный С.И., Зражевская Е.О.

Энгельсский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Энгельс, e-mail: oksana.vm@mail.ru

Проведен системный анализ структуры, цветовой гаммы и орнамента народного костюма Вологодской и Нижегородской губерний. Дана оценка влияния славянской и финно-угорской культуры, нашедшего отражение в эпосах и былинах, на формирование народного костюма Вологодской губернии, его семиотического пространства. Большое внимание уделено историческим аспектам формирования структуры народного костюма Русского Севера, семиотика которого подчеркивает единение человека и природы. Показано, что миграционные процессы в Нижегородской губернии оказывали определяющее влияние на появление в художественном пространстве костюма символики других культур. Расширены представления о народном костюме как объекте социо-культурного значения, выражающем принадлежность индивидуума к той или иной общности людей. Народный костюм является незаменимым инструментом для установления исторической взаимосвязи культурного наследия народов многонационального государства, которым является Россия, формирования толерантного общества.

Ключевые слова: семантика, костюм, знак, символ, язык, этнос, орнамент, декор миграция

SEMIOTICS AND ETHNOPEDAGOGICS OF FOLK COSTUME IN THE SYSTEM OF RUSSIAN NATIONAL CULTURAL IDENTITY

Marinenko O.V., Rusanov V.A., Zamogilnyy S.I., Zrazhevskaya E.O.

Engels Technological Institute of Yuri Gagarin State Technical University, Engels, e-mail: oksana.vm@mail.ru

The structure, colour scale and design of Vologodskaya and Nijegorodskaya provinces' costumes were analyzed. The influence of slovanic and finno-ugric cultures on formation of Vologodskaya province's folk costume, its semiotic area were analyzed. It was shown, that migration processes in Nijegorodskaya province influenced upon appearance in costume's artistic area the symbolism of different cultures. Notions of folk costume as an object of socio-cultural values, representing the belonging of an individual to a particular community of people were extended. Folk costume is an indispensable tool for establishing historical relationships of the peoples multinational state cultural heritage, which is Russia, the formation of a tolerant society.

Keywords: semiotics, costume, sign, symbol, language, ethnos, ornament, decor, migration

Интерес к народному костюму в общественно-публицистической и научной сферах значительно оживился, когда этот костюм практически исчез в мировом масштабе. Глобализация загнала сари, саронги, вышиванки и прочую этнокультурную экзотику в резервации музеев и ансамблей песни и пляски. «Деловой стиль» в одежде давно воцарился и стал обыденным, повседневным для подавляющего большинства населения планеты.

Вместе с тем следует отметить, что народный, этнический костюм в современной редакции значительно отличается от тех образцов, когда он реально был повседневным, а не парадно-демонстративным. Всё более и более он тяготеет к фантастической вычурности мундиров латиноамериканских генералов.

Первоначально народная одежда формировалась как реакция этнофоров, со своими привычками, своими взглядами на мир и собственные социальные роли на природную и социальную среду. Одежда сигнифицировала социальный статус обладателя, его материальный достаток, конфессиональную принадлежность и прочая и прочая. Европейский костюм нивелировал внешние проявления социальных, этнокультурных и локальных различий. Народный костюм ушёл в прошлое большинства народов по той же причине, по каковой исчезли палки-копалки и лучины. Исчезла социально-историческая база их востребованности.

В современной педагогике, особенно в практике патриотического воспитания, обращение к традициям – социокультурным, бытовым, лингвистическим, является едва ли не важнейшим элементом, основой построения пока достаточно призрачных чертогов современного российского патриотизма.

В этом смысле народный костюм служит своего рода скафандром, в котором современники погружаются в мир своих

пращуров. Он помогает заинтересованному молодому человеку почувствовать себя своим собственным предком. При этом, конечно, излишняя вычурность, стилизованность очень вредят адекватному восприятию и оценке своего этнокультурного прошлого.

Даже весьма ограниченное использование народного костюма как наглядного пособия в патриотическом воспитании способствует развитию личности, её автономизации в условиях прессинга массовой культуры. Посредством незатейливой и общедоступной имитации исторического пршлого усваиваются социальные нормы, ценности, опыт; собирается народная мудрость. Эстетика костюма придаёт наглядность сказкам, былинам, притчам, песням, загадкам, пословицам и поговоркам.

В процессе этногенеза народами вырабатывался свой самобытный нравственный уклад, духовная культура. Характерные обычаи и традиции проявляются и в отношении к природе, в поэзии земледельческого труда, и в устном народном творчестве и в удивительных народных ремеслах, и в красоте одежды, и в православных законах гостеприимства, и в добрых обычаях хорошего тона, и правилах приличия. Народ является самим собою лишь благодаря сохранению таких феноменов, как праздники, приметы, гадания, обычаи, традиции этноспорта, которые вписаны в систему ферментации духовной жизни личности и могут быть в той или иной степени востребованы современной педагогикой.

Народная педагогика – это исторически сложившийся опыт социализации, воспитания и обучения детей, зафиксированный в фольклоре, героическом эпосе, легендах и преданиях, кодексах воспитания и правилах поведения. Она представлена в сказках, пословицах и поговорках, а также в национальном костюме. То общее, что выражено в формах традиционного этнокультурного воспитания народных педагогик, становится основой этнопедагогики как науки о народном воспитании, закономерностях становления национальных культур воспитания. Национальный костюм, его семантика и синергетика, имеет бесспорную воспитательную ценность. Этнопедагогические исследования национального костюма являются составной частью народного педагогического сознания, это его ценные семантические и синергетические свойства: этнопсихологические особенности народа, традиции межличностного и межгруппового общения, опыт преобразования природной и социальной среды. Старинные обычаи становятся традициями общегосударственного значения: крещенские и святочные ритуалы, Масленица, сабантуй, акатуй – праздник песни и труда (у татар и чувашей), праздник цветов (у марийцев) и др. Эффективность воспитательной работы зависит от умелого использования этических и педагогических традиций народа.

Эмоциональная составляющая, восприятие того или иного человека, особенно мигранта, как чужака, следовательно, потенциального врага, лежит в основе зарождения межнациональных конфликтов. Ксенофобские эмоции формируются, прежде всего, в результате часто неосознаваемой оценки пришельца с точки зрения неписаных стандартов внешнего вида и стереотипов поведения, принятых в данном локальном сообществе. Для человека, обладающего определённым жизненным опытом, не составляет труда отличить ростовчанина от уроженца Уральского региона, петербуржца от сибиряка. Унификация одежды, диктат моды оставляют тем не менее значительный простор для локального своеобразия. Народный костюм, кроме визуального декларирования локального (национального, этнокультурного) своеобразия является чрезвычайно сложным семантическим комплексом, отдельные смысловые элементы которого бывают давно забытыми, неведомыми для самих пользователей.

Символический язык не только выражает отношения между вещами, явлениями и идеями, но и вскрывает законы связи материального мира со сверхъестественным: Однако большинство людей не владеют языком символов, не умеют расшифровывать его, в то время как символы чрезвычайно важны для понимания путей развития человеческой мысли, искусства, обычаев, религии и мифологии. Семиотика костюма имеет значение не только в системе национально-культурной идентичности. Она также заложена в этнопедагогике того или иного народа, выражает его национальный характер, пластику, темперамент и мировоззрение нации. Национальный костюм является одним из проявлений этнической культуры, в котором собирательно отражаются и аккумулируются в обширном временном интервале факторы общественной жизни населения в данной местности, быт, традиции, обычаи, религия, народные промыслы, культурные устои и т.д. Цвет и мотивы орнаментики народной одежды, их колористичность тесно связаны с жизнью, бытом и мировоззрением тех групп населения, где они зарождались и развивались [1]. В семиотическом пространстве костюма выражен метаязык типологического описания культуры, коллективный интеллект

народа [2]. Костюм участвует в обрядовой деятельности человека, т.к. с помощью обряда определялись и регулировались досуг, развлечения, это освящение традиций, условно-символических действий. Это фиксируется в высказывании, которое демонстрирует понимание культуры как систему кодов и символических рядов [3]: «Стоит взглянуть на узоры, вышитые на рубашке каждого, становится понятным к какому роду относится человек и кто его прародитель».

Россия – страна с разнообразными природными, географическими, этнокультурными и другими различиями. С этих позиций определенный интерес представляет отслеживание влияния указанных выше факторов на цветовую гамму, орнамент, декор на примере праздничного женского народного костюма конца XVIII – начало XX вв. Вологодской и Нижегородской губерний. Выбор данных регионов для сравнительного анализа обусловлен особенностями формирования их как административно-территориальных единиц государства и существенным различием влияния миграционных процессов на формирование народонаселения этих территорий. Суть процессов, происходящих в Европе, можно рассматривать в контексте единой историко-географической Евразийской макросистемы и изучать их уже с этого общего плана [4]. Такой взгляд поможет проследить некие общие для всех ее элементов характеристики. При таком подходе к исследованию используются не только макропространство, но и макровремя, – по Ф. Броделю, географическое время. Примерно такая же логика характерна для П.Н. Милюкова. «Зависимость каждой национальной культуры от той среды – того географического места, в котором совершается ее развитие, – стала почти общим местом современной историографии. Вошло в обычай предпосылать изложению исторических событий географический очерк страны. Я не говорю о самом термине «месторазвитие», введенном в употребление школой «евразийцев» и мною здесь принимаемом» [5].

Территория Вологодской губернии изначально была заселена малочисленными племенами финно-угорской группы. Для того чтобы понять особенность русского костюма данных регионов, мы должны взглянуть в мировоззрение финнов. В космологии финно-угров любая часть Космоса содержит в себе чертеж всех прочих компонентов нерасчленимого целого, и подобна взаимосвязанной паутине. Интуитивное сознание способно извлекать бесконечное знание из наблюдения за малым количеством феноменов, поскольку каждый сегмент несет информацию обо всех остальных частях целого. У финнов синкретично переплетаются различные основы мировоззрения, древний субстрат шаманизма и стереотипы социального поведения, в которых сохранилось самое главное для сохранения их этнической идентичности – органичность их социальной активности в естественной лесной среде. В архетипах, которые мы находим у финнов, есть способность жить вместе с природой и они сохранили удивительно трепетное, деликатное отношение к ней как к своему духовному наследию. Это надвременное, сакральное существование души народа сближает их с такими ключевыми в истории человечества цивилизациями, как греческая, иудейская, древнеарийская.

Общество, в котором распространен шаманизм, это также общество, признающее тот факт, что мы живем в живом мире, где бесчисленные и влиятельные силы сосуществуют вместе с нами, и шаманизм в мировоззрении финнов есть культурное выражение представления об этом. На этом фоне не сразу бывает понятно, почему внезапно акцентируются национальные и субкультурные феномены: начиная от репрезентации культуры разных стран в виде выставок и фестивалей по всему миру в течение года и заканчивая массовыми беспорядками с участием национальных групп. По сути это представляет собой реализацию принципа маятника, который подразумевает актуализацию компенсаторных механизмов при избыточном усилении одного из аспектов. Иными словами, чем больше мы отказываемся от своих корней, тем более вероятно, что именно они повлияют на наши поступки в кризисный момент – и такое поведение описать с внешне рациональной стороны будет невозможно.

Шаманизм есть неотъемлемая часть религиозной вселенной финнов. Шаманы и их ритуалы суть посредники между силами/богами/духами и нами, они интерпретируют их послания для людей, они – целители во многих отношениях. Часто утверждалось о том, что шаманизм представляет собой менее развитый способ ориентации в существовании. Но дело совсем не в этом. Общество, в котором распространен шаманизм, это также общество, признающее тот факт, что мы живем в живом мире, где бесчисленные, но присутствующие и влиятельные силы существуют вместе с нами. Шаманизм есть культурное выражение представления об этом.

Как уже не раз отмечалось, в физических и духовных истоках финских народов

преобладают элементы тайги. Народ, вышедший из лесов, обладает чувством благоговения перед Природой, объясняется внутренней сущностью леса, или душой леса, где зеленая растительность, кустарники и деревья произрастают из Матери Земли и символизируют собой исцеление, рост и полное обновление. Дикая жизнь укрыта защитным, материнским присутствием лесных богинь. Во всех почти древних культурах во всем мире лес видится женственным, защищающим и материнским, а народ, имеющий сильные связи с лесным регионом, в высокой степени поклоняется этим аспектам Природы. На этой основе складывается культура, предрасположенная к глубокому почитанию защитного «материнского» начала в биологической жизни и в бесчисленных взаимосвязанных и навечно взаимозависимых экосистемах.

Колонизация этих территорий новгородцами началась в XII веке. Освоение и заселение Вологодской земли происходило в форме массовой народной колонизации, заложившей уже на начальных этапах мирные отношения этносов. Здесь никогда не случалось межэтнических распрей, и к XVII в. сложилась своеобразная этнотерриториальная общность, обладающая определенными культурно-бытовыми особенностями. После XVII в. миграция населения в данном регионе затухает и ограничивается лишь перемещениями внутри северных уездов и губерний. Этнический состав населения Вологодской губернии к концу XVIII в. состоял из русских (около 90%) и коми (около 10%). В этот же период проходила христианизация населения, которая практически завершилась к XVII в, однако, наряду с православием, бытовали остатки языческих верований, которые были распространены в местах, где рядом с русскими жили финно-угорские народы. Население Вологодской губернии преимущественно было занято в сельском хозяйстве. Народные промыслы Вологодского края были довольно ограничены как в объёме изготовления, так и в декоративности, по причине удаленности территории от основных торговых центров и путей. Наибольшее развитие получило народное искусство, связанное с производством и обработкой тканей – преимущественно льняных, а также кружевоплетение. Культура производства льна была освоена еще в XII веке и развивалась до настоящего времени. Одновременно закладывалась основа технологий переработки льняного сырья и его украшения – ткачество. Наибольшее распространение из видов тканья получили пестрядь, ремизное и бранное ткачество. Основные цвета ткани традиционны для русского севера – белый, синий и красный, что нашло отражение и в народном костюме Вологодской губернии.

Для традиционного русского костюма характерен прямой силуэт, значительная длина одежды, расположение декора, многослойность комплекта, состоящего из нескольких одежд, надеваемых одна поверх другой. Многослойность одежд напрямую связана с климатическими условиями Северных районов, в которых наблюдается большой перепад температур по временам года. Женские льняные рубахи и передники украшены вышивкой с древними разнообразными многофигурными мотивами, отражающими языческие представления славян. Вышивка, узорное ткачество, кружево отличаются богатством и разнообразием форм, высоким уровнем исполнения и художественным талантом мастеров.

Русский женский костюм Вологодской губернии состоял из рубахи, сарафана, пояса или передника. Сарафан (род платья без рукавов) распространился в России на рубеже XVII–XVIII вв. Сарафан носили не только крестьянки, но и городские мещанки, купчихи и другие группы населения.

На Вологодской земле покрой сарафана встречался разных типов. Сарафан с одним или двумя полотнищами спереди и клиньями по бокам, застегивался спереди на длинный ряд пуговиц, на плечах удерживался широкими лямками. Такой тип сарафана назывался «косоклинный распашной». Другой сарафан сшит из прямых полотнищ, собранных на груди под обшивку, без застежки и удерживается на плечах лямками, назывался «прямой» или «круглый». А также глухой косоклинный, архаичный, который был прямого силуэта с расширенными по бокам продольными клиньями и центральным швом. Большое распространение в этой местности имели сарафаны из гладкоокрашенных красных и синих тканей, набивные «кубовые» сарафаны, сарафаны из пестрых клетчатых домотканых «пестрядей». Их носили с льняными холщовыми рубахами, украшенными вышивкой, узорным тканьем, пестротканными лентами, полосами узорного ситца и другими материалами.

Крестьянские вышитые рубахи северных губерний изготавливались из льняных, конопляных, хлопчатобумажных тканей, более тяжелые – из сукна и шерсти. Верхняя и нижняя части рубахи шились из разных по качеству, цвету, рисунку тканей. Для верхней части рубахи использовались ткани более красочные, рукава и полики обычно украшались узорным ткачеством красными нитями,

а также применялась вышивка с разнообразными архаичными мотивами орнамента. Горловина рубахи и пазуха чаще всего обрабатывалась обшивкой красного цвета.

Принадлежностью традиционного национального костюма являлись головные уборы, в основном это были кокошники разнообразных форм. Они изготовлялись из твердой основы, украшались вышивками, парчой и особенно жемчугом, который в изобилии находился в северных реках.

Праздничные сарафаны и рубахи очень высоко ценились, их тщательно берегли, передавали по наследству из поколения в поколение. Иногда сарафаны подпоясывали узким поясом с распущенными длинными концами. У северорусских крестьян они были собственного изготовления и назывались «опоясками». Пояса вологжан имели сложные узоры: с гладкими узорами в виде прямоугольных и треугольных фигур, полосатые.

в форме геометрических фигур преимущественно крестов, свастик и т.д., а также зооморфных изображений солнца в виде коня у славян и оленя у финно-угоров. Данная символика представлена на рисунке.

Наряду с солярными и космическими символами в костюме присутствует большое количество ромбических узоров, которые символизируют плодородие не только в прямом смысле слова (сельское хозяйство), но и женское начало, то есть богатство и благополучие семьи.

Аналогичную смысловую нагрузку несут парные изображения животных и птиц (рисунок, а, б). Для языческой культуры характерны изображения идолообразных фигур с поднятыми вверх ладонями символизирующих связь с божеством (рисунок, а). Птица несла человеку радость, свет, добро; конь воплощал образ небесного светила – солнца; дерево сливалось с образом Древа жизни, символизировавшего вечно живую природу.

а б в

Фрагменты орнамента передника. Вологодская губ. Вторая половина XIX в.: а – фрагмент орнамента верхней части передника; б – фрагмент орнамента нижней части передника; в – фрагмент орнамента всей поверхности передника

Не менее красивы и разнообразны вышитые северные передники. Передник надевался поверх сарафана. Сначала был на завязках, крепился выше груди, иногда к нему пришивалась «грудка». С конца XIX – начала XX в. существовали фартуки других покроев, которые закрывали перед сарафана от талии вниз. Праздничные передники и фартуки украшались вышивкой, вязаным кружевом, прошвами, лентами.

Женская одежда выполняла не только бытовые функции, а также была символична. Для костюма Вологодской губернии характерны мотивы орнамента славянских и финно-угорских народов, что послужило основой возникновения оригинальной композиции костюма и его орнамента. Для обеих культур свойственно отображение солнца как основного элемента языческой культуры

Отличительной особенностью костюмов финно-угорских народов является наличие квадратов различной формы, наполненных различными геометрическими фигурами, которые также встречаются в костюмах Вологодской губернии.

Все вышесказанное говорит о том, что в костюме Вологодской губернии отражены мотивы в равной степени и славянской, и финно-угорской культуры; влияние других культур в народном костюме не нашло отражения.

Территория Нижегородской губернии, так же как и Вологодской, была колонизирована русскими в XII веке, а коренными народностями были мордва и марийцы. Нижний Новгород изначально выполнял функцию пограничного города Владимиро-Суздальской Руси на востоке [7], а также занимал выгодное торговое положение,

что в последующем привело к возникновению крупнейшей Нижегородской ярмарки, в которой участвовали купцы из стран Восточной Европы и других областей Руси. Через территорию Нижегородской губернии постоянно проходила миграция населения, связанная с монгольским нашествием, военными походами Ивана Грозного на Казань, народным ополчением Минина и Пожарского, восстаниями Болотникова, Разина, Булавина и Пугачева, а также с раскольническим движением. Со старообрядчеством связано возникновение хохломского искусства росписи по дереву, особенностью которого является получение золотистого цвета без применения золота. Выгодное торговое положение дало толчок развитию в Нижнем Новгороде народных промыслов, таких как различные росписи по дереву (Хохломская, Семеновская, Городецкая и т.д.), резьба по камню, дереву и кости, художественная золотая вышивка, узорно-ремизное ткачество, гончарный промысел, художественная обработка металла, производство стекла и др. Новый всплеск миграции населения был обусловлен формированием в Нижнем Новгороде крупного экономического и промышленного центра с созданием чугунных и железных заводов Демидова, судостроительных предприятий, кирпичных и стекольных заводов которые предопределили приток населения из других регионов. Все это привело к возникновению в Нижнем Новгороде своеобразной культуры, представляющей симбиоз культур различных этносов, что нашло отражение и в народном костюме.

Анализ орнамента костюма этих губерний и наличие в нем цветовой гаммы показывает, что красный цвет символизирует любовь к богу. Динамика роста населения, наличие многих народностей приводит к тому, что узоры становятся более изысканными, костюм более насыщенными, влияние миграционного потока проявляется в появлении разных символов из других культур [8].

В финно-угорских культурах содержится экологическая этика и готовность слушать Природу и Мать Землю. В статье Питирима Сорокина, написанной еще в 1911 году, «Современные зыряне», описывались черты национального характера народа Коми. В 1918 году он опубликовал статью «К вопросу первобытных религиозных верованиях зырян», в которой он показал деление социокультурных элементов художественного пространства на две категории – сакрального и профанного, что является предпосылкой изучения феномена архетипов методами социологии в контексте всего богатства гуманитарного знания. В Европе раскол между ментальными и интуитивными способностями и гипертрофией рационального привел к эмоциональному дистанцированию от одушевленной Природы, населенной Живыми существами [9, 10]. Отчуждение от Природы сделалось очевидным в истории после разделения сознания на рациональное и интуитивное, расколу между нашими интуитивными и эмоциональными ипостасями, ментальными и рациональными способностями.

Этнопедагогика имеет значение не только как фундаментальная наука. Познание потаённых смыслов этнокультурных феноменов предоставляет учёным в сфере прикладных социальных наук необычную, но мощную и эффективную методологию прогнозирования социальной динамики и управления социальными процессами. Наиболее загадочная сфера на этом пути – семиотика – учение о знаках. Ю.М. Лотман писал, что «знаки обладают способностью энергетически неравноценного действия» [3]. Особую область представляет собой искусство как знаковая система с его силой эстетическо-педагогического воздействия. У семиотики много актуальных задач, вызывающих подлинный и захватывающий научный интерес.

Список литературы

1. Волошинов А.В. Математика и искусство: Кн. для тех, кто не только любит математику или искусство, но и желает задуматься о природе прекрасного и красоте науки. – 2-е изд., дораб. и доп. – М.: Просвещение, 2000. – 399 с.

2. Барт Р. Мифологии: пер. с фр., вступ. ст. и коммент. С. Зенкина. – М.: Академический Проект, 2008. – 351 с.

3. Лотман Ю.М. Семиосфера: Культура и взрыв; Внутри мыслящих миров; Статьи; Исследования; Заметки. – СПб.: Искусство-СПб, 2004. – 704 с.

4. Замогильный С.И., Дорждагва Т. Методология российско-монгольских этнокультурных исследований. – Саратов-Улаанбаатар, 2008. – 201 с.

5. Милюков П.Н. История русской нации. – М.: Эксмо, 2008. – 864 с.

6. Ефимова Л.В. Русский народный костюм: коллекция государственного исторического музея. – М.: Советская Россия, 1989. – 312 с.

7. Лихачев Д.С. Слово о полку Игореве. – М., 1982. – 290 с.

8. Николаев В.В., Иванов-Орков Г.Н., Иванов В.П. Чувашский костюм от древности до современности: научно-художественное издание. – М.-Чебоксары-Оренбург, 2002. – 400 с.

9. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 250 с.

10. Юнг Густав. Сознание и бессознательное. – М.: Академический проект, 2007. – 188 с.

УДК 37.018.46

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГА В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Мирза Н.В., Ибрагимова Г.К.

Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: d61975@rambler.ru;

Филиал АО «НЦПК «Өрлеу» Институт повышения квалификации педагогических работников по Карагандинской области, Караганда

На сегодняшний день одной из значимых характеристик уровня личностного развития человека является его готовность к профессиональному самоопределению. Структура курса отражает логику профессионального становления педагога, модель которого включает интеллектуально-информационную и ценностно-мотивационную компетентности. Обучение организуется через совместную деятельность преподавателя и слушателя, способствующую профессиональному развитию и конкретизации образа современного педагога. Групповая работа, ориентированная на личностное развитие, личностный рост, основанный на самопознании, является непременным условием профессионального совершенствования педагога. Результатом тренинга может стать формирование готовности к саморазвитию и самоизменению Оценка эффективности программы повышения квалификации проводится с использованием метода самооценивания. Становление педагога как полноценного субъекта профессиональной деятельности возможно в условиях непрерывного процесса развития его профессиональной компетентности. Активные методы обучения способствуют эффективному развитию профессиональной компетентности педагогов. Организуемый на базе ИПК курс позволяет развивать профессиональный потенциал и дает возможность организации активного обучающего взаимодействия педагога со слушателями.

Ключевые слова: педагог, уровень личностного развития, профессиональное становление педагога, совместная деятельность, групповая работа, саморазвитие, самооценивание, профессиональная компетентность педагога

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF THE TEACHER IN THE COURSE OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Mirza N.V., Ibragimova G.K.

Karaganda State University of a name of the academician E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: d61975@rambler.ru;

Branch JSC NTsPK Yrleu Institute of professional development of pedagogical workers across the Karaganda region, Karaganda

Today one of significant characteristics of level of personal development of the person is his readiness for professional self-determination. The structure of a course reflects logic of professional formation of the teacher which model includes intellectual and information and valuable and motivational competence. Training will be organized through joint activity of the teacher and listener promoting professional development and a specification of an image of the modern teacher. The group work focused on personal development, the personal growth based on self-knowledge is an indispensable condition of professional improvement of the teacher. Formation of readiness for self-development and self-change can become result of training the Assessment of efficiency of the program of professional development is carried out with use of a method of self-estimation. Formation of the teacher as full-fledged subject of professional activity is possible in the conditions of continuous process of development of his professional competence. Active methods of training promote effective development of professional competence of teachers. The course organized on the basis of IPK allows to develop professional potential and gives the chance of the organization of the active training interaction of the teacher with listeners.

Keywords: teacher, level of personal development, professional formation of the teacher, joint activity, group work, self-development, self-estimation, professional competence of the teacher

Стратегические направления модернизации системы образования Республики Казахстан предполагают системные изменения в деятельности организаций образования и педагогических работников. Новая парадигма образования ставит в центр проблемы человека, его индивидуальность, неповторимость, возможности его развития. Современные тенденции образования, проявляющиеся в переходе казахстанской системы образования на новую содержательную и технологическую модель, диктуют необходимость в дальнейшем развития системы сопровождения ребенка в образовательном процессе.

В свете новых подходов в системе образования профессиональные компетенции учителя расширяются. Это – междисциплинарная и проектная деятельность, использование информационно-коммуникационных технологий в обучении и управлении, интеграция учащихся с особыми образовательными потребностями и консультационное сопровождение родителей.

В этой связи особое значение приобретает проблема подготовки высококвалифицированных кадров – педагогов, готовых теоретически и практически решать профессиональные задачи, умеющих создавать, применять и корректировать систему профессиональной деятельности [3].

В Государственной программе развития образования РК на 2011–2020 годы определена основная цель среднего образования, для достижения которой ставится ряд задач, таких как развитие нравственно-духовных качеств личности, способности к самопознанию, самоопределению, самореализации, творческих способностей, формирование ответственности, патриотизма, активной гражданской позиции [1].

От педагогов системы образования требуется понимание сущности новой парадигмы образования, ориентированной на результат, а также владение инструментами (методами, методиками, приемами) психолого-педагогического сопровождения учащихся.

Анализ образовательных потребностей педагогов организации образования в процессе повышения квалификации дает возможность констатировать, что они испытывают значительные затруднения, связанные с недостаточным пониманием самой идеологии психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса, с недостаточным умением организовать процессы сопровождения в сотрудничестве с педагогическим коллективом, специалистами-смежниками (педагогами-психологами, социальными педагогами и др.), с администрацией школы, родителями учащихся [6].

На сегодняшний день одной из значимых характеристик уровня личностного развития человека является его готовность к профессиональному самоопределению. Одной из приоритетных задач образования (особенно непрерывного профессионально-педагогического) становится содействие формированию этой готовности на всех этапах профессиогенеза. Этому могут способствовать выделенные А.А. Вербицким, Ю.Н. Кулюткиным, И.С. Якиманской, А.А. Реаном, А.К. Марковой, Л.М. Митиной и другими психологические механизмы, которые определяют процесс обучения взрослых людей [4]:

1) противоречие между ранее полученной профессиональной подготовкой и новыми требованиями профессии;

2) перестройка устаревших профессиональных установок и профессиональной ментальности, сложившихся в опыте профессиональных стереотипов и штампов;

3) готовность к расширению возможностей психосаморегуляции и овладению приемами и способами своего профессионального и духовного восстановления;

4) мотивация к дальнейшему профессиональному саморазвитию и самореализации.

Данные механизмы позволяют определить содержательную проблематику курсов повышения квалификации для педагогов организаций образования.

В современной педагогической науке понятие «профессиональная компетентность педагога» и ее структура рассматриваются по-разному, в зависимости от контекста решаемых исследователями научных задач.

Согласно утверждению А.К. Марковой профессионально компетентным является такой труд учителя, в котором на достаточно высоком уровне осуществляются педагогическая деятельность, педагогическое общение, реализуется личность педагога, а также достигаются хорошие результаты в обученности и воспитанности школьников. При этом компетентность педагога определяется также соотношением того, каковы его профессиональные знания и умения, с одной стороны, и профессиональные позиции, психологические качества – с другой [3].

В педагогических исследованиях компетентности (А.А. Жайтапова, Н.В. Кузьмина, М.Н. Скаткин, В.А. Сластенин и др.) подчеркивается, что она имеет две взаимосвязанные составляющие: теоретическую и практическую.

Согласно утверждению Н.В. Кузьминой еще в 1990-е годы для того, чтобы современный педагог продолжал быть современным на протяжении всей своей профессиональной деятельности, его педагогическая компетентность должна включать пять элементов:

1) специальная и профессиональная компетентность в области преподаваемой дисциплины;

2) методическая компетентность в области способов формирования знаний, умений учащихся;

3) социально-психологическая компетентность в области процессов общения;

4) дифференциально-психологическая компетентность в области мотивов, способностей, направлений учащихся;

5) аутопсихологическая компетентность в области достоинств и недостатков собственной деятельности и личности [3].

В то же время А.К. Маркова выделила четыре блока в структуре профессиональной компетентности учителя:

1) профессиональные (объективно необходимые) психологические и педагогические знания;

2) профессиональные (объективно необходимые) педагогические умения;

3) профессиональные психологические позиции, установки учителя, требуемые от него профессией;

4) личностные особенности, обеспечивающие овладение учителем профессиональными знаниями и умениями; а также *пять* сторон труда учителя:

процесс труда:

1) педагогическая деятельность учителя (технология);

2) педагогическое общение (климат и атмосфера труда);

3) личность (ценностные ориентации, идеалы, внутренние смыслы);

результат труда:

4) обученность школьников;

5) воспитанность школьников.

Трудно не согласиться с мнением А.К. Марковой, считающей, что содержанием труда учителя является содействие психическому развитию ученика, а главным «инструментом» учителя выступает его психологическое взаимодействие с ребенком [3].

В филиале АО «НЦПК "Өрлеу"» ИПК РО по Карагандинской области содержание учебных программ повышения квалификации педагогов постоянно обновляется в соответствии с государственными приоритетами модернизации школы и образования в целом.

Программы повышения квалификации педагогических работников основываются на принципах непрерывного педагогического образования (Г.Б. Скок) [5]:

– фундаментальности – научного обоснования и высокого качества предметной, психолого-педагогической и общекультурной подготовки;

– интегративности – междисциплинарных связях, ориентированных на формирование целостной картины мира, создаваемых комплексом базовых дисциплин на основе взаимообогащения содержания и единства цели и требований;

– компенсаторности – восполнении пробелов в базовом образовании;

– адаптивности – развитии способности педагога к адаптации в условиях меняющейся производственной и социальной ситуации;

– развивающего характера образования – удовлетворения духовных запросов личности, потребностей ее творческого роста.

Структура курса отражает логику профессионального становления педагога. Наиболее оптимальным нам кажется подход к *структуре компетенций* педагога, представленный в работах И.Я. Лернера, В.В. Краевского, А.В. Хуторского. Авторы предложили рассматривать *каждую* компетенцию как единство трех составляющих:

– *когнитивной* (наличие системы педагогических и специальных предметных знаний),

– *операционально-технологической* (владение методами, технологиями, способами педагогического взаимодействия, методами обучения данному предмету),

– *личностной* (этические и социальные позиции и установки, черты личности специалиста).

Такая структура связывает весь набор компетенций через *теоретические знания, технологии и ценностные установки.* Основным *условием* для роста *когнитивной составляющей* любой компетенции является изучение специальной литературы и периодики, посещение теоретических семинаров, обучение на курсах повышения квалификации. Для развития *операционально-технологической составляющей* необходимо посещение циклов практико-ориентированных семинаров, методической учебы, деловых игр и тренингов. Гораздо сложнее для методиста, преподавателя или администратора создать адекватные *условия* для роста и развития *личностной составляющей.* Мотивацию и позицию учителя сформировать извне невозможно, можно только инициировать и поддерживать личной значимостью, адекватными организационными условиями, системой поощрений, положительными результатами труда и т.д.

Системообразующим компонентом подготовки педагога в системе непрерывного образования является личностный компонент. Необходимость его выделения обусловлена тем, что сознательная цель в деятельности человека определяет выбор способов действий и выступает как средство управления, сверки результатов действий с прогнозируемым конечным результатом. Личностный компонент характеризуется следующими показателями:

– увлеченность педагогической деятельностью и заинтересованность в профессиональном росте;

– мотивы педагогической деятельности с использованием образовательных технологий;

– личностные свойства (самостоятельность, настойчивость, целеустремленность, решительность);

– критичность мышления;

– адекватность рефлексии;

– готовность к социальному взаимодействию.

Личностный компонент тесно связан с когнитивным компонентом, который характеризуется следующими показателями:

– объем и прочность педагогических, психологических, методических знаний,

теоретических сведений о существующих образовательных технологиях;

– целостность совокупности предметных знаний и теоретических представлений о современных образовательных технологиях (в нашем исследовании: проблемно-диалогического обучения, продуктивного чтения, оценивания образовательных достижений).

Операционально-технологический компонент:

– умения решать педагогические задачи разными способами;

– оригинальность (своеобразие) способов осуществления профессиональной деятельности;

– навыки организации совместной с обучающимися продуктивной деятельности;

– способность к пошаговой проработке (алгоритмизации) деятельности;

– умения анализировать и критически оценивать степень сформированности собственной профессиональной компетентности и функциональной грамотности своих учеников и вносить коррективы.

Данная структура модели подготовки педагога позволила определить содержательную проблематику курсов повышения квалификации для педагогов организаций образования.

Учебная программа краткосрочного курса состоит из инвариантной и вариативной частей. Инвариантная часть программы повышения квалификации педагогов состоит из модулей: нормативного, технологического, психолого-педагогического, содержательного. Вариативная часть – это отдельные модульные единицы (проблемный и вариативный курс), которые углубленно раскрывают заявленные в базовом курсе темы и направлены на удовлетворение образовательных потребностей педагогов различных организаций образования.

Структура курса отражает логику профессионального становления педагога (Н.В. Кузьмина), модель которого включает интеллектуально-информационную и ценностно-мотивационную компетентности. Проектируя программу повышения квалификации педагогов, мы ориентировались на идею контекстного обучения А.А. Вербицкого: было предусмотрено использование элементов учебной деятельности академического типа, квазипрофессиональной и учебно-профессиональной деятельности. Материалы к обучающим модулям подбирались с учетом следующих требований:

– проблемная постановка учебного или квазипрофессионального задания;

– образцы критериально-диагностических заданий;

– учебные задания разного уровня сложности (создающие условия для выбора слушателем траектории обучения);

– структурированная подача учебной информации;

– рефлексивные задания, позволяющие слушателям осуществлять самоконтроль и фиксировать уровень собственных достижений на каждом этапе изучения модуля и др.

На курсах повышения квалификации используются различные интерактивные методы. Однако есть категория пассивных «слушателей», настроенных получить готовый методический продукт, не желающих активизироваться. С другой стороны, есть и преподаватели, предпочитающие, когда обучаемые пассивны, вследствие его доминирования путем монологической подачи материала. На наш взгляд, выход видится в следующем:

– в повышении профессионального мастерства профессорско-педагогического состава;

– в сбалансированном соотношении применения «активных» и «пассивных» методов;

– во внедрении методов Lesson-Study, кейс-стади и др.

В соответствии с направлениями модернизации образования программа содержательного модуля включает следующие темы:

– тенденции развития системы образования в Республике Казахстан;

– психолого-педагогическое сопровождение инклюзивного образования;

– функциональная грамотность учащегося;

– оценка достижений учащихся;

– многоаспектный анализ урока;

– профессионально-личностное развитие педагога.

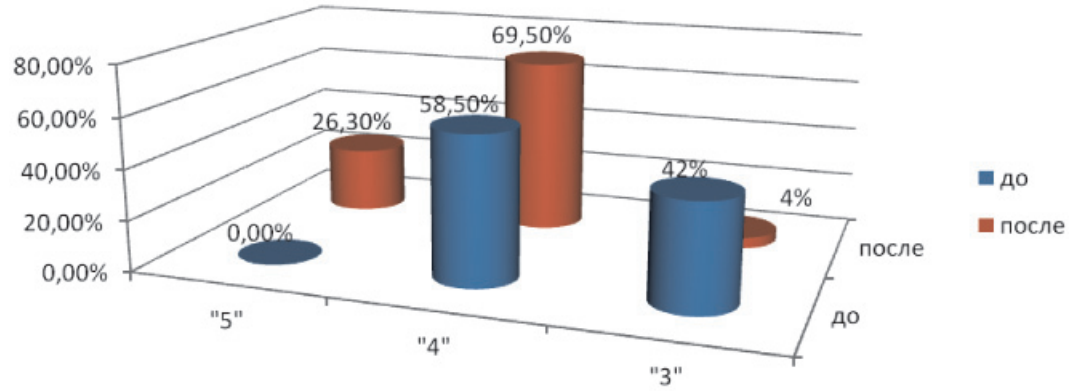
Результаты входного-выходного анкетирования слушателей показывают значимость и полезность тематики курсов. Показательно, что 83,3% опрошенных слушателей не только осознают необходимость профессионального развития, но и определяют свои личностные и профессиональные качества, требующие развития.

В методике обучения заложен механизм непосредственного соуправления учебной деятельностью преподавателями ИПК и обучающимися. Обучение организуется через совместную деятельность преподавателя и слушателя, способствующую профессиональному развитию и конкретизации образа современного педагога. Проектируется интерактивный режим освоения программы модуля. Базой для реализации интерактивного режима выступает «тренинг умений», являющийся техническим и методическим стержнем обучения.

Сущность тренинга заключается в использовании ресурсов коммуникативного пространства в качестве педагогического механизма саморазвития, поскольку разворачивание профессионального самоопределения возможно при условии организованной коммуникации в процессе соотнесения своей позиции и ситуации с позицией и ситуацией другого.

Оценка эффективности программы повышения квалификации проводится с использованием метода самооценивания.

Слушатели определяют уровень изменений собственной компетентности (до и после окончания курса) в сфере профессиональной деятельности (результаты представлены на рисунке).



Динамика развития профессиональной компетентности по итогам самооценки слушателей

В процессе учебных «тренингов умений» акцент делается на развитии «чувствительности» педагогов к процессу взаимоотношения с субъектами образования, развитию умения пользоваться обратной связью при общении с ними, увеличению гибкости и эффективности общения, осознанию влияния собственных установок, наклонностей и ценностей на процесс взаимоотношений. Следует отметить, что групповая работа, ориентированная на личностное развитие, личностный рост, основанный на самопознании, является непременным условием профессионального совершенствования педагога.

Эффективность тренинга как дидактического средства определяется:

– во-первых, его направленностью на квазипрофессиональную деятельность, моделирующую реальную педагогическую деятельность;

– во-вторых, его назначением как средства перестройки образа мира, способствующего развитию педагогического мышления, смене установок на восприятие ребенка и себя самого как субъекта образования.

Результатом тренинга может стать формирование готовности к саморазвитию и самоизменению, той «флексибельности» (В.А. Петровский, Г.В. Залевский), которая противостоит «регрессу компетентности» [2] как негативному результату педагогического опыта.

Уровень изменений компетентности педагогов в сфере профессиональной деятельности после завершения курса можно констатировать как очень высокий. Средний уровень компетентности отметили только 4 % слушателей, хотя изначально данный уровень присутствовал у 42 %.

По результатам мониторинговых исследований качества курсов повышения квалификации отмечается наличие позитивных изменений в практической деятельности слушателей, рост профессионального мастерства, повышение качества образовательного процесса, что подтверждает эффективность курсов. Отмечается равный уровень освоения программ повышения квалификации как городскими, так и сельскими педагогами, что указывает, в частности, на их готовность к изучению обновленного содержания образования. Констатируется слушателями курсов высокий (65,1 %) и средний (44,8 %) уровень влияния курсов повышения квалификации на переоценку профессионально-личностных качеств, значимых для профессиональной деятельности.

Прогресс по модулям «на выходе» варьируется в диапазоне от 27,5 до 33,4 %, что является достаточным показателем эффективности обучения педагогов на курсах повышения квалификации.

Анализ курсовых мероприятий для педагогов организаций образования позволяет сделать следующие выводы:

1. Организуемый на базе ИПК курс позволяет развивать профессиональный потенциал и дает возможность организации активного обучающего взаимодействия педагога со слушателями.

2. Активные методы обучения способствуют эффективному развитию профессиональной компетентности педагогов.

3. Становление педагога как полноценного субъекта профессиональной деятельности возможно в условиях непрерывного процесса развития его профессиональной компетентности.

Дальнейший маршрут обновления программы повышения квалификации педагогов будет определяться приоритетной задачей государственной политики по развитию человеческих ресурсов.

Список литературы

1. Государственная программа развития системы образования Республики Казахстан на 2011–2020 годы (Указ Президента РК № 1118 от 7.12.2010 г).

2. Краснорядцева О.М. Проблемы профессионального становления личности в процессе повышения квалификации // Сибирский психологический журнал. – 2002. – № 16–17. – С. 42–44.

3. Мирза Н.В. Вопросы повышения качества образования в Казахстане. International jornal of applied and fundamental research. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М., 2010. – С. 123–127.

4. Молочкова И.В. Психологическое сопровождение профессионального развития педагога: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 130 с.

5. Скок Г.К. Как проанализировать собственную педагогическую деятельность. – М., 2002.

6. Mirza N., Mazhenova R., Tleuzhanova G., Ramashov N., Akbayeva G. Implementation of the competence-based approach into the system of training future teachers in higher educational institutions of Kazakhstan. Life Science Journal. – 2014. – № 11 (9). – С. 599–606.

УДК 378

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНОВЛЕНИЯ КУЛЬТУРЫ САМОВЫРАЖЕНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Омельченко Е.А.

ООО «Центр содействия развитию научных исследований», Новосибирск, e-mail: eliam@mail.ru

В статье автором приводится определение понятия «культура самовыражения», сформулированное на основе представлений о самоорганизуемой деятельности. Акцент сделан на описании этого феномена относительно будущих педагогов. Указано, что с рассматриваемой культурой на протяжении жизни педагога в силу объективных и субъективных, внешних и внутренних причин происходят постоянные изменения, определяя процесс ее становления. Сведения о нем излагаются с учетом присущих ему непрерывности, постепенности, осознанности и некоторой спонтанности. Это позволило автору сформулировать собственное определение понятия «становление культуры самовыражения будущих педагогов». В статье обозначены особенности характера процесса становления названной культуры – спиралевидность, цикличность, положительная направленность, наличие фаз «покоя» и «движения». Внимание обращено на такие качественные характеристики становления культуры самовыражения будущих педагогов, как обратимость происходящих с ее компонентами изменений, ведущая роль в этом процессе принадлежит активности обучающихся в вузе, поступательность в продвижении от одного уровня культуры самовыражения к другому, ориентированность на соответствие выполнению профессиональной педагогической деятельности.

Ключевые слова: будущие педагоги, культура самовыражения, становление, становление культуры самовыражения будущих педагогов

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF FORMATION OF SELF-EXPRESSION'S CULTURE OF FUTURE TEACHERS

Omelchenko E.A.

LLC «Center for promotion of scientific research», Novosibirsk, e-mail: eliam@mail.ru

The author gives a definition of the concept of «culture of self-expression», which is formulated on the basis of notions of self-organized activities. The author focuses on the description of this phenomenon concerning future teachers. The self-expression's culture of teacher depends on the objective and subjective, external and internal causes, on continuous changes. It defines the process of formation of self-expression's culture of future teacher. Information about this phenomenon are stated in view of its inherent properties, such as continuity, gradualness, awareness and some spontaneity. This has allowed the author to formulate their own definition of «formation of self-expression's culture of future teachers». The author designates features of nature of process of formation of self-expression's culture of teacher: spirality, cycle, positive orientation, existence of phases of «rest» and «movement». Qualitative characteristics of formation of self-expression's culture of future teachers: reversibility of changes of components of self-expression's culture, the leading role in this process belongs to the activity of students in high school, progressiveness in advance from one level of self-expression's culture to another, focus on compliance to performance of professional pedagogical activity.

Keywords: future teachers, culture of self-expression, formation, formation of self-expression's culture of future teachers

Педагогическая профессия, педагогическая деятельность относятся к числу способных оказывать решающее влияние на формирующиеся у личности в период получения образования мировоззрение, отношение к миру, себе и другим людям. Поэтому важно, какой именно педагог будет сопровождать растущего человека на этом пути. В данном случае мы подразумеваем особенности поведения, в которых он демонстрирует детям дошкольного возраста, ученикам школы или студентам то, что значимо, важно, ценно для него, т.е. выражает себя.

Предъявляемые вовне способы самовыражения педагога служат моделями, безусловно принимаемыми или анализируемыми представителями подрастающего поколения, как варианты построения собственного самовыражения. Повторяющиеся при этом характеристики постепенно складываются в устойчивое образование индивидуальной культуры человека – культуры самовыражения.

Мы определяем ее как особенности, способы, результаты самоорганизуемой деятельности субъекта самовыражения, которые он обретает или создает в результате взаимодействия с культурой сообщества и в соответствии с его собственными индивидуальными, личностными предпочтениями.

В контексте данной статьи субъектом самовыражения выступает будущий или уже состоявшийся педагог. В предложенном определении самоорганизуемая деятельность – деятельность, организуемая и осуществляемая педагогом самостоятельно. Культура сообщества рассматривается нами как комплекс всех материальных и духовных достижений человечества,

включающий в себя в том числе и педагогическую культуру современности. Как пишет А. Швейцер: «В наиболее общих чертах культура – это прогресс, материальный и духовный прогресс как индивидов, так и всевозможных сообществ» [7, с. 51]. Этот прогресс, по мнению автора, состоит в создании максимально благоприятных условий жизни для каждого отдельного человека и для целых обществ. Конечной целью культуры, по А. Швейцеру [7], является духовное и нравственное совершенство индивида, что хорошо согласуется с глобальной и идеальной целью педагогической деятельности.

Нами показано [5], что в структуру культуры самовыражения входят следующие содержательные компоненты: самопознание, мотивационно-эмоциональный, аксиологический, гносеологический, деятельностный, рефлексивно-оценочный. Каждый из них выполняет свои функции. Так, самосознание создает внутренний источник, из которого будущий педагог «черпает» то, что будет предъявлять другим субъектам педагогического процесса в ходе самовыражения.

Первая составляющая мотивационно-эмоционального компонента культуры самовыражения дает возможность придать самоорганизуемой деятельности смысл и направленность, а вторая стимулирует и является способом проявления переживаний педагогом своих отношений к себе, миру, педагогической деятельности, открывая путь к лучшему пониманию других людей и специфики свой профессиональной деятельности.

Аксиологический компонент обеспечивает баланс между внутренними установками будущих педагогов, их системой ценностных ориентаций и внешним проявлением, так или иначе их демонстрирующим.

Гносеологический компонент формирует ориентировочную основу для самовыражения будущего педагога в определенных условиях, при решении конкретных педагогических задач, по отношению к определенным людям, в зависимости от ситуации, места, времени, норм и правил морали, нравственности и требований, заданных спецификой выполнения педагогической деятельности на профессиональном уровне.

Деятельностный компонент позволяет будущему педагогу нести в мир то, что он считает важным, значимым, ценным как лично для себя, так и с точки зрения воспитания, развития, обучения представителей подрастающего поколения, с которыми ему предстоит работать.

Рефлексивно-оценочный компонент культуры самовыражения будущих педагогов обеспечивает им возможности для осмысления хода и результатов самовыражения в профессиональной деятельности с тем, чтобы в дальнейшем осуществлять его наиболее приемлемым и целесообразным способом.

Изучаемая нами культура постоянно находится в процессе трансформаций, происходящих с нею в силу того, что характеристики личности на протяжении жизни меняются, возникают новые предпочтения, цели, разнообразные ситуации требуют проявления новых индивидуальных качеств или способов выполнения деятельности. Особенно это актуально в отношении культуры самовыражения педагогов, вся деятельность которых осуществляется каждый раз в отличающихся друг от друга ситуациях взаимодействия с разными и многочисленными субъектами педагогического процесса.

Сказанным подчеркивается важность наличия в культуре самовыражения педагогов черт, необходимых для успешного выполнения профессиональной деятельности, подразумевающего гармоничное сочетание в ней самовыражения педагога и соответствия требованиям к нему со стороны государства, общества, педагогической профессии. Для этого ее становлению нужно уделять особое внимание во время обучения студентов в педагогическом вузе.

В связи с изложенным выше целью нашего исследования является описание с теоретических позиций качественных характеристик процесса становления культуры самовыражения будущих педагогов.

Для ее достижения в качестве основного метода исследования применялся анализ научной литературы соответствующей тематики и направленности. Источниками выступили труды ученых, отражающие современные взгляды на культуру, самовыражение, процесс становления культуры.

Описывая результаты исследования, обратимся к процессу изменения, совершенствования, перехода культуры самовыражения из одного состояния в другое – ее становлению. В философии он рассматривается, например, как «спонтанная изменчивость вещей и явлений – их непрерывный переход, превращение в другие» [6, с. 213].

Это в полной мере можно отнести к трансформациям культуры самовыражения, выстраивающейся на самоорганизуемой деятельности, в которой

ведущая роль принадлежит самому будущему педагогу. От его настроения, желаний, стремлений будет зависеть, как в той или иной ситуации он предпочтет выразить себя, какие методы, средства, способы посчитает нужным использовать. В этом проявляется определенная спонтанность изменений, происходящих в изучаемой нами культуре, с одним, несколькими или всеми ее названными выше содержательными компонентами.

Если обучающийся в педагогическом вузе уже принял, присвоил ценности педагогической культуры, т.е. нормы, регламентирующие педагогическую деятельность, он не будет чувствовать чужеродности, неприемлемости для него требований к своему будущему профессиональному поведению. Тогда положительные характеристики его культуры самовыражения станут складываться непрерывно, при необходимости, изменяясь и принося студенту удовлетворение от осознания правильности выбранного жизненного пути. Если этого еще не произошло, преподавателям нужно сделать акцент в работе со студентами на этом аспекте их подготовки, содействовать активному, полноценному вхождению будущих педагогов в мир профессиональной деятельности и принятию его ценностей.

Какая бы культура ни была «принята» человеком, она так или иначе будет ограничивать особенности его самопроявлений. Такое двустороннее (со стороны самого человека и культуры) ограничение самопроявлений, в конечном счете, ведет к появлению в актах самовыражения будущего педагога повторяющихся элементов, характеризующих его самовыражение в сходных педагогических ситуациях и тем самым демонстрирующих особенности его культуры самовыражения. Поэтому характеристики культуры самовыражения студентов, обучающихся в педагогическом вузе, уже в годы обучения начинают приобретать определяемые будущей профессией специфические качества.

«Становление – процесс, где предмет осуществляет пробег от «нуля» к «единице», из которой впоследствии разовьется новая органическая целостность» [6, с. 213]. Здесь в качестве упомянутого предмета мы рассматриваем культуру самовыражения будущего педагога.

Уже в ходе обучения молодые люди сначала под влиянием, оказываемым на них деятельностью преподавателей и образовательной средой вуза, начинают корректировать характеристики имеющейся у них культуры самовыражения, в соответствии с ожиданиями будущей профессиональной среды и собственными целями, стремлениями, ценностными ориентациями. Затем они делают это без чьего-либо руководства, по мере возникающих внутренних потребностей или внешней необходимости.

В любом случае мы получаем переход одного состояния культуры самовыражения в другое, где проявятся новые особенности, черты, характеристики. Здесь важно осознанное с пониманием и принятием их необходимости, значимости для успеха в профессиональной деятельности, стремление будущих педагогов к этим изменениям.

Стоит подчеркнуть, что упомянутые изменения происходят постепенно, т.к. модификации особенностей самоорганизуемой деятельности, способов ее выполнения (как и любой деятельности) складываются с течением времени. Ведь человеку требуется некоторое время для формирования у себя привычек, моделей поведения и деятельности, которые затем станут характеризовать его культуру самовыражения.

Из всего сказанного следует, что процесс становления культуры самовыражения будущих педагогов можно определить следующим образом. Становление культуры самовыражения будущего педагога – процесс непрерывного, циклично и спиралевидно разворачивающегося во времени качественного или количественного изменения, происходящего на основе самопознания с ее мотивационно-эмоциональным, аксиологическим, гносеологическим, деятельностным, рефлексивно-оценочным компонентами.

Философами установлено существование в природе человека предпосылок для становления культуры самовыражения. Подтверждение этой мысли находим в размышлениях авторов прошлого и настоящего. Например: «Человек есть существо недовольное самим собою и способное себя перерастать» [3, с. 28]. Исследования В.П. Барышкова показывают, что «действительность обладает множеством свойств. Для человека могут быть раскрыты только некоторые из них. От него зависит, сколько и какие. Но и сам человек зависит от выявленных им свойств действительности» [1, с. 58].

В этом смысле мы можем говорить о понимании, присвоении каждым педагогом самого приемлемого для него набора сведений о будущей профессиональной деятельности, о ценностях педагогической культуры. Но, построив

таким образом свой мир педагогической профессии, студент начинает жить в нем, он должен соблюдать его нормы и правила. Следовательно, культура самовыражения каждого конкретного педагога будет обладать своим набором свойств и характеристик, что придает ей уникальность, неповторимое своеобразие и позволяет субъектам образования увидеть особенности человека, взаимодействующего с ними, способного выстроить корректное, наиболее приемлемое в определенных ситуациях и обстоятельствах к ним отношение, вступить в продуктивный диалог, ведущий к достижению целей педагогической деятельности.

В процессе становления культуры самовыражения педагога можно выделить две фазы: «покой» и «движение». В первом случае в характеристиках культуры самовыражения (ее содержательных компонентов) не происходит существенных изменений. Педагог может жить и работать с детьми по инерции, пользуясь ранее сложившимися у него моделями самовыражения и не задумываясь об особенностях, целесообразности, уровне результатов того, что он делает. Во втором случае у него имеется потребность что-либо изменить в том, как он выражает себя в профессионально-педагогической деятельности. Его не в полной мере устраивает сложившееся состояние одного, нескольких или всех названных выше компонентов своей культуры самовыражения, ему недостаточно сведений о себе, полученных в ходе самопознания. В результате он начинает предпринимать необходимые с его точки зрения действия для исправления положения вещей, что будет приводить к постепенному переходу характеристик культуры самовыражения из одного состояния в другое.

Далее более подробно опишем некоторые установленные нами в ходе изучения культуры самовыражения педагогов качественные характеристики ее становления. Одной из них является спиралевидность перехода из одного состояния в другое. Это было показано нами в [4]. Кроме того, мы обосновали идею о цикличном характере самовыражения человека [5]. Следствием чего стало возможным указать на наличие в процессе становления культуры самовыражения будущих педагогов этой особенности.

Цикличность и спиралевидность мы в нашем исследовании относим к категориям, позволяющим описать процесс становления изучаемой культуры. Еще одной такой характеристикой должна быть положительная направленность рассматриваемых изменений, ведь педагог – человек, с которого в идеале должны брать пример дети. Поэтому было бы целесообразно ему заботиться о постоянном самосовершенствовании как в профессиональном, так и в личностном плане. Сначала обозначенная идея транслируется преподавателями вуза и обеспечивается соответствующим образом построенным процессом обучения, затем студенты, приняв ее, контролируют и осуществляют это сами.

Особенностью процесса становления культуры самовыражения будущих педагогов является то, что имеющиеся у этой культуры качества, характеристики могут при необходимости появляться, затем, в силу отсутствия востребованности, уходить на второй план или вообще прекращают характеризовать культуру самовыражения. Если снова оказываются нужны, постепенно начинают играть ведущую роль в ней и определять самовыражение педагога. То есть можно говорить об обратимости изменений, происходящих с характеристиками, присущими культуре самовыражения будущих педагогов.

Наилучшие результаты в ее становлении получаются, если этот процесс инициируется самими обучающимися вуза, а не навязан давлением других людей или обстоятельств. Или, если он возникает в силу внешних причин – они выступают, условно говоря, отправной точкой, источником, «пробуждающим» движение культуры самовыражения в сторону необходимых преобразований ее особенностей. Поэтому в процессе становления культуры самовыражения ведущая роль отводится активности будущих педагогов, без чего невозможна самоорганизуемая детальность, определенная нами в качестве основы исследуемой культуры.

На одном из первых мест в культуре самовыражения будущих педагогов должно быть такое качество, как ответственность. Ведь от силы характера, способа его влияния на детей может зависеть их дальнейшая судьба, их взгляд на мир, их отношение к другим людям, их культура самовыражения. В целом особенности культуры самовыражения педагога должны способствовать продвижению тех, с кем он работает, в направлении приобщения к культуре. В результате всего этого мы получаем общество, в котором будем жить сами и наши потомки. «От личности к культуре ведет, возможно, долгая и трудная, однако по сути дела непосредственная дорога… Культура

составляет как бы продолжение индивидуального сознания личности. …Личность создает и реализует себя только в рамках определенной культуры, ведь индивидуальное сознание является культурой, помещенной внутрь личности и там сконцентрированной» [2, с. 426].

Кроме названных качественных характеристик становления культуры самовыражения будущих педагогов укажем еще на поступательность их продвижения к более высоким уровням культуры самовыражения, становление которых должно максимально часто происходить в условиях практической педагогической деятельности. Это необходимо для лучшей ориентации обучающихся в сфере взаимодействия с детьми и осознания потребности в тех или иных изменениях, которые им стоит внести в свою культуру самовыражения.

В качестве вывода отметим, что процессу становления культуры самовыражения будущих педагогов присущи такие качественные характеристики, как частая спонтанность перехода фазы «покоя» в фазу «движения», спиралевидность и цикличность этого процесса, изменчивость особенностей, принадлежащих культуре самовыражения на разных этапах обучения в педагогическом вузе, поступательный и постепенный характер становления черт, демонстрирующих включенность будущих педагогов в педагогическую культуру в процессе самовыражения.

Список литературы

1. Барышков В.П. Аксиология личностного бытия / под ред. В.Б. Устьянцева. – М.: Логос, 2005. – 192 с.

2. Бахтин М.М. Проблемы творчества Достоевского. Проблемы поэтики Достоевского. – Киев: Next, 1994. – 511 с.

3. Бердяев Н. О назначении человека. – М.: Республика, 1993. – 383 с.

4. Омельченко Е.А. Становление культуры самовыражения подростков в условиях индивидуализации обучения: дис. ... канд. пед. наук. – Иркутск, 2004. – 174 с.

5. Омельченко Е.А. Самовыражение и культура самовыражения личности (педагогический аспект): монография. – Новосибирск: ООО агентство «Сибпринт», 2013. – 152 с.

6. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – М.: Политиздат, 1981. – 445 с.

7. Швейцер А. Культура и этика. – М.: Прогресс, 1973. – 343 с.

УДК 378 (470+571)

ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – РЕСУРС ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Пашеева Т.Ю., Радионовская Т.И.

ФБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», Морской институт, Мурманск, e-mail: tatjana-pasheeva@rambler.ru, radionovskayati@mstu.edu.ru

В статье обсуждаются проблемы и новые подходы в подготовке инженерных кадров для решения задач социально-экономического и технологического развития региона. Рассмотрен вопрос подготовки кадров инженерно-технического профиля. В статье дан краткий анализ моделей практико-ориентированной подготовки кадров для промышленного производства. Современное состояние и тенденции формирования потребностей в трудовых ресурсах предполагают развитие сетевого стратегического взаимодействия между образовательными учреждениями и производством. Инновационная система обучения предполагает приближение образовательного процесса к производству. Предприятия нуждаются в специалистах, которые готовы к креативной и инициативной деятельности, способных ответственно выполнять исследовательскую, предпринимательскую деятельность и уже адаптированных к производству. Показан опыт взаимодействия Мурманского государственного технического университета с судоремонтными производственными организациями. В статье отмечена важная роль университета в подготовке кадров для арктического мореплавания.

Ключевые слова: образовательные учреждения, производство, партнерство, потребность в кадрах, инженеры, развитие региона

ENGINEERS IS THE RESOURCE OF INNOVATION DEVELOPMENT OF THE REGION

Pasheeva T.Yu., Radionovskaya T.I.

Murmansk State Technical University, The Marine Institute, Murmansk, e-mail: tatjana-pasheeva@rambler.ru, radionovskayati@mstu.edu.ru

This article discusses the problems and new approaches in training engineers for solving the problems of socio-economic and technological development of the region. Consider training specialists engineering and technical profile. The article describes a brief analysis models, of practice-oriented training for industrial production. Current status and trend of formation needs in manpower resources involves the development of a network of strategic interaction between educational institutions and industry. Innovative training system implies an approximation of the educational process. Businesses need professionals who are ready to be creative and proactive activities capable of responsibly to combine research and entrepreneurial activities, and already adapted to production. Shows experience of the Murmansk State Technical University with ship repairing production organizations. In article the important role of the University in training for Arctic navigation.

Keywords: educational institutions, production, partnership, the need for personnel, engineers, development of the region

Сегодня не вызывает сомнений позитивный процесс, который наметился в развитии судостроительной и судоремонтной промышленности. А именно: отечественная судостроительная и судоремонтная промышленность, несмотря на все трудности и мировые кризисные явления, набирает обороты, шаг за шагом возвращает себе ранее утраченные позиции на мировом рынке. Перед судоремонтными предприятиями в настоящее время стоят высокие планы по техническому перевооружению и модернизации морских судов. Необходимо выполнить оборонные заказы по обновлению морского оборудования и техники, а также ремонту объектов нефтегазовой промышленности для разработки шельфовых месторождений по проектам, которые финансируются нефтегазовыми добывающими компаниями. Поэтому потребность судостроительных и судоремонтных предприятий в работниках инженерно-технического профиля в настоящее время весьма актуальна.

По словам секретаря Совета безопасности РФ Николая Патрушева, особое значение в развитии Арктического направления имеет модернизация инфраструктуры морских портов вдоль трасс Северного морского пути, их адаптация к условиям и требованиям базирования кораблей и судов разных ведомств, при решении ими задач в арктической зоне Российской Федерации. «Без развития науки и мощной промышленности в сфере создания кораблей и судов различного назначения и класса России будет сложно проводить независимую морскую политику. Сегодня в условиях санкций государству приходится особое внимание уделять вопросам создания и развития собственной научной и производственной базы. Именно поэтому большое внимание уделяется образовательным организациям, занятым подготовкой специалистов для данной сферы», – подчеркнул Николай Патрушев.

Для решения поставленных задач модернизации российской экономики, формирования национальной инновационной системы необходимы высококвалифицированные специалисты различного уровня (бакалавры, магистры, инженеры), готовые к творческой и инициативной деятельности, конкурентоспособные, способные комплексно сочетать исследовательскую, проектную и предпринимательскую деятельность. Для достижения инновационного характера экономики образование должно опережать в своем развитии другие виды человеческой деятельности, поэтому переход к постиндустриальному уровню промышленного производства требует формирования «опережающего» инженерного образования, обеспечивающего создание новой конкурентоспособной продукции.

Проблемы, которые волнуют сегодня педагогическое сообщество, практически одинаковы как в столице, так и в регионах страны. Одна из таких проблем – более активное привлечение работодателей к образовательному процессу. Нужно строить или создавать сетевое взаимодействие со всеми заинтересованными сторонами на основе стратегического партнёрства. Сеть должна включать, прежде всего, образовательные организации и работодателей.

В России, где почти закончена приватизация предприятий, единственным заказчиком и инвестором обучения кадров не должно оставаться только государство, а образовательные учреждения – получателями бюджета. Изменить положение возможно при перераспределении ответственности за качество подготовки инженерных кадров в сторону работодателей – заказчиков кадров и таким образом – перейти на целевую индивидуальную подготовку инженеров [2].

От вузов инженерного технического профиля требуется новый подход. Исследование запросов региона подготовке кадров даст возможность решить задачи социально-экономического и технического развития, учитывая современное состояние потребностей в инженерно-технических специалистах для промышленных предприятий [5].

Например, Казанский национальный исследовательский технологический университет стал основным вузом в республиканском образовательном секторе «Нефтехимия и нефтепереработка». В соответствии с кластерным подходом университетом разработаны совместные сопряженные учебные планы, которые обеспечивают многоуровневую непрерывную профессиональную подготовку кадров для нефтегазодобывающего и нефтегазохимического комплекса России и региона [2]. В вышеуказанном университете разработан собственный образовательный стандарт «Инженерия наукоемких химических производств», имеющий целью подготовку специалистов, обладающих спектром компетенций в области научно-исследовательской, опытно-конструкторской и проектной деятельности, по заказам предприятий идет подготовка кадров по индивидуальным программам, учитывая специфику предприятий, мирового опыта и технологии современного опережающего обучения.

Заслуживает внимания и распространения инициатива Российского университета нефти и газа им. И.М. Губкина по созданию совместно с работодателями профессиональных стандартов по всей технологической цепочке нефтегазового производства: от поиска и разведки месторождения углеводородов до хранения нефти, газа и нефтепродуктов, организации системы нефтепродуктообеспечения и газоснабжения [2].

В практике профессионального образования Удмуртской Республики реализуется инновационная региональная модель непрерывного профессионального образования в условиях государственно-частного партнерства для нефтяной и газовой промышленности [4]. Инновационная модель определяется тем, что образовательные процессы впервые реализуются и проводятся в условиях государственно-частного партнерства и предпринимательства региона [6].

Характерной чертой институциональных преобразований в ведущих инженерных вузах является появление интегрированных научно-образовательных подразделений, выполняющих функции центров коллективного использования приобретенного современного оборудования: Объединенный научно-технологический институт (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет), Проектно-конструкторский институт и Институт социально-гуманитарных технологий, Центр порошкового материаловедения, Центр опытно-конструкторских разработок и межкафедеральные лаборатории (Южно-Уральский государственный университет) и др. [2].

В деятельности инженерных образовательных учреждений значительное влияние должно уделяться организации сетевого – стратегического взаимодействия между образовательными и научными учреждениями, бизнес-партнёрами и в рамках отраслей, находящихся на территории региона. Доступ к различным объединенным ресурсам – материальным и нематериальным является целью формирования сетевого стратегического партнёрства.

Перед Мурманским государственным техническим университетом стоит задача достичь качественно нового уровня по всем направлениям деятельности. Для нашего университета необходима модель, которая могла бы обеспечить интересы Арктической зоны, не теряя отраслевую принадлежность.

В области взаимодействия с промышленным сектором за прошедший период в Мурманском государственном техническом университете произошел ряд знаковых событий – созданы филиалы кафедр в «СРЗ “Нерпа”» и «35 СРЗ» ОАО «Центр судоремонта “Звездочка”», которые являются структурными подразделениями крупнейшей в стране судостроительной и судоремонтной компании ОАО «Объединенная судостроительная корпорация». Предполагается сотрудничество в сферах подготовки и переподготовки кадров, научной и инновационной деятельности, совместных образовательных, научно-исследовательских и инновационных проектов с целью развития систем подготовки инженерных кадров. Создание филиала кафедры «Технология металлов и судоремонта» на базе нашего индустриального партнера «35 СРЗ» – это еще один последовательный этап формирования дуального практико-ориентированного обучения, направленного на создание модели подготовки инженерных кадров, которые будут отвечать потребностям реального производства, в данном случае судоремонтного предприятия. Отраслевая базовая кафедра – это своего рода мини-прототип модели «завод-втуз», которая позволит обеспечить плотную связь производства с процессом образования. Базовая кафедра даст возможность избежать длительной адаптации выпускников к заводским условиям, так как обучающиеся уже на первых курсах включаются в производственную деятельность предприятия [6].

На отраслевую базовую кафедру должна быть возложена ответственность в области производства соответствующих кадров. Базовая кафедра должна сделать объектом своей работы и естественную базу производства, и технологические процессы, протекающие на заводе, и экономику производственного процесса; в полной увязке с этим должны производиться и кадры, которые сразу получают нужный опыт, причем преподавание ведется в связи с производством на месте этого производства, а студенты с самого начала находятся в курсе всех особенностей и качественных отличий данного вида производства, рассматриваемого и с его технической и с его экономической сторон.

Арктическая специфика, поскольку Мурманская область – регион арктический, должна стать обязательной для профессионального образования региона, так как проживание и ведение хозяйственной деятельности в приполярных районах, с экстремальными свойствами окружающей среды, требует особых знаний и компетенций в области арктического природопользования, технологий рационального освоения и переработки ресурсов, жизнеобеспечения, гуманитарных и социальных аспектов. МГТУ должен стать передовым вузом в области подготовки инженерных кадров для арктической (северной) экономики морепользования [6].

На сегодняшний день существуют огромные диспропорции между производством и наукой, между спросом на инженеров и покрытием этого спроса, между требованиями на научно-исследовательский труд и жалким количеством имеющихся специалистов. Процесс освоения техники и науки требует подготовки соответствующих компетентных и квалифицированных сил. Зачастую работники распределяются вне всякой зависимости от их квалификации и сама подготовка кадров идет вне учета качественно различных потребностей. Существует необходимость в устранении этих недостатков.

Для реализации представленных планов требуется преодоление накопившихся проблем, а также решение широкого круга задач. Одной из главных задач сохранения и развития научно-педагогического потенциала является организация привлекательных условий, чтобы в дальнейшем талантливая молодежь закрепилась в сфере науки, техники и образования. В настоящее время вузы, готовящие кадры для сферы высоких технологий и рыбопромышленного комплекса, имеют проблемы с набором молодежи на ранее престижные морские специальности. Рост престижа морских профессий, перспективы работы на современном судостроительном и судоремонтном производстве должен стимулировать спрос на морское образование в регионе. К сожалению, в настоящее время большая часть российской молодежи серьезно ориентирована на работу преимущественно в непроизводственной сфере.

Важно отметить недостаточное развитие материально-лабораторной базы образовательных учреждений для формирования реальных практико-ориентированных компетенций студентов. Наука должна неизбежно забегать вперед. Необходимо иметь добавочные источники для составления научно-исследовательской тематики – источники, которые давали бы гарантию того, что для развития производства используются все достижения науки. Важно широко

практиковать совещания и конференции и по специальным проблемам, и по отдельным дисциплинам, и по вопросам, возникающим в пограничных отраслях знаний, и по проблемам, выдвигаемым наукой и техникой. На этих совещаниях надо предоставить возможность самой широкой научной инициативы. Главное в них – выдвижение новых проблем, новых точек зрения, новых предложений; широчайший обмен научным, научно-исследовательским и техническим опытом; интенсивное взаимодействие между различными дисциплинами; постановка «ведущих» проблем той или иной дисциплины; дискуссии между представителями различных школ и направлений внутри этих дисциплин; обсуждение общих вопросов из области соотношения между теорией и практикой на основе учета опыта и под углом зрения непрерывного слияния теории и практики. При таком положении вещей вуз вырабатывает свои планы в наитеснейшем контакте с производством.

Значимо, что в настоящее время Минобрнауки России совместно с Минфином России, Минэкономразвития России и Международным банком реконструкции и развития завершают разработку крупного проекта «Подготовка рабочих кадров для социально-экономического развития регионов Российской Федерации» [9]. Ключевыми ориентирами проекта является содействие снижению дефицита в рабочих кадрах и повышению производительности труда, в частности за счет соответствия квалификации выпускников образовательных учреждений актуальным требованиям экономики регионов [7].

В послании Президента РФ Федеральному Собранию 12 декабря 2013 года прозвучала мысль о том, что систему профессионального образования необходимо перестроить, используя многое из опыта отечественных педагогов. Это возрождение школьной профориентации, работа высших технических учебных заведений – втузов, которые создавались на базе крупных промышленных предприятий, главным принципом обучения, ориентированные на реальное производство, при котором теоретическое обучение подкрепляет практические навыки [6]. Особенностью учебного процесса при этом является чередование обычных теоретических семестров, когда студенты обучаются по очной форме обучения, и практических семестров, когда будущие инженеры сочетают обучение с работой на промышленном предприятии. Так, за весь срок обучения студенты проходят путь от рабочего до инженера, знают производство и своё рабочее место.

Задачи формирования университетов мирового уровня, которые ставятся перед главными университетами России, сложны и многогранны [1]. Такие университеты характеризуются совокупностью уникальных качеств, в том числе обладают высоким авторитетом и международной репутацией в области подготовки кадров, проведения научных исследований, формирования инновационных идей, обеспечивают высококачественные и благоприятные условия для обучения и проведения исследований (современные здания и оборудование) и т.д. Для достижения этих показателей необходимо время и значительные качественные изменения в системе университетского образования, его структурировании, совершенствовании управления, финансовом обеспечении [3].

Таким образом, в обеспечении требований региона и общества к качеству подготовки высококвалифицированных инженерных кадров и эффективного вклада в инновационное развитие экономики важно заинтересованное взаимодействие технических образовательных учреждений и предпринимателей-работодателей, договоренность на уровне благоприятной социальной, юридической и экономической государственной политики, которая является стратегическим фактором для инновационного развития страны.

Список литературы

1. Александров А.А. МГТУ им. Н.Э. Баумана: опыт, традиции и инновации в подготовке инженерных и научных кадров // Инженерное образование. – 2012. – № 10. – С. 6–13. – URL: http://aeer.ru/files/io/m10/art (дата обращения 11.04.2016).

2. Аржанова И.В., Жураковский В.М., Воров А.Б. Формирование сети национальных исследовательских университетов как масштабная институциональная инновация в структуре высшей школы России // ПНиО. – 2014. – № 5 (11). – С. 53–61.

3. Балтян В. Технические вузы в свете новых задач. // Качество образования. – М., 2012. – № 2. – С. 48–49.

4. Волохин Е.А. Непрерывное профобразование нефтегазовой отрасли в условиях его реформирования // Профессиональное образование. Столица. – 2014. – № 6. – С. 31–33.

5. Газпром открывает собственную кафедру в ОГТУ // Новости высшего образования// 15.05.2014. – URL: http://edugid.ru/novosti/novosty-vishego-obrazovaniya/1080-gazprom (дата обращения 19.03.2015).

6. Институт экономики Уральского отделения РАН // Новости. 30.04.2014. – URL: http://www.uiec.ru/news/0/20113.html.

7. Кунцман М.В., Султыгова А.А. Влияние инноваций на проблему скрытой «утечки умов» // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 3–1. – С. 192–196.

8. МГТУ открывает базовую кафедру на 35 СРЗ. – URL: http://www.mstu.edu.ru/press/news/16-03-2015/35SRZ.shtml (дата обращения 12.04.2016).

9. Российских рабочих будут готовить с привлечением зарубежных экспертов. – URL: http://минобрнауки.рф/новости/4068 (дата обращения 19.03.2015).

УДК 378.147.34

СОСТАВ И СПОСОБЫ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ

Хусаинова Г.Р., Галеева Ф.Т.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: office@kstu.ru

В статье приводится выявленный и обоснованный нами компонентный состав профессионально-значимых творческих способностей студентов будущих менеджеров, включающий креативный (аналитические и прогностические способности, предполагающие способность учитывать факторы, влияющие на организацию и др., способности работы с информацией, способности генерации идей), мотивационный, эмоционально-волевой и оценочный (рефлексия) компоненты. Раскрыты инструменты его оценивания, включающие диагностические методы тестирования, беседы, анкетирование, самооценку, педагогические наблюдения и педагогическое оценивание. Для дифференциации процесса обучения и учета не только общих требований, но и возможностей и трудностей каждого студента, анализа динамики всех четырех компонентов творческих способностей на каждого студента была заведена индивидуальная карта. Тестами были охвачены все компоненты выявленного, обоснованного и раскрытого нами компонентного состава профессионально-значимых творческих способностей менеджера.

Ключевые слова: профессионально-значимые творческие способности, будущие менеджеры, креативный компонент, эмоционально-волевой компонент, мотивационный компонент, тестирование, анкетирование

THE STRUCTURE AND ESTIMATION METHODS OF THE COMPONENTS OF THE PROFESSIONALLY RELEVANT CREATIVE ABILITIES OF FUTURE MANAGERS

Khusainova G.R., Galeeva F.T.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: office@kstu.ru

The article deals with the discovered and well-grounded components of the professionally relevant creative abilities of future managers that include creative (analytical and predictive abilities supposing the ability to take into account factors that influence the organization etc., abilities to work with information, abilities to generate ideas), motivational, emotional-volitional and evaluative (self-reflection) components. The instruments of its evaluation including testing methods, discussion, questionnaire survey, self-assessment, pedagogical observation and pedagogical assessment are described. To differentiate the process of education and take into account not only general requirements but also abilities and difficulties of every student, analysis of dynamics of all the four components an individual card of every student was made. All the components of the discovered, well-grounded and described components of the professionally relevant creative abilities of future managers were tested.

Keywords: professionally relevant creative abilities, future managers, creative component, emotional-volitional component, motivational component, testing, questionnaire survey

Выявленный, обоснованный и раскрытый нами компонентный состав профессионально-значимых творческих способностей менеджера включает в себя следующие компоненты:

1. *Креативный компонент,* включающий

– аналитические и прогностические способности, предполагающие способность учитывать факторы, влияющие на организацию; способность предвидеть всевозможные последствия, как краткосрочные, так и долгосрочные, своих решений на деятельность подчиненных, а также других людей из внешней среды организации, влияние на окружающую среду и экологию; способность рассмотреть последствия нестандартной экономической ситуации;

– способности работы с информацией: способности сводить воедино и перерабатывать сложную по составу экономическую информацию в условиях большого информационного потока и на этой основе принимать управленческие решения; способность выявлять недостающую информацию для обеспечения роста прибыльности, конкурентоспособности и качества товаров и услуг, повышения эффективности труда; способность обобщить информацию, предлагаемую сотрудниками;

– способности генерации идей: способность генерировать оригинальные идеи при разработке инновационных стратегий, связанных с развитием предпринимательской и коммерческой деятельности; способность разрабатывать стратегии, опираясь на творческий потенциал всего коллектива; способность к использованию нестандартных способов интеллектуальной деятельности при решении нестандартных управленческих задач.

2. *Мотивационный компонент*, предполагающий способность менеджера мотивировать персонал на обмен опытом, идеями, информацией; собственную мотивацию менеджера на использование творческого подхода в нестандартных условиях; мотивацию на творческое саморазвитие; преодоление недостатков, собственной управленческой деятельности; мотивацию подчиненных на саморазвитие, профессиональное развитие.

3. *Эмоционально-волевой компонент,* включающий способность менеджера концентрировать творческие усилия, упорство; смелость и независимость в суждениях; способность управлять гетерогенной по составу командой сотрудников, лидерство, инициативность; самостоятельность; позитивное самовосприятие; готовность к нововведениям; любознательность; склонность к разумному риску при принятии управленческих решений в инновационной деятельности предприятия; оптимизм; предприимчивость.

4. *Оценочный компонент, или рефлексия,* включает следующие показатели: достаточно высокий уровень самооценки менеджера в условиях рыночной нестабильности; неопределенности; способность дать рефлексивную оценку своему состоянию, самочувствию и определить, насколько это мешает или помогает осуществлению творческой профессиональной деятельности; способность оценить способы выполнения творческой профессиональной деятельности [4].

В качестве инструментов оценивания нами применяются диагностические методы тестирования, беседы, анкетирование, самооценка, педагогические наблюдения и педагогическое оценивание. Обобщенно состав и способы оценки развития компонентов профессионально-значимых творческих способностей студентов-будущих менеджеров представлены в табл. 1.

На каждого студента экспериментальных и контрольных групп была заведена индивидуальная карта развития профессионально-значимых творческих способностей [5] для дифференциации процесса обучения и учета не только общих требований, но и возможностей и трудностей каждого студента, анализа динамики всех четырех компонентов профессионально-значимых творческих способностей (рисунок).

Особое внимание было уделено отражению в индивидуальных картах динамики таких компонентов творческих способностей, как креативный, мотивационный и эмоционально-волевой, т.к. динамика этих компонентов регистрировалась не только на основании тестовых методик, но и на основании педагогического наблюдения и самонаблюдения студентов.

Таблица 1

Состав и способы оценки развития компонентов профессионально-значимых творческих способностей у будущих менеджеров

Компонент	Исследуемая характеристика	Способ измерения
1. Креативный	Творческое мышление: беглость, гибкость, оригинальность, разработанность	Невербальный тест Ф. Вильямса «Тест дивергентного мышления» [181]
		Вербальный тест – методика Е.Е. Туник – модификация тестов Дж. Гилфорда.
		Методика экспертных оценок (Д. Джонсон)
2. Мотивационный	Мотивация на творческое саморазвитие	Анкетирование
	Мотивация на: 1) приобретение знаний; 2) профессиональное развитие; 3) получение диплома	Методика Т.И. Ильиной «Мотивация обучения в вузе»
3. Эмоционально-волевой	Решительность, уверенность в себе	Тест «Решительны ли вы?» Ю.И. Рысь, В.Е. Степанова, В.П. Ступицкого
	Способность концентрировать творческие усилия; упорство; смелость и независимость в суждениях; инициативность; самостоятельность; позитивное самовосприятие; любознательность; склонность к разумному риску	Педагогическое наблюдение и самонаблюдение студентов
4. Оценочный	Творческая самооценка	Тест «Каков Ваш творческий потенциал?»

Индивидуальная карта развития профессионально-значимых творческих способностей студента

1. Имя_____Группа_____

2. Исходный уровень владения языком_____

3. Показатели креативного компонента профессионально-значимых творческих способностей

на констатирующем этапе_____

на контрольном этапе_____

4. Показатели мотивационного компонента профессионально-значимых творческих способностей

на констатирующем этапе_____

на контрольном этапе_____

5. Показатели эмоционально-волевого компонента профессионально-значимых творческих способностей

на констатирующем этапе_____

на контрольном этапе_____

6. Показатели оценочного компонента профессионально-значимых творческих способностей

на констатирующем этапе_____

на контрольном этапе_____

Особые замечания преподавателей-экспертов_____

Для того чтобы проследить динамику развития креативного компонента профессионально-значимых творческих способностей студентов-будущих менеджеров, с целью их сравнения мы провели диагностику креативности по методике Е.Е. Туник, которая является модификацией тестов Д. Гилфорда и Е.П. Торренса. Анализируются следующие факторы: беглость – определяется количеством ответов; гибкость – количеством классов данных ответов; оригинальность – количеством редко приводимых ответов, необычным употреблением элементов, оригинальностью структуры ответа.

В соответствии с логикой нашего исследования мы посчитали возможным и целесообразным выбрать для проведения тестирования только те субтесты, которые отражают некоторые задания, используемые нами в развивающем эксперименте. Для целей нашего исследования мы применяли вербальный тест, который содержит 2 субтеста. В первом субтесте требуется придумать как можно больше интересных и необычных применений известного в быту предмета (3 минуты). Во втором субтесте необходимо перечислить как можно больше последствий гипотетической ситуации (3 минуты). Показатели надежности тестов творческого мышления достаточно велики и равны 0,8–0,9, а коэффициент надежности, определенный методом взаимозаменяемых форм равен 0,7–0,8. Время проведения тестов ограничено, Тестирование может проводиться в группе. Для того, чтобы избежать беспокойства испытуемых и создать благоприятную атмосферу, работу с тестами следует называть занятием.

Также для изучения уровня развития творческого мышления (креативности) мы используем невербальный тест Ф. Вильямса, который показывает способность обучающихся к творческому самовыражению с помощью рисунков, их воображение – способность визуализировать и строить мысленные образы. Данный «Тест дивергентного мышления» направлен на диагностику комбинации вербальных левополушарных показателей и правополушарных визуально-перцептивных показателей. Данные оцениваются с помощью четырех факторов дивергентного мышления: беглость, гибкость, оригинальность и разработанность, полученных в результате факторного анализа, при исследовании интеллекта Гилфордом (структура интеллекта, известная как SOI). Эти факторы являются когнитивными по своей природе и классифицируются по SOI как дивергентные трансформации фигур (образов) (DFT). Также можно получить оценку для названия, отражающую вербальные способности, которую можно классифицировать по SOI как дивергентные семантические трансформации. Таким

образом, полный тест отражает когнитивно-аффективные процессы синхронной деятельности правого и левого полушарий мозга.

Тестирование проводится в групповой форме. Желательно, чтобы во время тестирования обучающиеся сидели по одному. Для тестирования раздаются незаполненные бланки тестовой тетради. Тестовая тетрадь состоит из двух отдельных листов, стандартного формата А4, на каждом листе бумаги изображено по четыре квадрата, внутри которых имеются стимульные фигуры. Под квадратами стоит номер фигуры и место для подписи.

В данном тесте нас интересует общая суммарная оценка всех четырех показателей, показывающая развитие дивергентного мышления вербальных левополушарных показателей и правополушарных визуально-перцептивных показателей, т.е. полный тест отражает когнитивно-аффективные процессы синхронной деятельности правого и левого полушарий мозга. С помощью данного теста мы проверяем динамику развития образного мышления студентов, их способности визуализировать и строить мысленные образы.

Таблица 2

Нестандартные ситуации для определения уровня способностей как составляющей креативного компонента

Тестируемая способность	Нестандартная ситуация
1. Способность исследовать проблему с разных сторон и многоаспектно (анализирует всякую возникшую ситуацию)	Что Вы думаете по поводу данной ситуации? В некоторых компаниях введено новое правило, согласно которому каждый работник в начале рабочего дня нажимает специальную кнопку, и на табло рядом с его именем загорается зеленая или красная лампочка. Красная лампочка означает, что он сегодня занят и не желает, чтобы его беспокоили. Зеленая лампочка показывает, что он полон энергии и готов выполнить любое задание. Что вы думаете об идее выплаты студентам коммерческих вузов стипендии? Что вы думаете о такой идее? В некоторых городах решили ввести бесплатный прокат велосипедов. Вы можете прямо на улице подобрать велосипед, воспользоваться им, а затем оставить в любом месте, где его снова кто-нибудь подберет. Как вы думаете, хорошая ли это идея? На некоторых заводах в качестве эксперимента попробовали ввести четырехдневку. Люди работают по десять часов в день четыре дня в неделю и затем три дня отдыхают.
2. Способность полностью учитывать факторы (важные и второстепенные) как непосредственно влияющие на организацию, так и факторы косвенной среды	Владелец сети супермаркетов планирует открыть еще один в районе новостроек. Что ему следует учесть (какие факторы)?
3. Способность предвидеть всевозможные последствия своих решений на действия подчиненных, людей из внешней среды организации (потребителей, клиентов), окружающую среду, экологию.	Чтобы улучшить систему образования, повысили налоги в местный бюджет. Перечислите всех людей, которых коснется данная проблема.
4. Способность рассмотреть все последствия нестандартной экономической ситуации из временной шкалы (немедленные, краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные)	Разразился энергетический кризис, и цены на бензин возросли втрое. Определите всевозможные последствия данной ситуации.
5. Способность генерировать оригинальные идеи при разработке инновационной и инвестиционной деятельности, рекламной стратегии, связанных с развитием предпринимательской и коммерческой деятельности; – способность выдвигать множество в равной степени правильных идей относительно одной управленческой проблемы	А. В универсамах всегда большие очереди в кассу. Вы хотите улучшить ситуацию. Как найти лучший способ ее осуществления? В. Вы – директор магазина и пытаетесь добиться от служащих внимательности и доброжелательности в отношениях с покупателями. Что можно сделать в такой ситуации?

Для изучения уровня развития творческого мышления (креативности) мы используем также экспресс-метод, позволяющий быстро и качественно провести диагностику креативности. Для достижения данной цели был адаптирован опросник креативности Джонсона. По Джонсону, креативность проявляется как неожиданный продуктивный акт, совершенный исполнителем спонтанно в учебной обстановке. При этом исполнитель опирается на собственные знания и возможности. Опросник креативности Джонсона, состоящий из восьми пунктов (контрольный список характеристик творческого мышления и поведения), разработан специально для идентификации проявлений креативности, доступных внешнему наблюдению. Для оценки креативности обучающихся проводится наблюдение экспертом-преподавателем. Каждое утверждение опросника оценивается по шкале, содержащей 5 градаций. Общая оценка креативности является суммой баллов по восьми пунктам (минимальная оценка – 8, максимальная – 40 баллов). По Джонсону, коэффициент надежности равен 0,7–0,8.

Для того чтобы оценить уровень развития креативного компонента профессионально-значимых творческих способностей студентов, мы предложили им 5 нестандартных ситуаций [1] (табл. 2):

На каждую проблемную ситуацию отводится по 3 минуты.

Для выявления динамики мотивационного компонента использовалось анкетирование для того чтобы выявить степень осознания важности студентами творческих способностей для деятельности менеджера.

Также для оценки мотивационного компонента профессионально-значимых творческих способностей студентов нами используется методика «Мотивация обучения в вузе», предложенная Т.И. Ильиной. В ней имеются три шкалы: «приобретение знаний» (стремление к приобретению знаний, любознательность); «овладение профессией» (стремление овладеть профессиональными знаниями и сформировать профессионально важные качества); «получение диплома» (стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний, стремление к поиску обходных путей при сдаче экзаменов и зачетов).

Решительность является профессионально-значимой характеристикой менеджера, составляющей эмоционально-волевой компонент профессионально-значимых творческих способностей менеджера. С целью ее самодиагностики студентам в нашем исследовании предлагалось использовать тест авторов Ю.И. Рысь, В.Е. Степанова, В.П. Ступицкого «Решительны ли вы?» [3].

С целью исследования способностей как составляющей эмоционально-волевого компонента – способности концентрировать творческие усилия, упорство; смелость и независимость в суждениях; инициативность; самостоятельность; позитивное самовосприятие; любознательность; склонность к разумному риску; оптимизм, – в нашем исследовании использовалось педагогическое наблюдение и самонаблюдение студентов, которое регистрировалось в индивидуальных картах студентов.

Для исследования оценочного компонента профессионально-значимых творческих способностей менеджера с целью самодиагностики студентам предлагалось использовать тест «Каков ваш творческий потенциал?» А.Ю. Козыревой [2]. Таким образом, нами были охвачены все компоненты выявленного, обоснованного и раскрытого нами компонентного состава профессионально-значимых творческих способностей менеджера.

Список литературы

1. Боно Э. Серьезное творческое мышление: пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: Попурри, 2005. – С. 416 ил.

2. Козырева А.Ю. Лекции по педагогике и психологии творчества. – Пенза: Научно-методический центр пензенского городского отдела образования – 1994. – С. 344.

3. Рысь Ю.И. Психология и педагогика: учебное пособие для студентов вузов / Ю.И. Рысь, В.Е. Степанов, В.П. Ступицкий. – М.: Академический проект, 2002. – С. 320.

4. Хусаинова Г.Р. Развитие творческих способностей студентов-будущих менеджеров процессе иноязычной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук – Казань, 2010. – С. 20.

5. Хусаинова Г.Р. Развитие творческих способностей студентов-будущих менеджеров процессе иноязычной подготовки: дис. … канд. пед. наук. – Казань, 2010. – С. 250.

УДК 37.01:80.808

КУЛЬТУРА РЕЧИ В ЭПОХУ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

Чеботарева Е.Г.

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, e-mail: elena.chebotareva@gmail.com

Значимая составляющая экономики знаний – высококачественный человеческий капитал в его широком определении. Одна из опор инновационной экономики – образование и обучение. Именно это способствует формированию общества квалифицированных, динамичных и творческих людей. Реализация этой цели предполагает решение следующих приоритетных задач, одной из которых является: обеспечение компетентностного подхода, взаимосвязи академических знаний и практических умений. Опыт XX столетия показывает, что эффективное движение вперед испытали те страны, которые занимались риторическим просвещением и развитием коммуникативных технологий. В данной работе автор сформировала направления, способствующие развитию профессиональных компетенций, а именно коммуникативной, что в свою очередь приведет к росту конкурентоспособных специалистов на рынке труда и соответственно росту человеческого капитала.

Ключевые слова: экономика знаний, человеческий капитал, коммуникативная компетенция, русский язык, культура речи, ораторское искусство

LANGUAGE CULTURE IN THE ERA OF THE FORMATION OF KNOWLEDGE ECONOMY

Chebotareva E.G.

Saratov State Technical University named after Gagarin Y.A., Saratov, e-mail: elena.chebotareva@gmail.com

A significant component of the knowledge economy is a high – quality human capital in its broadest definition. One of the pillars of the innovation economy – education and training. This contributes to the formation of the society qualified, dynamic and creative people. The realization of this goal involves addressing the following priorities, one of which is: provision of competence-based approach, the relationship of academic knowledge and practical skills. The experience of the twentieth century shows that efficient forward movement experienced by those countries who were engaged in the rhetorical education and development of communication technologies. In this paper the author has formulated the direction, contributing to the development of professional competences, namely, communication, which in turn will lead to growth of competitive specialists in the labour market and, accordingly, growth of human capital.

Keywords: knowledge economy, human capital, communicative competence, Russian language, speech, oratory

В современном мире на первое место выходят нематериальные активы: навыки, опыт, квалификация персонала, инновационные возможности фирмы, ноу-хау. Многие успешные компании делают ставку на обучение, тренинги, системы мотивации персонала, продвижение по службе, – иными словами, на интеллектуальный капитал.

Экономика, основанная на знаниях, иначе говоря, инновационная экономика, является закономерным результатом развития производительных сил в ходе научно-технического прогресса, обусловливающего возрастание роли знаний, когда интеллектуальные и творческие способности человека становятся основным богатством общества, источником инноваций [2, с. 33]. Главным фактором формирования и развития экономики знаний является креативный, инновационный человеческий капитал, а процесс развития экономики знаний состоит в повышении качества человеческого капитала [6].

Цель исследования – определить роль знаний и разработать методические подходы к формированию профессиональных компетенций в эпоху становления инновационной экономики. Данная цель определила решение следующих задач:

1) рассмотреть различные подходы к формулированию термина «человеческий капитал»;

2) изучить вопрос об инвестировании в человеческий капитал;

3) определить пути формирования профессиональных компетенций, что в свою очередь будет способствовать формированию конкурентоспособного специалиста на рынке труда и соответственно росту человеческого капитала.

Для того чтобы рассматривать процесс формирования человеческого капитала в информационном обществе, нам необходимо было рассмотреть различные подходы к формулированию самого термина. В экономической литературе существует

множество различных определений понятия «человеческий капитал». В результате рассмотрения различных подходов в своей работе мы рассматриваем человеческий капитал как накопленный запас навыков, знаний, способностей. Такой запас навыков, знаний, способностей, который целесообразно используется человеком в той или иной сфере общественного воспроизводства, способствует росту производительности труда, внедрению экономически обоснованных инноваций. И соответственно, использование данного запаса приводит к росту заработков (доходов) работника и, как следствие, повышению уровня жизни.

Решая вторую задачу, мы выяснили, что исследование темы инвестиций в человеческий капитал является крайне актуальной. Существует деление инвестиций в человеческий капитал на вещественные и невещественные. К первым относятся все затраты, необходимые для физического формирования и развития человека (издержки рождения и воспитания детей); ко вторым – накопленные затраты на общее образование и специальную подготовку, часть накопленных затрат на здравоохранение и перемещение рабочей силы. Из всех видов инвестиций в человеческий капитал, на наш взгляд, наиболее важными являются вложения в здоровье и в образование.

Общее и специальное образование улучшают качество, повышают уровень и запас знаний человека, тем самым увеличивают объем и качество человеческого капитала. «Инвестиции в высшее образование способствуют формированию высококвалифицированных специалистов, квалифицированный труд которых оказывает наибольшее влияние на темпы экономического роста и внедрение инноваций» [3, с. 25]. Причем размер человеческого капитала в этом случае будет определяться не столько наличием соответствующего диплома, сколько теми знаниями, навыками, умениями и компетенциями, которые студенты получат за годы обучения в вузе.

В условиях инновационной, наукоёмкой экономики, непрерывного совершенствования «производительных сил» человеческие способности и профессиональные компетенции становятся доминирующими факторами производства. Определять важность, приоритетность какой-либо компетенции не имеет смысла, т.к. необходима их совокупность.

В своем исследовании, решая третью задачу – «определить пути формирования профессиональных компетенций», особое внимание мы обратили на формирование «коммуникативной компетенции». На наш взгляд, данная компетенция среди профессиональных требований к выпускнику вуза занимает особое место. «Тем не менее в настоящее время руководители предприятий сталкиваются с проблемой неэффективности деятельности новых сотрудников. Причиной этому очень часто является несформированность у работника коммуникативной компетентности как одной из базовых характеристик профессиональной компетентности и профессиональной подготовки в целом» [1, с. 4]. В данной работе речь идет о формировании такой компетенции, которая позволила бы обеспечить конкурентоспособность специалиста в выбранной им профессии. Достичь этого невозможно без определенного уровня культуры речи, в том числе: умения общаться и воздействовать на других людей посредством слова; умения точно, адекватно выражать свои мысли в устной и письменной форме; комфортно чувствовать себя в любой речевой ситуации, отбирая языковые и речевые средства в соответствии с целью, темой, местом общения и особенностью адресата.

Сегодня преподаватели отмечают небольшой словарный запас у студентов, неумение логически строить текст, формулировать мысли, косноязычие и т.д. Наблюдения показывают, что далеко не все выпускники школ в полной мере владеют указанными и некоторыми другими навыками.

В связи с этим необходима разработка и внедрение в учебный процесс вузов научно обоснованного содержания, эффективных форм и методов обучения ораторскому искусству – коммуникативной компетенции, а именно:

– необходимо обозначить виды деятельности, способствующие получению информации об уровне сформированности коммуникативной компетенции;

– диагностировать способы развития коммуникативной компетенции;

– разработать эффективную систему упражнений обучения ораторскому искусству в рамках изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» с учетом профессиональной ориентации.

На данный момент вопрос формирования коммуникативной компетенции трактуется как процесс «саморазвития и самосовершенствования», а диагностика компетентности должна стать самоанализом. Для получения информации об уровне сформированности коммуникативной компетенции мы используем устную и письменную формы речевой деятельности.

Письменная форма: контрольно-диагностические материалы состоят из заданий на проверку владения орфографической,

лексической, пунктуационной и орфоэпической нормой. Тест завершается написанием эссе на заданные темы. Из 95 студентов набора 2013–2014 уч. гг. направления подготовки «Менеджмент» 65 студентов имеют результат от 75–80 % (правильных ответов); 30 чел. – от 60–75 %. Набор 2014–2015 уч. гг. (тоже направление подготовки) показывает результат хуже: из 90 человек, лишь 50 чел. переступили порог 70 %, 8 чел. имеют результат 82 %, а остальные 32 студента перешли порог 60 %.

Студент при первом чтении внимательно слушает предложенные варианты и выделяет правильный вариант. При вторичном чтении определяет, первым или вторым был произнесен правильный вариант, и отмечает его в бланке ответов (в таблице под соответствующим номером и вариантом). Виды знаков, указывающих на правильный вариант, – «+», «x», «v».

Проверка результатов тестирования осуществляется с помощью специальной перфокарты.

Образец тестового задания:

1. Опе́ка – опёка	26. Си́роты – сиро́ты
2. Запломбирова́ть – запломби́ровать	27. Сто́ляр – столя́р
3. Торты́– то́рты	28. Сли́вовый – сливо́вый
4. Краси́вее – красиве́е	29. Ва́ловый продукт – валово́й продукт
5. Дире́кторы – директора́	30. Гру́шевый сок – грушо́вый сок
6. Отку́порить – откупори́ть	31. Кремы – крема
7. Жа́люзи – жалюзи́	32. Новоро́жденный – новорождённый
8. Кашляну́ть – ка́шлянуть	33. Класть – ложить
9. Афёра-афе́ра	34. Левый туфель – левая туфля
10. Дерматин – дермантин	35. Ката́лог — катало́г
11. Брелки́ – брело́ки	36. 100 граммов – 100 грамм
12. Включи́шь – вклю́чишь	37. Поставить роспись – поставить подпись
13. Ба́ловать – балова́ть	38. Мой день рождения – моё день рождения
14. Диспансе́р – диспа́нсер	39. Шпри́цы – шприцы́
15. Щаве́ль – ща́вель	40. Сли́вовый – сливо́вый
16. Надеть пальто – одеть пальто	41. Мусоропрово́д – мусоропро́вод
17. Согласно расписания – согласно расписанию	42. Подклю́чишь – подключи́шь
18. Пара туфле́й – пара ту́фель	43. Выздоровею – выздоровлю
19. В обоих тетрадях – в обеих тетрадях	44. Принуди́ть – прину́дить
20. Поздравить с Первым сентябрем – с Первым сентября	45. Более краси́вее – более краси́вый
21. По окончанию работы – по окончании работы	46. Преми́ровать – премирова́ть
22. Заведующий кафедрой – заведующий кафедры	47. По приезде в город – по приезду в город
23. Оплатить проезд – оплатить за проезд	48. Любимый мозоль – любимая мозоль
24. Языкове́е явление – языкове́е явление	49. Мне ску[ч]но – мне ску[ш]но
25. Предоставить гостя – представить гостя	50. Окончить школу – закончить школу

Устная форма: тест на определение уровня культуры речи студента. Данный тест позволяет нам определить уровень культуры речи студента и выявить пути его совершенствования. Преподаватель дважды зачитывает номер каждого задания и два варианта (один из вариантов – правильный, другой – ошибочный).

Требования к студенту в области культуры речи следующие: при выполнении теста, который состоит из 50 заданий, число допущенных ошибок не может превышать 10. Результаты теста среди студентов первого курса показывают неудовлетворительный уровень культуры речи.

Для получения целостной картины сформированности коммуникативной

компетенции мы проводим дискуссии. Данный этап работы состоит в формулировании каждым студентом своей точки зрения по обсуждаемой проблеме. Дискуссионный метод позволяет диагностировать, что студент в целом знает принципы делового общения, т.е. может ли он устанавливать контакт, вступать в диалог, активно слушать, подавать и получать информацию.

Необходимо отметить, что студенты набора 2013–2014 уч. г. испытывали серьезные трудности при проведении дискуссии, а именно в формулировании мыслей (преподаватель в целом у групп отметил недостаточный словарный запас, перебивание сокурсников, нежелание следить за мыслью предыдущего оппонента). У студентов набора 2014–2015 уч. г. при неудовлетворительных результатах тестирования мы отмечаем большее владение речью при порождении собственных мыслей.

Заключительный этап – это самоанализ, т.е. преподаватель уже по ряду критериев оценил уровень сформированности коммуникативной компетенции, а теперь мы предлагаем студентам самим диагностировать себя. Система оценивания представлена в анкете «Диагностика уровня развития коммуникативной компетентности» [4, с. 185].

Опираясь на предыдущие результаты: письменный тест, эссе, устный тест и дискуссию, а также на результаты анкеты, – мы можем определить уровень развития коммуникативной компетенции: высокий, средний и низкий.

Студенты с *высоким уровнем* развития коммуникативной компетенции проявляют осознанный интерес к процессу межличностного взаимодействия, владеют языковым, коммуникативным и этическим аспектом культуры речи; со *средним уровнем:* демонстрируют достаточный объем знаний коммуникативных норм, правил поведения в общении, признают значимость ценности личности партнера по общению, но не всегда проявляют к нему достаточное внимание; низкий уровень: характеризуется наличием у студентов поверхностных знаний об аспектах культуры речи и отсутствием интереса к коммуникативной деятельности.

В результате определяя уровень сформированности коммуникативной компетенции студентов 2013–2014 уч. г., мы делаем следующие выводы: из 95 человек – низкий уровень – 50 чел. (52,6 %); средний уровень – 39 чел. (41,1 %); высокий – 6 чел. (6,3 %); 2014–2015 уч. г. общее количество студентов 90, из них низкий уровень – 43 чел. (47,8 %); средний уровень – 41 чел. (45,5 %); высокий – 6 чел. (6,7 %).

Результаты диагностики уровня сформированности коммуникативной компетенции студентов первого курса направления подготовки «Менеджмент» СГТУ имени Гагарина Ю.А. показывают, что в общеобразовательных учреждениях не проводится целенаправленная деятельность по формированию коммуникативной компетенции учащихся. Сегодня исследователи данного направления подчеркивают, что большинство студентов слабо подготовлены не только к эффективной иноязычной коммуникации, но и к коммуникации в рамках родного языка.

Диагностируя способы развития коммуникативной компетенции, мы опираемся на активные методы обучения. Одной из главных составляющих профессиональной подготовки студентов является обучение русской деловой речи. Цель – сформировать речевые навыки в деловой сфере; ознакомить с правилами оформления деловой документации, а именно пакета личных документов, требующихся при трудоустройстве. Контроль знаний преподаватель осуществляет посредством ролевой игры «Сделай это неправильно»; возможно использование на занятиях упражнения: «Конкурс на должность»; коммуникативного тренинга – «Общение по телефону»; игр – «Деловая беседа по телефону», «Совещание», «Прием на работу – собеседование», «Деловое письмо» и др.

Особое внимание на наших занятиях уделяется научному стилю. Знакомство с языковыми и речевыми средствами научного стиля формирует речевую готовность студентов к профессиональной деятельности. Мы выделяем следующие навыки, которыми должны овладеть студенты:

1) предварительное обдумывание высказывания;
2) монологический характер высказывания;
3) строгий отбор языковых средств;
4) тяготение к нормированной речи.

Все навыки, которыми овладевают студенты при изучении научного стиля, используются ими при написании курсовых и дипломных работ, докладов / статей на научных конференциях.

В рамках знакомства с публицистическим стилем на занятиях по русскому языку и культуре речи мы рассматриваем основные правила и приемы ораторской речи.

Нами разработана и апробирована эффективная система упражнений обучения ораторскому искусству в рамках изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» с учетом профессиональной ориентации [5, с. 143].

Предлагаемая нами система заданий и упражнений направлена на формирование

у студентов следующих умений и навыков: определять предмет риторики, обосновывать ее связь с другими науками; раскрывать динамику развития риторики как науки в российском образовании; определять и обосновывать специфику родов и видов речи; строить выступление с учетом логики изложения, композиции; правильно подбирать и использовать факты, юмор, статистические данные и т.д.; устанавливать контакт со слушателями с учетом их интересов и потребностей; правильно использовать лексические и стилистические средства языка; произносить речь, используя все возможности артикуляционного аппарата, мимику, жесты, позы; проводить анализ публичных выступлений с точки зрения соответствия цели и условиям общения; умение вести деловую дискуссию, деловые беседы и переговоры. Перечисленные умения и навыки в процессе постоянной практики позволяют сформировать «языковую личность», способную поддерживать эффективные коммуникации. А правильно организованная языковая подготовка в вузе способствует формированию профессиональной компетентности будущего специалиста, способного к профессиональной мобильности и к профессиональному диалогу.

Степень внедрения – разработанные материалы по формированию профессиональной компетенции, а именно коммуникативной можно использовать в современном учебном процессе как в практике школьного, вузовского, так и послевузовского преподавания. Результаты исследования также можно использовать в разработке программ для спецкурсов и семинаров.

На наш взгляд, последовательная и настойчивая реализация перечисленных выше этапов по обучению ораторскому искусству и овладению риторической компетенцией формирует одно из направлений развития человеческого капитала – знаний, что в свою очередь позволит существенно повысить конкурентоспособность компании и обеспечить ее дальнейшее развитие. Автор работы согласен с мнением экономистов и социологов, что человеческий капитал – наиболее ценный ресурс современного общества, более важный, чем природные ресурсы или накопленное богатство.

Настоящее исследование не претендует на исчерпывающее освещение изучаемой проблемы «Особенности формирования человеческого капитала в информационном обществе», нами намечены и рассмотрены лишь некоторые из путей её решения.

Список литературы

1. Гричановская Е.С. Формирование коммуникативной компетентности у студентов гуманитарно-педагогического вуза (на примере специальностей 080103 – Национальная экономика, 080111 – Маркетинг): автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Комсомольск-на-Амуре, 2012 – 23 с.

2. Дорофеева Н.М. Человеческий капитал как фактор инновационного развития экономики: автореф. дис. ... канд. эконом. наук. – М., 2012. – 36 с.

3. Святодух Е.А. Воспроизводство человеческого капитала и повышение его эффективности в российской экономике: дис. ... канд. эконом. наук. – Воронеж, 2008. – 216 с.

4. Чеботарева Е.Г. К вопросу формирования коммуникативной компетенции на занятиях по «Русскому языку и культуре речи» // Филологические науки. Вопросы теории и практики (входит в перечень ВАК). – Тамбов: Грамота, 2015. – № 9. – Ч. 1. – С. 183–188.

5. Чеботарева Е.Г. Проблемы обучения ораторскому искусству на занятиях по русскому языку и культуре речи // Сибирский педагогический журнал // Научное периодическое издание. –2015. – № 2. – С. 139–145.

6. Человеческий капитал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://center-yf.ru/data/economy/Chelovecheskii-kapital.php/#4 (дата обращения 3.02.2016).

УДК 378.146

КОНЦЕПЦИИ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ В РАМКАХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА ДИСЦИПЛИН

[1]Шевелева Н.Е., [1]Козлов В.И., [1]Прокопов С.В., [2]Бекирова М.Г.

[1]ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Волгоградский филиал, Волгоград, e-mail: sh_ne@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: academy@vgafk.ru

В статье рассматриваются некоторые аспекты современной практики мониторинга уровня усвоения образовательной программы и, как следствие, эффективности преподавания в высшей школе в рамках компетентностного подхода. Формы контроля в виде тестирования, ставшие уже традиционными, в рамках дисциплин естественнонаучного цикла имеют ряд ограничений, не позволяющих адекватно оценить потенциал математических познаний обучаемого. Следовательно, существует настоятельная необходимость приведения в соответствие методик оценивания и характера задач, решаемых современной математикой, обладающей достаточной степенью абстракции. В статье обсуждаются инновационные концепции мониторинга на базе современного образовательного программного обеспечения как способа мотивации студентов к развитию и совершенствованию своей математической подготовки. В частности, рассматриваются тестовые системы на основе искусственного интеллекта, позволяющие на данном этапе решить существующие проблемы контроля в изучении математических дисциплин.

Ключевые слова: высшее образование, модернизация образования, система мониторинга уровня знаний, математика, компьютерные тестовые системы

CONTEMPORARY METHODS OF CONTINUOUS STUDENT PROGRESS CONTROL IN RANGE OF NATURAL SCIENCES SUBJECTS

[1]Sheveleva N.E., [1]Kozlov V.I., [1]Prokopov S.V., [2]Bekirova M.G.

[1]Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Volgograd branch, Volgograd, e-mail: sh_ne@mail.ru;

[2]Federal State Educational Budget Institution of Higher Education «Volgograd State Physical Education Academy», Volgograd, e-mail: academy@vgafk.ru

In this paper we discuss some aspects about contemporary methods to control the educational material consumption. This leads us to monitoring the effectiveness and quality of high school teaching process. Testing systems play the important role today and became compulsory although they don't give enough space to show the real knowledge within subjects in natural sciences because of some specific limitations. Therefore, there is a strong need to initialize new progress controlling techniques and mathematical tasks which involve more and more abstractive logic. Here we discuss new ideas how to manage the process of students motivation to study and evolve their mathematical skills by means of IT-products, e.g. tests, calculating applications. In particular, here you find some ideas about testing systems based on artificial intelligence principals which can solve the existing problem of validative progress control during studying maths.

Keywords: higher education, education upgrade, progress controlling techniques, mathematics, testing systems online

В настоящее время, технологические инновации в области высшего образования, в частности в области развития образовательных стандартов, стали основными компонентами развития. При этом привитие математической и общечеловеческой культуры было и остается первостепенным вопросом, как в педагогике, так и в практической деятельности преподавателя естественнонаучных дисциплин. И необходимым моментом в этом процессе является задача отслеживания результатов этой работы и соответствия поставленным целям.

Эта задача присутствует на всех уровнях обучения, поэтому важнейшим компонентом качественного образования является эффективная система мониторинга прогресса в развитии общекультурных и профессиональных навыков студентов в процессе освоения образовательной программы. Такой мониторинг является научно обоснованной практикой, используемой для оценки успеваемости студентов и оценки эффективности обучения с целью совершенствования процесса взаимоотношений «преподаватель – студент».

Оценка прогресса и производительности студентов представляет собой сложный процесс, который включает в себя множество различных элементов. Он включает в себя цели оценки и принципы, содержание и методы, критерии и стандарты. Он объединяет различных участников – студентов, преподавателей, сотрудников

технической поддержки, внешних экспертов и профессиональные аккредитационные органы. И он должен быть адаптирован к особым требованиям предметной области, уровню или году обучения, предполагаемым результатам обучения в рамках курса или модуля, а также охватывать и более широкие цели образовательной программы в целом, в рамках которой предлагается изучение соответствующей дисциплины. Учитывая сложность данного процесса, крайне важно стремиться к интегративному подходу в методике получения оценки. Это влечет за собой согласование различных направлений оценки таким образом, чтобы каждый заинтересованный участник процесса образования, будь то студент, преподаватель, кафедра или университет в целом, мог участвовать в обратной связи и давать рекомендации, а также, возможно, разработки стратегий для мониторинга и оценки знаний и практических умений.

Тщательный мониторинг успеваемости студентов является одним из основных факторов оценки эффективности разрабатываемых курсов и методик преподавания как необходимого компонента обеспечения и повышения качества образовательного процесса.

В последние годы подходы к оценке быстро развиваются, что связано, прежде всего, с развитием информационных и коммуникационных технологий, более глубоким пониманием процессов оценки, большей степенью готовности университетов переоценивать традиционно установившиеся практики. Инновационные формы оценки дают существенные преимущества, давая студентам чувство личного участия в работе, позволяя избежать снижения уровня мотивации и открывая возможности для обсуждения новых идей, подходов. Таким образом, инновационная оценка имеет большой потенциал в стимулировании студентов к глубокому изучению и получению хороших результатов, которые будут иметь долгосрочные перспективы в будущей карьере. При этом неважно, в рамках какой дисциплины осуществляется контроль, эффективность результатов работы студентов зависит от того, насколько они участвуют в выработке практического решения и насколько это участие осознанно.

Стандартизированные процедуры тестирования получили большее внимание со стороны исследователей, чем другие методы и оценки уровня знаний. Существующие исследования показывают, что хорошо продуманные процедуры тестирования имеют положительный эффект для успеваемости студентов, если проводятся регулярно и достаточно часто, позволяют вернуться к изученному материалу с целью исправления ошибок в понимании, прежде чем они укоренятся [9].

Традиционно построенные тестовые задания, как правило, содержат вопросы множественного выбора, вопросы-определения, задачи и задания на вычисления, могут содержать задания, моделирующие ситуации профессиональной деятельности. Проверка уровня понимания материала в естественнонаучном цикле образовательной программы в такой системе имеет некоторые ограничения. Например, при множественном выборе существует вариант подбора решения, а в вопросах открытого типа на получение конкретного числового результата, который представляет собой зачастую простое значение, это значение может быть либо подобрано, либо вообще опущено в надежде на правильный ответ в вопросах, где предлагаются варианты. В этой связи для математических дисциплин интерес представляют тестовые системы, в которых нет подобного выбора, что принуждало бы студента к полностью самостоятельным рассуждениям с последующим решением задачи не только в числовом виде, но и в аналитической форме. То есть система тестирования должна позволять в полной мере оценить навыки мышления более высокого уровня. Таким образом, реализация технологии тестирования и разработка тестовых систем на основе методов искусственного интеллекта с возможностью аналитической записи результата представляются наиболее оптимальными с точки зрения повышения качества образования, позволяя нивелировать существенные недостатки современных тестовых систем. При этом следует отметить, что математический аппарат распознавания образов к настоящему моменту в достаточной степени разработан и находит реализацию в программном обеспечении отечественных и зарубежных разработчиков для различных сфер деятельности.

Такой подход к проверке знаний вполне соответствует тесно связанным между собой концепциям совершенствования процесса обучения высшей математике: логико-алгоритмическому подходу и программированному обучению, общее представление о котором дано, например, в [1].

Рассматриваемые далее решения и системы в области искусственного интеллекта, а также на стыке искусственного интеллекта и Интернет-технологий (Semantic Web) не являются единственными представителями в своей области, но позволяют в достаточной степени представить возможности современной компьютерной технологии в области образовательных ресурсов, включая дистанционные системы обучения, и контроля и самоконтроля достигнутого уровня.

Корпорация ALEKS (США) [5] является лидером в области создания веб-искусственного интеллекта образовательного

программного обеспечения и технологий оценки уровня умений обучаемого. Представляемый компанией комплекс образовательного программного обеспечения ALEKS – «Оценка и обучение в пространствах знаний» – является новаторской технологией, разработанной в результате исследований Нью-Йоркского университета и Калифорнийского университета в Ирвине группой инженеров-программистов, математиков и когнитивистов при поддержке гранта от Национального научного фонда, и принципиально отличается от известного образовательного программного обеспечения. ALEKS основана на исследованиях и разработках в области когнитивной математики, известной как Knowledge Space theory, использующей математические формализмы для практической реализации структуры знаний в конкретной предметной области. В целом суть теории состоит в представлении области знаний как множества понятий, взаимосвязанных между собой структурными связями в том смысле, что знание данного элемента или подмножества элементов может быть предпосылкой для познания другого, более сложного элемента [4]. Изначально основными приложениями структур знаний были когнитивная психология, теория тестирования и проектирования обучающих сред.

В основе ALEKS лежит искусственный интеллект, который оценивает каждого студента индивидуально и непрерывно. Разработчики системы избегают использования традиционных вопросов множественного выбора и вместо этого используют гибкий и простой в использовании инструмент ввода ответа, который имитирует карандаш и бумагу. После регистрации при первом использовании системы краткое руководство показывает обучаемому, как использовать инструменты ввода при ответе. После этого студент имеет возможность работать с системой. За короткий промежуток времени (около 45 минут для большинства курсов) ALEKS оценивает текущие знания студента по выбранному курсу посредством адаптивного опроса, задавая ему небольшое количество вопросов (обычно 20–30). Каждый последующий вопрос выбирается на основе ответов студента на все предыдущие вопросы. Поэтому каждый набор вопросов, который невозможно предугадать, и получаемые оценки являются уникальными.

Комплекс образовательного программного обеспечения ALEKS является интерактивной программой, которая предлагает более 50 курсов математики и естественных наук по отдельным темам в области бизнеса и социальных наук. Используя адаптивные методы оценки, система оценивает компетенции обучаемого, определяя проблемные зоны, в соответствии с которыми персонально подбирает необходимые для изучения разделы и их объем. Такой подход к обучению значительно повышает мотивацию студента и уверенность в себе.

ALEKS является веб-системой, полностью совместимой с существующими браузерами на системах Windows или Macintosh. С линейкой курсов комплекса и стоимостью использования услуг можно ознакомиться после регистрации на главной странице сайта или подписаться на бесплатную пробную версию.

Альтернативой дорогостоящим проприетарным решениям оценки прогресса в достижении поставленных целей обучения является система TAO – Testing Assisté par Ordinateur (Computer Based Testing) – от ведущего поставщика решений по оценке с открытым исходным кодом Open Assessment Technologies SA (OAT). Проект начинался как практическое приложение Semantic Web, дающее возможность разработчикам тестов определять свои собственные онтологии и модели данных. Философия открытого исходного кода TAO позволила сообществам пользователей внести свой вклад в многочисленные функциональные возможности, требуемые для платформы оценки многоцелевого использования. Философия открытого исходного кода и гибкость остаются основными элементами TAO в технологической и бизнес-стратегиях [8].

Платформу TAO следует рассматривать как часть более общей платформы, осуществляющей совместное и распределенное управление веб-ресурсами и онтологией, описывающей эти ресурсы. Платформа TAO состоит из набора взаимосвязанных модулей, представляющих собой специализацию приложения к более общему ядру.

Кроме традиционного решения разработчики предлагают услуги на TAO Cloud™: полный доступ в Интернет без установки клиентского приложения, за исключением используемых браузером плагинов. Использование облачных технологий позволяет проводить масштабные тестирования при минимальных затратах. Работа с ведущими поставщиками облачных услуг, такими как Amazon и Linode, позволяет обеспечить масштабируемую, безопасную и надежную среду как для разработки контента он-лайн, так и для процедуры тестирования.

Система TAO совместима с ОС Windows и Macintosh. На сайте можно бесплатно скачать программу, пройти Demo-тест или получить доступ к облачному сервису.

Вообще говоря, функции контроля не ограничиваются только оцениванием компетенций обучаемого, это и определение уровня профессионализма. К такого рода системам относится система Illinois

Licensure Testing System (ILTS) (разработчик Pearson Education, Inc., США). ILTS является результатом разработки системы проверки знаний, цель которой – получение после прохождения сертификатов, позволяющих получить работу в государственной школе штата Иллинойс [6].

Что касается российских разработок по исследованиям данного вопроса, например, в [3], можно сказать, что законченных аналогов зарубежным разработкам в российской практике пока нет. Как правило, речь идет о теоретико-методологических основах описания и создания тестирующих систем, либо о некоторых концептуальных технологиях или прототипах, функционирующих в рамках образовательного учреждения.

Несмотря на несомненные достоинства и оригинальность, предлагаемые разработки методов контроля эффективности обучения, не могут претендовать на универсальность, что вполне естественно. Каждая дисциплина имеет свои особенности. Кроме того, большая часть исследований в области технологий комплексной оценки связана с совершенствованием оценки традиционных навыков. Следует, однако, заметить, что при всем многообразии инновационных технологий контроля эффективности усвоения учебного материала суть дела сводится к единственному правомерному методологическому процессу, именуемому «мониторинг». Этот обобщающий термин подразумевает контроль всех фаз процесса обучения. И в итоге он сводится к проверенному и надежному, хотя уже многими критикуемому показателю – отметке (баллу), которая, строго говоря, не является синонимом оценки, хотя в повседневной практике они обычно отождествляются. Именно на основе отметки (или оценки) как критерия успеваемости строятся все кластеры, дескрипторы с тарификаторами, ФОС и др., включая самую популярную на сегодняшний день балльно-рейтинговую систему, которая практикуется в России с середины 1990-х годов и зарекомендовала себя с самой лучшей стороны.

В рамках рассмотрения вопроса мониторинга успеваемости следует сказать о полнофункциональной, гибкой платформе обучения с открытым кодом Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) [7]. География распространения программного продукта достаточно обширная – более 230 стран. В России сертифицированным партнером Moodle является компания «Открытые Технологии» (г. Москва) [2]. Распространение платформы в открытых исходных кодах дает возможность удовлетворить особенности каждого образовательного проекта. Решения Moodle распространяются в двух вариантах: комплексное решение для установки на локальное оборудование и облачный сервис. В системе реализуются образовательные и контролирующие функции, позволяющие осуществлять мониторинг активности студентов в выполнении текущих, итоговых работ, но организация контроля соответствует текущему уровню разработанности тестовой практики. Несмотря на описанные выше ограничения такой практики для естественнонаучных дисциплин, удобство работы в системе способствует распространению системы как образовательной среды в вузах.

Все рассмотренные концепции мониторинга успеваемости в рамках ИТ-технологий отражают сложный процесс управления в изучении любой дисциплины, требующий значительных усилий от преподавателя. Особенности преподавания дисциплины диктуют соответствующие формы контроля, позволяющие наилучшим способом выявить потенциал студентов, что означает выбор наиболее соответствующей для этого системы из имеющихся на ИТ-рынке, либо использование собственных разработок.

Интенсивные методы обучения ведут неизбежно к новым поискам в области повышения качества и эффективности педагогического контроля знаний и компетенций и появлению его новых форм. В любом случае цикл процесса обучения с учетом информации об уровне и возможностях мыслительной деятельности студентов будет плодотворным в обучении не только математической деятельности, но и в других направлениях.

Список литературы

1. Богряшова Ю.А., Шевелева Н.Е. Математика как наука и учебная дисциплина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1.; URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=19565 (дата обращения: 12.04.2016).

2. Русский Moodle 3KL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://opentechnology.ru (дата обращения: 12.04.2016).

3. Чванова М.С., Киселева И/А., Молчанов А.А. Проблемы использования экспертных систем в образовании // Вестник ТГУ. – 2013. – № 3 (119). – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-ispolzovaniya-ekspertnyh-sistem-v-obrazovanii (дата обращения: 11.04.2016).

4. Шабалина О.А., Давтян А.Г., Еркин Д.А. Модель пространства знаний на основе алгебраической структуры и ее реализация в системе проектирования обучающих курсов // Известия ВолгГТУ. – 2015. – № 2 (157). – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/model-prostranstva-znaniy-na-osnove-algebraicheskoy-struktury-i-ee-realizatsiya-v-sisteme-proektirovaniya-obuchayuschih-kursov (дата обращения: 12.04.2016).

5. «Assessment and LEarning in Knowledge Spaces» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aleks.com (дата обращения: 11.04.2016).

6. Illinois Licensure Testing System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.il.nesinc.com (дата обращения: 11.04.2016).

7. Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://moodle.org/ (дата обращения: 12.04.2016).

8. OAT Home of TAO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.taotesting.com (дата обращения: 12.04.2016).

9. Satoskar M. Cognitive Prior-Knowledge Testing Method for Core Development of Higher Education of Computing in Academia // Int'l Conf. Frontiers in Education: CS and CE. FECS'15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://worldcomp-proceedings.com/proc/p2015/FEC6191.pdf (дата обращения: 11.04.2016).

УДК 37.373.1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В НАЧАЛЬНОЙ И ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Яковлева В.В.

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

Настоящая статья посвящена исследованию организации преемственности в обучении учащихся английскому языку в начальной и основной школе. Чтобы определить, насколько эффективно происходит переход из начальной в среднюю школу, проведено тестирование остаточных знаний начальной школы учащихся 5 «б» класса в МОБУ СОШ № 17 г. Якутска Республики Саха (Якутия). Результаты тестирования позволяют утверждать, что имеются проблемы в организации преемственности. Проведенное тестирование остаточных знаний учащихся в пятом экспериментальном классе свидетельствует наличии проблем, связанных с организацией преемственности обучения иностранному языку. С целью определения возможных причин проблем перехода учащихся из начальной в основную школу нами предпринята попытка анализа учебно-методического комплекта «Английский с удовольствием / Enjoy English».

Ключевые слова: преемственность, федеральные государственные образовательные стандарты 2 поколения, начальная и основная школа, переход, универсальные учебные действия, предметные результаты

ENSURING CONTINUITY IN TEACHING ENGLISH IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOLS

Yakovleva V.V.

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

This article is devoted to the research of organization continuity in teaching English language students in primary and basic schools. In order to determine how effectively the transition from primary to secondary school, we conducted testing of residual knowledge of primary school students in the 5 «B» class in secondary school № 17 of Yakutsk the Republic Sakha (Yakutia). The test results suggest that there are problems in the organization of succession. Conducted testing of residual knowledge of students in the experimental class 5 indicates the existence of problems related to the organization of learning a foreign language. In order to determine the possible reasons of the problems of transition students from primary to basic school, we attempted to analyze the educational and methodical set «Enjoy English».

Keywords: continuity, federal state educational standards of the 2nd generation, primary and basic school, transition, universal learning activities, substantive results

Одним из важнейших факторов успешности образовательного процесса является эффективное обеспечение преемственности обучения в начальной и основной школе. Необходимость осуществления преемственности обусловлена требованием ФГОС, которое направлено на «обеспечение единства образовательного пространства Российской Федерации … доступности получения качественного основного общего образования; преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования …на формирование условий создания социальной ситуации развития обучающихся, обеспечивающей их социальную самоидентификацию посредством личностно значимой деятельности» [4]. Именно государственный стандарт второго поколения задает качественно новое представление о том, каким должно быть содержание общего образования, и акцентирует большое внимание на изучении английского языка как основы международного речевого общения. В связи с этим обучение английскому языку стало неотъемлемой частью программы со второго класса начальной школы, а с 2020 года ЕГЭ по предмету «Английский язык» станет обязательным для всех выпускников российских школ. Исходя из вышесказанных факторов следует отметить, что результативность складывается из комплекса показателей, описывающих и знаниевые, и метапредметные, и даже личностные достижения ребенка. Поэтому возникает необходимость инструмента для изучения процесса развития универсальных учебных действий. Несомненно, только целенаправленная, организованная система работы будет способствовать достижению желаемого результата

Грамотная организация преемственности применительно к предмету «Английский язык» имеет особое значение, так как специфика обучения предполагает создание социокультурной коммуникативной среды на уроках.

Согласно ФГОС начального общего образования, предметные результаты освоения программы английского языка должны отражать:

1) приобретение начальных навыков общения в устной и письменной формах с носителями иностранного языка на основе своих речевых возможностей и потребностей; освоение правил речевого и неречевого поведения;

2) освоение начальных лингвистических представлений, необходимых для овладения на элементарном уровне устной и письменной речью на иностранном языке, расширение лингвистического кругозора;

3) сформированность дружелюбного отношения и толерантности к носителям другого языка на основе знакомства с жизнью своих сверстников в других странах, с детским фольклором и доступными образцами детской художественной литературы [4].

При переходе в основную ступень школьного обучения предметные результаты должны отвечать следующим требованиям:

1) формирование дружелюбного и толерантного отношения к ценностям иных культур, оптимизма и выраженной личностной позиции в восприятии мира, в развитии национального самосознания на основе знакомства с жизнью своих сверстников в других странах, с образцами зарубежной литературы разных жанров, с учётом достигнутого обучающимися уровня иноязычной компетентности;

2) формирование и совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции; расширение и систематизация знаний о языке, расширение лингвистического кругозора и лексического запаса, дальнейшее овладение общей речевой культурой;

3) достижение допорогового уровня иноязычной коммуникативной компетенции;

4) создание основы для формирования интереса к совершенствованию достигнутого уровня владения изучаемым иностранным языком, в том числе на основе самонаблюдения и самооценки, к изучению второго/третьего иностранного языка, к использованию иностранного языка как средства получения информации, позволяющей расширять свои знания в других предметных областях [4].

В настоящее время различные аспекты данной проблемы находятся в центре внимания педагогов, психологов, учителей-практиков и методистов. Так, по мнению А.В. Шарыпина, преемственность в образовании образует механизм его непрерывности, так как каждый последующий этап образования базируется на достижениях предыдущего, включает их в себя в качестве базиса дальнейшего развития [7; с. 156].

На наш взгляд, успешность образовательного процесса в современной школе зависит от учета специфики психологических особенностей учащихся в переходные периоды.

Рассматривая процесс перехода учащихся из начальной школы в основную, психологи отмечают следующие особенности младшего подросткового возраста, оказывающие влияние на процесс обучения: ведущая деятельность – общение со сверстниками, освоение новых норм поведения и отношений с людьми; формирование самооценки, характера; развитие логического мышления, способности к теоретическим рассуждениям и самоанализу, оперированию абстрактными понятиями. По мнению Г.А. Цукерман, «…этот возрастной интервал – воистину «ничья земля» в периодизациях психического развития, на которую одинаково безосновательно претендуют специалисты и по младшему школьному, и по подростковому возрасту. Кстати, ни те, ни другие не в состоянии содержательно освоить эту возрастную территорию, ибо она качественно отлична и от 8–9-летнего возраста – сердцевины школьного детства, и от 13–15-летнего возраста – сердцевины отрочества» [6; 19]. В этот период, как отмечает исследователь, происходит синхронизация двух кризисов: образовательного кризиса, связанного с резкими внешними изменениями в укладе жизни школьников, и возрастного кризиса с существенными внутренними изменениями, которые приводят к распаду устоявшейся системы связей и отношений человека с другими людьми и построением формы жизнедеятельности [6; 20].

Наиболее развёрнутое определение понятию «преемственность» дано А.А. Леонтьевым: «…наличие последовательной цепи учебных задач на всём протяжении образования, переходящих друг в друга и обеспечивающих постоянное, объективное и субъективное продвижение учащихся вперёд на каждом из последовательных временных отрезков. Под преемственностью понимается непрерывность на границах различных этапов или форм обучения (детский сад – школа, школа – вуз, вуз – последипломное обучение), то есть в конечном счёте – единая организация этих этапов или форм в рамках целостной системы образования» [2; 29].

В соответствии с вышесказанным преемственность предполагает разработку и принятие единой системы целей и содержания образования на всём протяжении обучения от детского сада до высшего обучения. В современной отечественной

педагогической практике принцип непрерывности и преемственности образования наиболее полно и последовательно реализуется в Образовательной системе «Школа 2100». Они выделяют следующие направления реализации преемственности: методологическое единство; единство целей; содержательное единство; процессуальное единство; единство оценивания образовательных достижений учащихся [2; 29].

Г.А. Цукерман утверждает, что причины трудностей, испытываемых школьниками при переходе из начальной в основную школу, состоят в «скачке из одной системы обучения в другую, в нестыковке программ, форм обучения, дисциплинарных требований, стилей общения и многом другом» [6; 21]. К характерным проблемам учащихся пятых классов О.А. Матвеева и Е.А. Львова [6; 19] относят неодинаковый уровень подготовки детей, который вызван множеством программ начальной школы, не всегда согласованных с программами основной школы.

На сегодняшний день в большинстве общеобразовательных школ России обучение английскому языку ведется по программе «Английский с удовольствием/ Enjoy English» под авторством М.З. Биболетовой. Курс охватывает начальную, среднюю и старшую школу (2–11 классы). Учебник ориентирован как на обучение учащихся общению на английском языке, так и на интеллектуальное, эмоциональное и общее речевое развитие детей средствами английского языка [1].

Чтобы определить, насколько эффективно происходит переход из начальной в среднюю школу, проведено тестирование остаточных знаний начальной школы учащихся 5 «б» класса в МОБУ СОШ № 17 г. Якутска. Тест был разработан преподавателем английского языка МБОУ СОШ № 1 г. Покрова Владимирской области Н.В. Булычевой и рассчитан на программу «Английский с удовольствием». В данном тесте четыре задания направлены на контроль лексических знаний, в том числе на полное понимание текста и на проверку грамматических навыков. Общее количество баллов составляет двадцать семь. Нами разработаны критерии оценивания лексико-грамматических навыков согласно данному тесту (таблица).

По результатам тестирования выявлено, что из 36 учащихся 19,4% учащихся класса справились с заданиями на «отлично», работы 27,7% от общего числа учеников оценены на «хорошо», 39% пятиклассников справились с тестом на «удовлетворительно» и 14% учащихся не справились с заданиями. Таким образом, процент качественного выполнения теста составил 47,2%.

Система критериев оценивания

Оценка в цифровом показателе	Уровень лексико-грамматических навыков	Баллы
«5»	высокий уровень	27–25
«4»	средний уровень	24–21
«3»	уровень ниже среднего	20–14
«2»	низкий уровень	13–0

Анализ выполнения заданий учащимися позволяет сделать вывод о том, что уровень сформированности грамматических навыков находится на низком уровне по сравнению с лексическими. В процентном соотношении 74% от общего числа учащихся успешно справились с заданием № 1, направленным на контроль лексических навыков. Приводим в качестве примера текст задания: *Впишите предложения, вставив в них пропущенные слова: school, break, time, Maths, count. My name is Ted. I live in London. I go to…(1). I like…(2). I can…(3) well. I have many friends at school. We play games during the…(4). I have a good…(5) at school.* 51% учащихся смогли выполнить задание на полное лексическое понимание текста, 68% пятиклассников справились с заданием № 3, 53% – № 4. Очевидно, что задание на контроль уровня сформированности грамматических навыков вызвало затруднения.

Проведенное тестирование остаточных знаний учащихся в пятом экспериментальном классе свидетельствует наличии проблем, связанных с организацией преемственности обучения иностранному языку. С целью определения возможных причин проблем перехода учащихся из начальной в основную школу нами предпринята попытка анализа учебно-методического комплекта «Английский с удовольствием/Enjoy English» [7]. Так мы пришли к выводу, что: во-первых, в 4 классе обучение временам английского глагола происходит по отдельности, а в 5 классе – совмещенно. В связи с чем, многие учащиеся испытывают трудности в изучении данного грамматического материала. Кроме того, в учебнике и рабочей тетради 5 класса наблюдается недостаток практических упражнений для отработки нового материала; во-вторых, общая тематика учебника 5 класса посвящена подготовке к поездке в Великобританию, которая изучается весь год. На наш взгляд, интереснее было бы изучать эту тему на протяжении всего одной четверти; в-третьих, в 5 классе практически все тексты предлагаются в форме письма и диалогов, что выражается в нехватке привычного текстового материала для учащихся. Рабочая

программа разработана на основе примерной программы основного общего образования по иностранным языкам и авторской программы (М.З. Биболетова, Н.Н. Трубанева). Программа рассчитана на 103 часа (из расчета три часа в неделю), в том числе четыре промежуточные и итоговую контрольные работы.

Несмотря на то, что в начальной школе учебно-методический комплекс «Английский с удовольствием» является фундаментальной основой для начала изучения английского языка, в организации преемственности, учащиеся испытывают трудности в 5 классе. В результате проведенной работы для решения проблемы считаем, что необходим правильный выбор УМК, который бы обеспечивал подготовку к выпускным экзаменам, а также развитие личностных универсальных учебных действий.

Как показывает практика обучения английскому языку, для достижения качественного результата организации преемственности необходима диагностическая система изучения промежуточных показателей формирования универсальных учебных действий. И вопрос правильной организации мониторинга формирования универсальных действий становится весьма актуальным.

В настоящее время новые стандарты не предусматривают наличие единых диагностических требований. Поэтому, исходя из требований новых стандартов, предъявляемых к предмету «Английский язык», нами разработана система мониторинга развития УУД обучающихся 2 классов. Идея проводимой мониторинговой работы заключается в том, чтобы обеспечить грамотную преемственность в соответствии с требованиями, предъявляемыми к формированию УУД.

По определению Ю.Ю. Пасынок, «мониторинг – это инструмент, помогающий педагогу «настроить» учебный процесс на индивидуальные возможности каждого ученика, создать для него оптимальные условия для достижения качественного образовательного результата [3]. Мониторинг выполняет такие функции, как диагностическая, оценочная и контрольная». Для достижения поставленной цели нами решены следующие задачи и этапы:

1) определены виды деятельности;

2) разработаны критерии оценивания;

3) проведена комплексная проверка знаний обучающихся по каждому виду деятельности.

Полученная в ходе педагогического мониторинга информация явилась основанием выявления индивидуальной динамики качества развития обучающегося, прогнозированием педагогической деятельности, осуществлением необходимой коррекции, а также инструментом оповещения родителей о состоянии и проблемах, имеющихся в образовании ребенка.

В рамках нашего мониторинга УУД подразделяются на коммуникативные и языковые умения. В соответствии с целями и задачами курса начального обучения английскому языку оценивание происходит по следующим видам деятельности:

1) говорение: монолог и диалог;

2) чтение: произношение, понимание текста;

3) аудирование;

4) письмо: алфавит, диктант слов, диктант предложений;

5) графика и орфография;

6) фонетика;

7) знание лексики;

8) знание грамматики.

По итогам диагностики нами проводится анализ полученных результатов, который дает возможность педагогам, родителям и самому обучающемуся видеть уровень его индивидуального развития, который чётко определён новыми образовательными стандартами и программой духовно-нравственного развития и воспитания. Так, осуществляется попытка точного контроля уровня освоения видов деятельности учащимися в каждом классе.

На основании проведенного исследования и анализа нами выявлены следующие пути решения проблемы организации преемственности в обучении английскому языку в начальной и основной школе.

1. Необходимо соблюдение условий личностно-ориентированного обучения, которое, в частности, подразумевает различные формы и виды дифференциации обучения, которые актуальны для начальной школы.

2. Одним из возможных путей решения данного рода дифференцированного обучения может быть разноуровневое обучение, при котором на любом из уровней ученик может быть оценен высокой оценкой в зависимости от усилий, которые он приложил. Такой подход учит детей ценить не столько отметки, сколько знания.

3. Стремление соблюдать преемственность в языковом образовании, как в структурном, так и в содержательном плане.

4. Обеспечение непрерывного образования по иностранным языкам для тех детей, которые приступили к его изучению до школы. Снижение качества образования происходит, например, из-за уменьшения запланированного количества учебных часов.

5. В плане методической преемственности единая стратегия обучения, обеспечивающей четкую формулировку и достижение целей обучения каждой ступени при взаимодействии между ними. Подобное взаимодействие достигается через сквозные программы и через использование пособий, которые последовательно ведут ребенка от дошкольного этапа к начальной школе и от начальной школы к средней и старшей школе, а также в этом контексте более перспективными следует признать учебные пособия, которые построены на единой авторской концепции.

6. Необходимость постоянной методической поддержки учителя иностранного языка, работающего в начальных классах, работа в тесном контакте с психологом, классным руководителем, родителями учащихся.

Список литературы

1. Биболетова М.З. Английский язык: Английский с удовольствием/Enjoy English: учебник для 2 к. общеобраз. учрежд. – Обнинск: Титул, 2014. – 128 с.

2. Леонтьев А.А. Непрерывность и преемственность образования // Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сб. материалов. – М.: Баласс, Изд. Дом РАО, 2003. – С. 28–34.

3. Пасынок Ю.Ю. Новая система оценки качества образования, ориентированная на современные результаты образования (инновационный проект). – http://festival.1september.ru/articles/652381.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1–4 классы), утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373; внесены изменения приказом от 18 мая 2015 года № 507. – http://kpfu.ru/docs/F2009061155/FGOS.NOO_23_10_09_Minjust_3._1_.pdf.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9 классы), утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897 – http://nsuoth2.blogspot.ru/p/blog-page_23.html.

6. Цукерман Г.А. Переход из начальной школы в среднюю как психологическая проблема // Вопросы психологии. – 2001. – № 5. – С. 19–34.

7. Шарыпин А.В. Преемственность как принцип организации студенческого самоуправления // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). – 2011. – Вып. 4(106). – С. 156–162.

8. Яковлева В.В., Панина С.В. Система диагностика развития универсальных учебных действий обучения начальной школы по предмету «Английский язык» // Сборник конференций НИИ Социосфера. – 2014. – № 26. – С. 130–134.

УДК 378

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИННОВАЦИОННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Яхин Р.Г., Потапова Л.И.

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, e-mail: rashityakhinasrt@mail.ru, ludmilapo@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию приоритетного развития российской системы дополнительного профессионального образования, ее трансформации в мощный фактор ускорения социально-экономического развития страны и структурной перестройки производства путем подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с потребностями реального сектора экономики, увеличения духовного потенциала и образованности общества, развития творческих способностей личности. Предложены новые подходы и технологии в системе дополнительного образования, связанные с приоритетами социального и экономического развития страны, например, инженерное (технологическое) образование. Осуществляя параллельное обучение по программе «Методы исследования вещества» на основе компетентностного подхода, авторы сумели сформировать дополнительные профессиональные компетенции, которые помогут выпускникам вузов новыми возможностями в профессиональной деятельности. Из числа студентов, записавшихся на дополнительное образование по программе «Методы исследования вещества», успешно сдали сессию 100% – тому яркое доказательство.

Ключевые слова: образовательная программа, дополнительная профессиональная программа, компетентностный подход, параллельное обучение, качество профессионального образования, интегральная система образования

ADDITIONAL VOCATIONAL TRAINING IN INNOVATIVE ENGINEERING ACTIVITY

Yakhin R.G., Potapova L.I.

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, e-mail: rashityakhinasrt@mail.ru, ludmilapo@mail.ru

The present article is devoted to the study of priority development of the Russian system of additional professional education, its transformation into a powerful factor of acceleration of socio-economic development and structural adjustment of production through the training of highly qualified personnel in accordance with the needs of the real sector of the economy, increasing spiritual capacity and education of society, the development of creative abilities of the individual. The new approaches and technologies in the system of additional education-related priorities of social and economic development of the country, for example, the engineering (technology) education. Realizing the parallel study program «materials research» competency-based approach, the authors were able to develop additional professional competences that will help graduates of the new opportunities in their professional activities. From the number of students enrolled in additional education under the program «materials research» successfully passed the session 100% – what a striking proof.

Keywords: educational program, additional vocational program, competence approach, parallel study, vocational education quality, integrated educational system

Основным приоритетом развития российской системы дополнительного профессионального образования является ее трансформация в мощный фактор ускорения социально-экономического развития страны и структурной перестройки производства путем подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с потребностями реального сектора экономики, увеличения духовного потенциала и образованности общества, развития творческих способностей личности [3].

Современные тенденции развития профессий и рынков труда, информационной среды и технологий приводят к необходимости расширения программ дополнительного образования. Для подготовки высококвалифицированных кадров для современного рынка труда требуется внедрение инновационных технологий в образовательный процесс.

Новые подходы и технологии в системе дополнительного образования, связанные с приоритетами социального и экономического развития страны, например инженерное (технологическое) образование; исследовательская деятельность и практики научного познания; учитывающие перспективные тенденции развития науки, общества, технологий, объясняются современными тенденциями в условиях становления новой экономики.

В современных условиях компетентность и квалификация специалистов определяется переподготовкой и непрерывным повышением квалификации. Узкоспециализированная направленность программ дополнительного профессионального образования является

важным требованием для современного высокотехнологичного производства в обеспечении подготовки специалистов для «гибких» специальностей, складывающихся из отдельных сменных модулей [2].

Стандарты нового поколения определяют состав компетенций, что позволяет организовать образовательный процесс по подготовке специалистов требуемой квалификации с целью обеспечения необходимого и достаточного уровня подготовки.

Являясь фундаментальной наукой, физика, в части знаний требуемого современному инженеру-строителю, является базовой дисциплиной, на знании которой основывается большое количество инженерных дисциплин [6].

Это – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата и пр.

Выполнение проектов требует составления точных расчетов составляющих систем, узлов, механизмов. И надо отметить, что все это возможно с использованием знаний полученных на занятиях по физике [7].

Выпускник должен соответствовать требованиям, которые прописаны в стандарте. В стандарте приведен перечень компетенций общекультурных и профессиональных. Конечно, формирование компетенций осуществляется в процессе изучения различных дисциплин и прохождения практик, предусмотренных стандартом образования [1].

В соответствии с современными требованиями к преподаванию физики в технических вузах на кафедре ФЭА КГАСУ сформулированы и решаются следующие задачи:

1) разработка и использование современных методов ИКС при чтении лекций, лабораторных и практических занятий, в условиях системного использования информационных технологий;

2) разработка и внедрение в учебный процесс методики комплексного компьютерного сопровождения учебных занятий, ориентированную на повышение качества фундаментальной естественнонаучной подготовки студентов.

Одним из главных средств получения экспериментальных навыков и развития творческого потенциала студентов при изучении дисциплины физика являются лабораторные и практические занятия. Основным функциям, а также и к задачам лабораторного практикума относятся: наглядное ознакомление с физическими законами, расширение знаний студентов, что ведет к повышению интереса к дисциплине и является подготовкой к будущей исследовательской деятельности [8].

Профессиональная программа дополнительного образования позволяет расширить основные и ключевые компетенции специальными профессиональными компетенциями.

Целями параллельного профессионального образования для получения студентами дополнительной квалификации являются:

- расширение компетентностных возможностей выпускников, увеличение их профессиональной мобильности и конкурентоспособности;
- оптимизация квалификационной структуры выпуска специалистов для рынка интеллектуального труда;
- оперативность отклика высшей школы на развитие рынка интеллектуального труда;
- повышение эффективности профессионального образования [5]. Современные технологии, переход к инновационной инженерной деятельности требуют от современного инженера-строителя не только знания основ физической науки, но и на базе усвоенного материала умения проводить исследовательскую работу по исследованию вещества.

Цель дополнительного образования на кафедре ФЭиА КГАСУ:

- расширение фундаментальных физических знаний;
- освоение современных технологий научного познания: включение в современные формы исследовательской работы;
- формирование умений выполнять исследовательские задания;
- формирование основ методов исследования вещества и навыков работы при решении профессиональных задач.

Обучение по программе «Методы исследования вещества» способствует формированию:

– *общекультурных компетенций:*

способности формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач;

способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– *профессиональных компетенций:*

способности применять современные физические методы исследования и способы их использования в профессиональной деятельности в области строительства;

способности использовать свои знания и возможности в реализации задач инновационных технологий в строительстве;

способности руководить исследовательской работой.

В результате освоения программы студент должен:

Знать:

- физические величины. Принципы и законы. Физические теории;
- современные физические методы исследования веществ и способы их использования в профессиональной деятельности в области строительства.

Уметь:

- моделировать физические процессы и явления при решении практических задач;
- получать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;
- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- работать с помощью оптического микроскопа;
- применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач, проводить ИК-спектральное исследование на Фурье ИК-спектрофотометре Perkin Elmer, модель Spectrum 65, в области 4000–650 см$^{-1}$;
- проводить математическую обработку спектров с помощью программного обеспечения

Владеть:

- законами физики и физических явлений;
- математическим аппаратом моделей физических процессов и явлений при решении практических задач;
- компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач;
- методами ИК-спектроскопии и оптической микроскопии исследования.

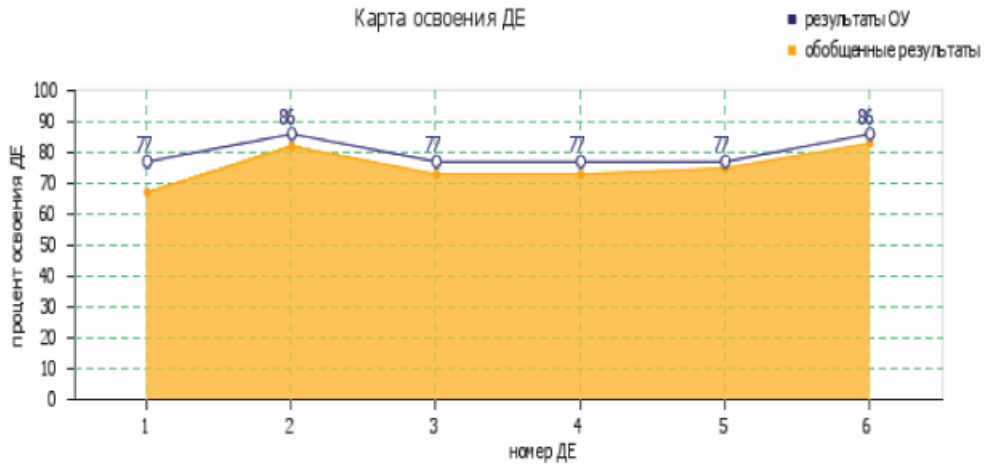
Новые направления дополнительного образования должны основываться на освоении студентами одной из основных образовательных программ, что является обязательным условием обеспечения необходимого и достаточного уровня подготовки для параллельного дополнительного образования ориентированного на сильных, успевающих студентов. Осуществляя параллельное обучение по программе «Методы исследования вещества» на основе компетентностного подхода, можно сформировать дополнительные профессиональные компетенции, которые помогут выпускникам вузов новыми возможностями в профессиональной деятельности.

Из числа студентов, записавшихся на дополнительное образование по программе «Методы исследования вещества», успешно сдали сессию 100%. После освоения основной образовательной программы по дисциплине физика студенты через год участвовали в интернет-тестировании.

Интернет – тестирование, проведенное по проверке остаточных знаний, показало следующий процент освоения студентами материала по разделам (таблица).

№ п/п	Дидактические единицы	Процент студентов, освоивших ДЕ
1	Механика	77%
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	86%
3	Электричество и магнетизм	77%
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	77%
5	Волновая и квантовая оптика	77%
6	Квантовая физика, физика атома	86%

На рисунке представлены результаты исследования по проверке остаточных знаний через год после сдачи экзамена по дисциплине физика.



Коэффициенты освоения ДЕ приведены на фоне обобщенных результатов тестирования образовательных учреждений, принимающих участие в текущем этапе интернет-экзамена. Исследования, проведенные по проверке остаточных знаний по физике, показали, что после освоения основного образовательного курса через год студенты имеют достаточно стабильный процентный показатель усвоения материала, а также владения способностью воспользоваться знаниями и умениями по дидактическим единицам образовательного процесса в повседневной студенческой жизни.

Содержание дополнительного образования по программе «Методы исследования вещества» состоит из лекционного курса, лабораторных занятий и самостоятельной работы. В лекционном курсе рассматриваются физические методы исследования структуры вещества с помощью микроскопии и спектроскопии, применяемые в различных диапазонах электромагнитных волн, начиная от радиоволн и кончая гамма-лучами. В связи с этим вначале приводятся краткие сведения об электромагнитных волнах и их свойствах, необходимые для понимания физической сути явлений, используемые в том или ином методе. Описываемые методы излагаются с разной степенью подробности, что определяется распространённостью и доступностью метода, а также сложностью излагаемых физических явлений.

Для дополнительного образования разработано учебное пособие, предназначенное для преподавателей, аспирантов и студентов инженерно-строительных и других инженерных специальностей. Оно представляет собой изложение микроскопических и спектральных методов исследования вещества. Дан обзор современных методов микроскопии, изложены принципы работы зондовых и атомно-силовых микроскопов. Особое внимание уделено таким современным методам, как инфракрасная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс и др. [4].

На лабораторных занятиях студенты знакомятся с экспериментальными установками, специально созданными коллективом кафедры для данного курса. Разработано 10 лабораторных работ по спецкурсу, например «В.И. Сундуков, Р.Г. Яхин. Методические указания “Принцип работы лазера”», «Л.И. Потапова Р.Г. Яхин Методические указания “Определение концентрации водного раствора сахара с помощью рефрактометра”» и другие. Самостоятельная работа студентов представлена исследовательскими работами, которые представлены в следующих направлениях:

- ИК-спектральное исследование битумов и определение структурно-группового состава.
- Применение углеродных нанотрубок для модификации полимерных композитов на основе эпоксидных смол и их исследование методом ИК-спектроскопии.
- Новые виды строительных материалов, модифицированных нанокомпозитами.
- Перспективы применения метода ИК-спектроскопии в исследовании наносодержащих композиционных материалов.
- ИК-спектральное исследование дендримеров.

Таким образом, разработано содержание дополнительного образования на кафедре ФЭиА КГАСУ. Тематика лабораторных и самостоятельных работ определена в соответствии с профилем специальности студента и с учетом продолжения научно-исследовательской работы.

Результатом и показателем проведенного дополнительного курса по методам исследования вещества являются участие и выступления студентов на научных конференциях.

В заключение хочется констатировать, что курсы дополнительных занятий по исследованию вещества позволили повысить уровень знаний и умений в области естественных наук и направлений познания; с самого начала образовательного процесса привлечь студентов к научно-исследовательской работе и закладывать необходимый фундамент проведения научно-исследовательской работы студентов по дисциплинам стройиндустрии и технологии.

Список литературы

1. Бикчентаева Р.Р., Потапова Л.И. Реализация компетенций при проведении практических занятий // Инновационная наука и современное общество: сборник статей Международной научно-практической конференции (5 февраля 2015 г., г. Уфа) В 2 ч. Ч. 1. – Уфа: Аэтерна, – 2015. – С. 176–178.

2. Княгинин В., Трунова Н. Компетентностный подход и постиндус-триальный рынок труда. Центр стратегических разработок «Север-Запад». Платное образование. – 2005. – № 4. – С. 32.

3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.

4. Маклаков Л.И. Физические методы исследования вещества: учеб. пособие. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2013. – 62 с.

5. Фейлинг Т.Б. Современные образовательные технологии в дополнительном профессиональном образовании // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2007. – № 44. – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-obrazovatelnye-tehnologii-v-dopolnitelnom-professionalnom-obrazovanii (дата обращения: 12.10.2015).

6. Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Комплексный подход к обучению физики в строительном вузе // Профессиональное образование в России: вызовы, проблемы, перспективы: международная научно-практическая конференция. – Казань, КГАСУ-КИСИ, 19 мая. – С. 295–300.

7. Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Особенности образования физики в строительном вузе. Всероссийская научно-практическая конференция по проблемам разработки и апробации новых модулей программ бакалавриата по укрупненной группе специальностей «Образование и педагогика» в условиях сетевого взаимодействия: сборник статей. – Казань, 19 мая 2015. – С. 58–60. (Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Особенности образования физики в строительном вузе // Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 3. – С. 75–78).

8. Яхин Р.Г. Потапова Л.И. Виртуальный практикум по физике для вузов. Материалы 2 международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в образовании» (27–28 марта 2015 г.): сборник научных трудов / под ред. д-ра пед. наук, профессора А.Н. Хузиахметова. – Казань: ТРИ «Школа». – С. 65–69.