

Импакт-фактор РИНЦ = 0,738

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 = 0,738

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ

Учредитель: ИД «Академия Естествознания»

Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Почтовый адрес –

г. Москва, 105037, а/я 47,

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,

редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Ответственный секретарь редакции –

Бизенкова Мария Николаевна

тел. +7 (499) 705-72-30

E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 30.12.2016

Формат 60×90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр Академия Естествознания»

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка

Митронова Л.М.

Корректор

Кошелева Ж.В.

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 27,63

Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2016/12

Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	
<i>Али Анис Абдулла Шафаль, Печеный Е.А., Нуриев Н.К.</i>	445
МОДЕЛЬ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ	
<i>Астахова И.Ф., Киселева Е.И.</i>	450
ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОДНОГО РАСТВОРА ЭТАНОЛА	
<i>Арефьев Р.В., Монастырский Л.М.</i>	454
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КАТАСТРОФ К ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ	
<i>Банатурский Н.В.</i>	459
АДАПТИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ	
<i>Безуглов Д.А., Юхнов В.И., Решетникова И.В.</i>	462
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА КВА-3,15 С КОАКСИАЛЬНЫМ ДВУСВЕТНЫМ ЭКРАНОМ	
<i>Волков А.Ф., Орумбаев Р.К., Кибарин А.А., Коробков М.С., Ходанова Т.В.</i>	468
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ ОТРАБОТАННЫХ ЧАСТИЧНО СИНТЕТИЧЕСКИХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ	
<i>Зеер В.А., Павин А.Ю., Биянов С.Д.</i>	474
НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ШИФРА МАГМА+ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА НЕВОЗМОЖНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛОВ	
<i>Иицукова Е.А., Письменский М.В., Бабенко Л.К.</i>	481
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МОДЕРНИЗАЦИИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	
<i>Казаков Р.Р., Басотин Е.В., Миронов А.Н., Сизяков Н.П., Шестопалова О.Л.</i>	486
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРЕБОВАНИЯМИ НА РАЗРАБОТКУ ВЕБ-САЙТОВ	
<i>Кийкова Е.В., Лаврушина Е.Г., Еременко А.В.</i>	491
КОМПЬЮТЕРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ	
<i>Колодкин В.М., Чирков Б.В.</i>	496
ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ	
<i>Култышев С.Ю., Култышева Л.М.</i>	501
МЕТОД И УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАМАГНИЧИВАНИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ	
<i>Ланкина М.Ю., Бакланов А.Н., Шепелева А.О.</i>	507
СОЗДАНИЕ СРЕДСТВ ПЫЛЕВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДЛЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЫЕМОЧНЫХ И ПРОХОДЧЕСКИХ МАШИН НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ	
<i>Мерзляков В.Г., Деревяшкин И.В.</i>	513
ТРАДИЦИИ РУССКОГО ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА	
<i>Месенева Н.В., Филоненко Е.И., Щекалева М.А.</i>	519

ПРОВЕРКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ НА БЛИЗОСТЬ К НОРМАЛЬНОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ <i>Монастырский Л.М.</i>	526
ОБ АКТУАЛЬНОСТИ НЕЛИНЕЙНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОТЕЧЕСТВЕННОМ ДИЗАЙНЕ <i>Плеханова В.А.</i>	531
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ФИЛЬТРАТА НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ <i>Середа Т.Г.</i>	537
РОБОТИЗАЦИЯ АПТЕЧНОГО РИТЕЙЛА: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Хамуков Ю.Х., Шауцукова Л.З., Шерешев М.А., Кулиев Э.В.</i>	543
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСКРЕТНОЙ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПУЧКОВ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В НЕЛИНЕЙНОЙ СРЕДЕ В ТРЕХМЕРНЫХ ЗВУКОВЫХ ПОЛЯХ <i>Чистяков А.Е., Никитина А.В., Проценко Е.А., Тимофеева Е.Ф., Кузнецова И.Ю.</i>	549
РАЗРАБОТКА НОВОГО СЕМЕЙСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА <i>Шкаровский А.Л., Новиков О.Н., Новикова А.В., Полушкин В.И.</i>	556

Педагогические науки (13.00.00)

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ЛИТЕРАТУРНЫХ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕВОДА СВЯЗНОГО ТЕКСТА НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ <i>Артеменко Н.А.</i>	562
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА И СПОСОБНОСТИ КАК ДЕТЕРМИНАНТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ <i>Бугаев А.Б., Хазова С.А.</i>	567
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ С УЧЁТОМ ТРАДИЦИЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА <i>Бычкова Т.Н.</i>	572
ТЕХНОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И АТТЕСТАЦИИ РАБОТНИКОВ МУ «КЦСОН» <i>Великанова С.С., Аракчеева З.В.</i>	577
РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Груздева М.Л., Толстенева А.А., Смирнова Ж.В.</i>	584
АУДИРОВАНИЕ НА СТАРШЕМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ В ФОРМАТЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКЗАМЕНОВ <i>Гусейханова З.С., Султанов К.Г.</i>	589
ПРЕПОДАВАНИЕ РКИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ (ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ НА II КУРСЕ) <i>Ибрагимова Л.Г., Светлова Р.М.</i>	594
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КУРСА «МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН» <i>Иванова А.Д.</i>	599

ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТВОРЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ	
<i>Иванова О.Г., Копьёва А.В.</i>	604
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ С ВЫРАЖЕННОЙ ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	
<i>Иневаткина С.Е., Леванова Е.С.</i>	609
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ СЕРВИСА В ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
<i>Микушина Т.И., Шерайзина Р.М., Донина И.А.</i>	613
ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ КАК ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
<i>Осипов М.В.</i>	618
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО СИРОТСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	
<i>Осипова Л.Б., Сербина Е.А.</i>	622
ПРОБЛЕМЫ НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПОВЕСТИ В. РАСПУТИНА «ПРОЩАНИЕ С МАТЁРОЙ»)	
<i>Петишев А.А., Климина Ю.Е.</i>	627
МОТИВАЦИЯ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	
<i>Суханов П.В., Нуруллин Р.Н.</i>	632
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА	
<i>Хазова С.А., Бгуашев А.Б.</i>	637
ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ВЕДЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У ПОДРОСТКОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ШКОЛАХ	
<i>Шеина Л.П., Нурсеитов Д.Ф.</i>	642
САМООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНЧЕСТВА	
<i>Энвери Л.А., Яшина Л.И.</i>	647
РЕГИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МОЛОДЕЖНАЯ ПОЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЕЖИ	
<i>Яшина Л.И., Панфилова Е.А.</i>	652

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

CONCEPTUAL MODEL OF WIRELESS NETWORK ENGINEERING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS <i>Ali Anees Abdullah Shafal, Pechenyi E.A., Nuriev N.K.</i>	445
MODEL HYBRID SYSTEM TRAINING <i>Astahova I.F., Kiseleva E.I.</i>	450
VALIDATION OF THE EXPERIMENTAL DISTRIBUTION MEASURED PHYSICAL QUANTITY CLOSE TO THE NORMAL DISTRIBUTION <i>Arefiev R.V., Monastyrskiy L.M.</i>	454
APPLICATION OF THE THEORY OF ACCIDENTS TO AN ASSESSMENT OF THE BEARING ABILITY OF DESIGNS <i>Banaturskiy N.V.</i>	459
ADAPTIVE OPTICAL SYSTEM PROMISING COMMUNICATION NETWORKS <i>Bezuglov D.A., Yukhnov V.I., Reshetnikova I.V.</i>	462
RESEARCHES RESULTS OF KVA-3,15 HOT-WATER BOILER WITH COAXIAL DOUBLE-HEIGHT FURNACE SCREEN <i>Volkov A.F., Orumbaev R.K., Kibarin A.A., Korobkov M.S., Khodanova T.V.</i>	468
RESULTS OF WASTE PARTIALLY SYNTHETIC AND SYNTHETIC MOTOR OILS <i>Zeer V.A., Pavin A.Yu., Biuanov S.D.</i>	474
SOME APPROACHES TO THE ANALYSIS OF THE CIPHER MAGMA + WITH THE METHOD OF AN IMPOSSIBLE DIFFERENTIALS <i>Ischukova E.A., Pismensky M.V., Babenko L.K.</i>	481
DETERMINATION OF REQUIREMENTS FOR MODERNIZATION OF COMPONENTS SPACE ROCKET COMPLEX <i>Kazakov R.R., Basotin E.V., Mironov A.N., Sizyakov N.P., Shestopalova O.L.</i>	486
GUIDELINES FOR MANAGING REQUIREMENTS FOR SOFTWARE DEVELOPMENT WEBSITES <i>Kiykova E.V., Lavrushina E.G., Eremenko A.V.</i>	491
COMPUTER RESEARCH OF EVACUATION PROCESSES OF PEOPLE FROM BUILDING IN CASE FIRE <i>Kolodkin V.M., Chirkov B.V.</i>	496
IDENTIFICATION OF REAL PROCESS MODELS <i>Kultyshev S.Yu., Kultysheva L.M.</i>	501
METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING DYNAMIC MAGNETIZATION CHARACTERISTIC OF PROPORTIONAL SOLENOIDS <i>Lankina M.Y., Baklanov A.N., Shepeleva A.O.</i>	507
CREATION OF MILITRISSA FOR THE EXECUTIVE BODIES OF EXCAVATION AND TUNNELLING MACHINES IN COAL MINES <i>Merzlyakov V.G., Derevyashkin I.V.</i>	513
TRADITIONS OF RUSSIAN WOODEN ARCHITECTURE IN MODERN INTERIOR DESIGN <i>Meseneva N.V., Filonenko E.I., Schekaleva M.A.</i>	519
VALIDATION OF THE EXPERIMENTAL DISTRIBUTION MEASURED PHYSICAL QUANTITY CLOSE TO THE NORMAL DISTRIBUTION <i>Monastyrskiy L.M.</i>	526

ABOUT THE RELEVANCE OF NONLINEAR FORMING IN CONTEMPORARY DOMESTIC DESIGN	
<i>Plekhanova V.A.</i>	531
DESIGN OF LOCAL STRUCTURES FOR THE DISPOSAL AND RECYCLING OF FILTRATE WASTE STORAGE SITES	
<i>Sereda T.G.</i>	537
ROBOTIZATION PHARMACY RETAIL: TRENDS AND PERSPECTIVES	
<i>Khamukov Yu.Kh., Shautsukova L.Z., Shereuzhev M.A., Kuliev E.V.</i>	543
ANALYSIS OF DISCRETE MODEL OF PROPAGATION OF THE SOUND BEAMS OF FINITE AMPLITUDE IN 3D NONLINEAR DISSIPATIVE MEDIUM	
<i>Chistyakov A.E., Nikitina A.V., Procenko E.A., Timofeeva E.F., Kuznetsova I.Y.</i>	549
DEVELOPMENT OF A NEW FAMILY OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS OF COMBUSTION QUALITY	
<i>Shkarovskiy A.L., Novikov O.N., Novikova A.V., Polushkin V.I.</i>	556

Pedagogical sciences (13.00.00)

FORMATION AT STUDENTS OF LITERARY AND LINGUISTIC ABILITIES IN THE PROCESS OF TRANSLATION OF A COHERENT TEXT ON THE RUSSIAN LANGUAGE CLASSES	
<i>Artemenko N.A.</i>	562
PERSONALITY AND ABILITIES AS DETERMINANTS OF COMPETITIVE SPECIALISTS FOR PHYSICAL CULTURE AND SPORTS	
<i>Bguashev A.B., Hazova S.A.</i>	567
SENIORHIGHSCHOOLSTDUENTS' ECOLOGICALVALUESYSTEM FORMATIONBASED ONTHEINDIGENOUS PEOPLES' OF THE NORTH NAURAL RESOURCE MANAGEMENT TRADITION	
<i>Bychkova T.N.</i>	572
TECHNOLOGY IMPROVING DOCUMENTATION OF ASSESSMENT OF PROFESSIONAL ACTIVITY AND CERTIFICATION OF EMPLOYEES OF MU KCSON	
<i>Velikanova S.S., Arakcheeva Z.V.</i>	577
RESULTS OF APPROBATION MODEL OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS	
<i>Gruzdeva M.L., Tolsteneva A.A., Smirnova Zh.V.</i>	584
FORMING LISTENING COMPREHENSION SKILLS IN COMPLIANCE WITH THE INTERNATIONAL EXAMINATION STANDARD AT HIGH SCHOOL LEVEL	
<i>Guseikhanova Z.S., Sultanov K.G.</i>	589
TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN MEDICAL SCHOOL (THE LEARNING EXPERIENCE OF STUDENTS AT THE II COURSE)	
<i>Ibragimova L.G., Svetlova R.M.</i>	594
PEDAGOGICAL ASPECTS OF COURSE DEVELOPMENT «METHODOLOGICAL BASES OF TEACHING ECONOMIC DISCIPLINES»	
<i>Ivanova A.D.</i>	599
APPLYING LEARNING THROUGH PLAY APPROACH TO TRAINING STUDENTS IN CREATIVE DISCIPLINES	
<i>Ivanova O.G., Kopyeva A.V.</i>	604
DESIGNING OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL ROUTES FOR PRESCHOOLERS WITH AN EXPRESSION OF MENTAL RETARDATION	
<i>Inevatkina S.E., Levanova E.S.</i>	609

THE MODEL OF COMMUNICATIVE CULTURE FORMING FOR FUTURE SPECIALISTS OF SERVICE SECTOR DURING SECONDARY EDUCATION <i>Mikushina T.I., Sherayzina R.M., Donina I.A.</i>	613
INFORMATION AND SOFTWARE PROGRAMME OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE ON THE DISCIPLINE AS THE OBJECT OF DESIGN <i>Osipov M.V.</i>	618
INNOVATIVE APPROACHES TO ADDRESS SOCIAL ORPHANHOOD AT THE REGIONAL LEVEL <i>Osipova L.B., Serbina E.A.</i>	622
PROBLEMS OF THE MORAL EDUCATION STUDENTS AT THE LITERATURE LESSONS (ON THE EXAMPLE OF V. RASPUTIN'S NOVEL «FAREWELL TO MATERA») <i>Petishev A.A., Klimina Yu.E.</i>	627
MOTIVATION SELF-EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS AS PEDAGOGICAL PROBLEM <i>Sukhanov P.V., Nurulin R.N.</i>	632
CURRENT PROBLEMS AND CURRENT STATE OF RESEARCH IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS <i>Khazova S.A., Bguashev A.B.</i>	637
FORMATION OF MOTIVATION OF A HEALTHY LIFESTYLE AMONG ADOLESCENTS IN THE INTELLECTUAL SCHOOLS <i>Sheina L.P., Nurseitov D.F.</i>	642
SELF – EDUCATIONAL ACTIVITY MODERN STUDENTS <i>Envery L.A., Yashina L.I.</i>	647
REGIONAL STATE YOUTH POLICY AS A TOOL SOCIALIZATION OF YOUTH <i>Yashina L.I., Panfilova E.A.</i>	652

УДК 004.7:519

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

^{1,2}Али Анис Абдулла Шафаль, ¹Печеный Е.А., ¹Нуриев Н.К.

¹ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Казань, e-mail: anees_aleysai@yahoo.com;

²Аденский университет, Аден

В статье рассмотрены характерные особенности беспроводных сетей, эксплуатируемых в условиях учреждений высшего образования и сложности, возникающие в процессе их проектирования. Для выявления приоритетных технико-экономических и эксплуатационных показателей, которые должны быть положены в основу проектных решений, была организована работа экспертной группы. Экспертам было предложено оценить по десятибалльной шкале шесть важнейших, по мнению авторов, показателей. Обработка результатов экспертных оценок включала в себя процедуру ранжирования, вычисление коэффициента ранговой конкордации Кендалла-Смита, статистическую проверку согласованности мнений экспертов и построение диаграммы Кивията. Полученные результаты могут быть использованы при выработке технических требований к беспроводным сетям, предназначенным для использования в организации учебного процесса в учреждениях высшего образования, а также при их сравнении с другими сетями.

Ключевые слова: проектирование беспроводных сетей, метод экспертных оценок, ранговый коэффициент конкордации Кендалла-Смита, проверка согласованности экспертных оценок, диаграмма Кивията

CONCEPTUAL MODEL OF WIRELESS NETWORK ENGINEERING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

^{1,2}Ali Anees Abdullah Shafal, ¹Pechenyi E.A., ¹Nuriev N.K.

¹Federal state budget educational institution of higher education «Kazan National Research Technological University», Kazan, e-mail: anees_aleysai@yahoo.com;

²Aden University, Aden

The article describes specific characteristics of wireless networks operating in higher education institutions and the difficulties that may be encountered throughout the process of its engineering. The work of expert group was organized to identify priority technical and economic characteristics and performance indicators, which should become the basis for design solutions. Results management of expert assessments included ranking procedure, calculation of Kendall-Smith's coefficient of concordance, statistical consistency check of expert opinions and the Kiviat Chart plotting. The obtained results can be used in the formulation of technical requirements of wireless networks to be used for organizing the teaching and the learning processes in higher education institutions.

Keywords: wireless network engineering, delphi technique, Kendall-Smith's coefficient of concordance, consistency check of expert judgments, Kiviat chart

Несмотря на очевидную целесообразность применения результатов математического моделирования на стадии проектирования беспроводных сетей вообще и, в частности, в образовательных учреждениях, практическая реализация этой идеи ограничивается отсутствием реалистичных моделей, доведенных до конкретных расчетных схем. Как правило, при проработке проектных решений определяются границы зоны Френеля, мощность источника и количество точек доступа, достаточного для обеспечения требуемого трафика. Даже такая, казалось бы, несложная, но весьма актуальная для учреждений образования задача оптимального размещения точек доступа не имеет общепризнанных научно обоснованных методик решения. Это подталкивает к поиску путей объективизации эвристических и интуитивных

решений, принимаемых в процессе проектирования.

Одним из возможных вариантов достижения сформулированной цели является метод экспертных оценок [1, 3]. Он с успехом применяется при решении задач многокритериальной оптимизации, когда количественная оценка одного или нескольких критериев затруднительна или вообще не существует. Этот метод также часто используется при отсутствии всестороннего математического описания, когда имеющаяся рамочная концепция допускает различные толкования, существенно не совпадающие друг с другом в деталях.

В основании метода экспертных оценок положена гипотеза о том, что совокупный опыт, накопленный в определенной области практикующими профессионалами, полученные методом проб и ошибок

положительные результаты, эмпирически найденные приемы работы, не будучи тождественными точному знанию, в некоторых случаях частично могут его заменить. В определенных условиях интуитивные догадки и выявленные в процессе решения прикладных задач устойчивые связи могут стать ядром новой теории, дать толчок к созданию научно обоснованных представлений моделей и алгоритмов.

Для проведения данного исследования в качестве экспертов были приглашены восемь специалистов, имеющих значительный (не менее трех лет) опыт работы в области проектирования, внедрения и эксплуатации беспроводных сетей, в том числе в учреждениях образования. Каждому из них предлагалось независимо друг от друга оценить по десятибалльной шкале технико-экономические и эксплуатационные характеристики беспроводной компьютерной сети, проектируемой для учреждения высшего профессионального образования. К оцениванию были отобраны шесть показателей, а именно: стоимость, количество оборудования, производительность, масштабируемость сети, безопасность сети, сложность реализации.

Результаты работы экспертов и значения усредненных оценок представлены в табл. 1.

1. Стоимость. Средний балл 7,875. Поскольку «Количество оборудования» вошло в состав анкеты как отдельный показатель, стоимость оценивалась по существующим ценам на основное и вспомогательное оборудование и особым требованиям заказчика к организации сети. По мнению экспертов, для создания беспроводной компьютерной сети в высшем учебном заведении достаточно стандартного оборудования, которое удовлетворяет требованиям санитарно-гигиенических норм. Временный выход из строя отдельной точки доступа не приведет к безвозвратной потере важной информации или срыву учебного процесса, поэтому дополнительные затраты на решение проблем резервирования не предусмотрены. Не имеется также никаких специальных требований к безопасности сети, что могло бы стать причиной существенного удорожания проекта. Таким образом, стоимость создания сети будет хотя и выше средней, но не запредельно высокой.

2. Количество оборудования. Средний балл 9,25. Этот параметр зависит, конечно, от площадей, которыми располагает учебное заведение, и количества учащихся. Однако, если приоритетными являются высокая степень комфорта пользователей и высокое пороговое значение сигнала, то количество оборудования, обеспечивающее

Таблица 1

Сводная карта экспертных оценок

Характеристики сети	ЭКСПЕРТЫ								среднее значение
	1	2	3	4	5	6	7	8	
стоимость	8	8	7	8	8	7	9	8	7,875
количество оборудования	9	9	10	9	9	9	10	9	9,25
производительность	7	8	8	8	7	9	8	8	7,875
масштабируемость сети	9	9	8	9	8	9	9	9	8,75
безопасность сети	6	6	5	7	6	5	5	7	5,75
сложность реализации	10	9	10	10	9	10	10	9	9,625

Перед тем как начать процедуру статистической обработки данных экспертизы, был организован круглый стол, где специалисты ознакомились с оценочными ведомостями друг друга. В процессе возникшей при этом дискуссии им была предоставлена возможность мотивировать выставленные оценки и поделиться своими соображениями о проблеме в целом.

Ниже представлено краткое резюме обсуждения в части, касающейся только оцениваемых показателей.

работу сети, должно быть большим. Попытка сэкономить на этом может обернуться недопустимыми нарушениями трафика и привести к систематическим сбоям учебного процесса.

3. Производительность. Средний балл 7,875. Большинство экспертов придерживаются мнения, что высокая производительность сети, эксплуатируемой в условиях образовательного учреждения, не обязательна. Ими справедливо отмечается, что для увеличения производительности непре-

менно потребуется установка дополнительного оборудования. А это, в свою очередь, повлечет за собой удорожание проекта. Справедливость подобного заключения подтверждается одинаковыми значениями средних баллов для стоимости и производительности.

4. Масштабируемость сети. Средний балл 8,75. Большинство специалистов, особенно из числа тех, чья профессиональная деятельность связана с эксплуатацией беспроводных сетей, считают масштабируемость очень важным фактором, приобретающим особую значимость в аспекте перспективного планирования и развития сети. Действительно: бурное развитие информационных технологий, активное проникновение их в организацию учебного процесса, появление новых электронных пособий, растущий интерес к дистанционной форме образования, – все это предполагает расширение сети, и такая возможность обязательно должна быть предусмотрена на стадии проектного решения.

5. Безопасность сети. Средний балл 5,75. В оценке этого показателя мнение экспертов оказалось абсолютно единодушным. Никаких специальных мер безопасности, связанных с условиями хранения и передачи информации, для беспроводных компьютерных сетей, обслуживающих учебный процесс в высших учебных заведениях, не требуется.

6. Сложность реализации. Средний балл 9,625. В этом вопросе единодушие членов экспертной группы вновь было почти

полным. Необходимость учета конструктивных особенностей здания, ослабления сигнала элементами арматуры, материалом стен и перекрытий, обязательность выполнения санитарно-гигиенических требований по размещению точек доступа внутри помещений делает реализацию проектных решений очень сложной. Эксперты также отметили ряд особых сложностей, которые возникают в зданиях, являющихся объектами исторического и культурного наследия, построенных в девятнадцатом и начале двадцатого века. В Казани, где проводилось данное исследование, в таких зданиях расположены главный корпус Казанского Федерального Университета, Аграрного Университета, некоторые учебные корпуса Казанского Технологического Университета и ряд других.

Для визуализации результатов работы экспертов по данным табл. 1 построена диаграмма Кивиата [4, 5], которая является достаточно распространенным инструментом наглядного представления и сравнительной оценки нескольких разноплановых показателей. Она представляет собой разновидность лепестковой диаграммы, построенной на вершинах правильного многоугольника, вписанного в круг единичного радиуса. Координаты вершин соответствуют предельным нормированным значениям оцениваемых показателей. Диаграмма Кивиата, построенная по материалам табл. 1, представлена на рисунке. Значения оцениваемых показателей на диаграмме получены путем деления их средних величин на десять.

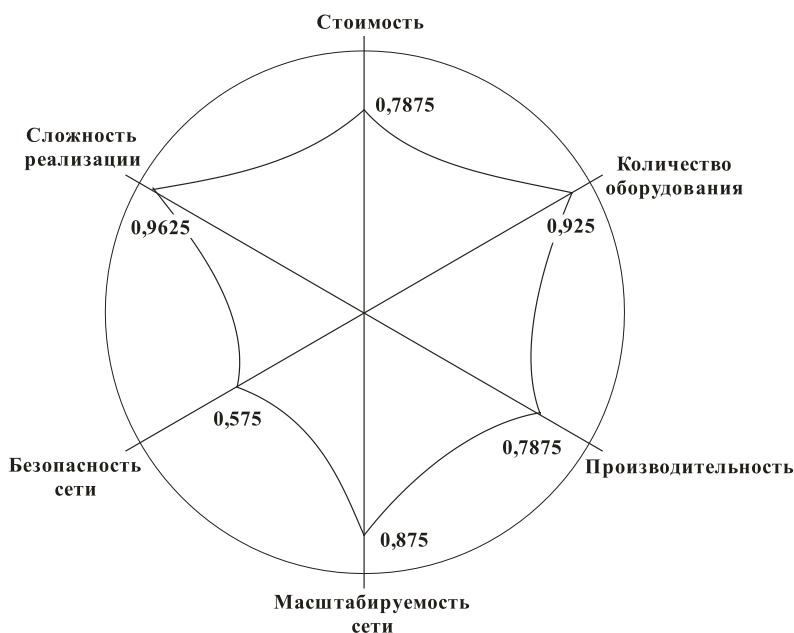


Диаграмма Кивиата беспроводной сети учреждения высшего профессионального образования

Таблица 2

Сводная карта ранговых оценок

Характеристики сети	ЭКСПЕРТЫ								сумма рангов
	1	2	3	4	5	6	7	8	
стоимость	4	4,5	5	4,5	3,5	5	3,5	4,5	34,5
количество оборудования	2,5	2	1,5	2,5	1,5	3	1,5	2	16,5
производительность	5	4,5	3,5	4,5	5	3	5	4,5	35
масштабируемость сети	2,5	2	3,5	2,5	3,5	3	3,5	2	22,5
безопасность сети	6	6	6	6	6	6	6	6	48
сложность реализации	1	2	1,5	1	1,5	1	1,5	2	11,5

Результаты работы экспертной группы, полученные в ходе анкетирования, должны пройти обязательную проверку на согласованность. Если мнения экспертов окажутся несогласованными, то есть существенно различными внутри группы, результаты признаются непригодными для вынесения содержательных суждений о предмете экспертизы, а сама экспертиза несостоявшейся. Подобная ситуация может возникнуть либо по причине значительных различий в уровне квалификации приглашенных экспертов, либо вследствие отсутствия общепризнанных критериев оценки обсуждаемой проблемы в сообществе специалистов. В первом случае затруднение легко преодолевается путем формирования новой группы экспертов, а во втором признается, что проблема созрела только для дискуссии, но не для экспертизы.

Общепринятым методом проверки согласованности мнений является метод, основанный на вычислении коэффициента множественной ранговой корреляции (ранговой конкордации) Кендалла-Смита [3] и проверки его статистической значимости.

Для проведения процедуры проверки оценки, представленные экспертами, ранжируются: самой высокой оценке присваивается ранг 1, следующей – 2 и т.д. Одинаковым оценкам присваиваются одинаковые ранги, равные среднему арифметическому их порядковых номеров. Такие ранги называются связанными.

Рассмотрим порядок ранжирования на примере оценок первого эксперта. Высшая оценка, равная 10 баллам, была им дана показателю «сложность реализации». Ему присваивается ранг 1. Два показателя («количество оборудования» и «масштабируе-

мость») имеют оценку 9 баллов. В порядке следования они имеют номера 2 и 3, поэтому обоим этим показателям присваивается ранг 2,5. Далее следует показатель «стоимость» с оценкой 8. Ему дается ранг 4. И аналогично показатель «производительность» получает ранг 5, а «безопасность сети» – ранг 6.

Сводные результаты ранжирования представлены в табл. 2.

Для вычисления коэффициента Кендалла-Смита K воспользуемся известным соотношением

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m r_{ij} - \bar{r} \right)^2}{\frac{1}{12} \cdot \left(m^2 (n^3 - n) - m \cdot \sum_{j=1}^m T_j \right)}, \quad (1)$$

где r_{ij} – ранг i -го показателя у j -го эксперта;

$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{ij}}{n}$; n – число оцениваемых показателей;

m – число экспертов в составе группы; $T_j = V_j^3 - V_j$, где V_j – количество одинаковых связанных рангов, выставленных j -м экспертом.

Используя расчетное соотношение (1), получим

$$K = \frac{926}{\frac{1}{12} (64 \cdot 210 - 8 \cdot 90)} = 0,874.$$

Высокое значение коэффициента свидетельствует о хорошей согласованности экспертных оценок. Тем не менее, убедимся в этом, проверив гипотезу согласованности статистически по критерию χ^2 . С этой це-

люю найдем значение критерия для рангового массива табл. 2 по формуле

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m r_{ij} - \bar{r} \right)^2}{\frac{1}{12} \left(mn \cdot (n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^m T_j \right)}. \quad (2)$$

Воспользовавшись этой формулой, получим $\chi^2 = 34,9$. Сравним эту величину с табличным значением критерия для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы $f = n - 1$ (см. например [2]) $\chi^2_{\text{табл}} = 11,1$. Поскольку вычисленное значение критерия превосходит табличное, гипотезу о согласованности экспертных оценок можно счи-

тать подтвержденной, что дает основание использовать полученные результаты для выработки технических требований на проектирование беспроводной компьютерной сети высшего учебного заведения.

Список литературы

1. Гласс Дж. Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 496 с.
2. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. – М.: Наука, 1971. – 576 с.
3. Орлов А.И. Теория принятия решения: учебное пособие. – М.: Март, 2004. – 656 с.
4. Рыжиков Ю.И. Работа над диссертацией по техническим наукам. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 512 с.
5. Moore D.S. New pedagogy and new content: The case of statistics // International statistical review. – 1997. – Т. 65. – № 2. – Р. 123–137.

УДК 004.8

МОДЕЛЬ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ**Астахова И.Ф., Киселева Е.И.***Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж,
e-mail: astachova@list.ru, ekaterkisel@mail.ru*

В статье представлен проект системы обучения и контроля, включающей теоретическую и практическую части. Универсальность системы заключается в ее независимости от конкретного предметного содержания, которая позволяет преподавателю загружать требуемый курс, а обучающемуся выбирать индивидуальную траекторию обучения. Для достижения была создана модель системы обучения и контроля. Для реализации этой модели нами была выбрана гибридная система, так как она сочетает в себе преимущества различных технологий, которые позволяют решить каждую из задач оптимальным способом. Гибридной системой называется система, сочетающая две или более различных компьютерных технологии. Основой для создания модели являлась параметрическая модель учебного процесса В.М. Монахова, которая содержит следующие пять параметров, целостно отображающие закономерности учебного процесса: целеполагание (система микроцелей); диагностику; дозирование самостоятельной деятельности учащихся; логическую структуру проекта; коррекцию. Каждый из компонентов представлен в нескольких разделах обучающей системы. Целевой компонент проявляется в построении дерева целей курса, компоненты которого определяют содержание микроцелей. Прогнозирование с использованием нечеткой логики позволяет определить те разделы содержания, которые вызывают наибольшие затруднения у обучающихся, что позволит скорректировать содержание микроцелей. Содержательный компонент включает в себе теоретический и практический материал, который определяется параметром дозирования в учебном процессе. Контролирующая часть соответствует параметру диагностики в учебном процессе. Использование сети Кохонена позволяет классифицировать обучающихся по трем параметрам: не прошедшие диагностику, показавшие знания на уровне образовательных стандартов и показавшие уровень знаний выше образовательных стандартов.

Ключевые слова: информационная система, нейронная сеть, нечеткая логика, учебный курс

MODEL HYBRID SYSTEM TRAINING**Astakhova I.F., Kiseleva E.I.***Voronezhsky State Pedagogical University, Voronezh, e-mail: astachova@list.ru, ekaterkisel@mail.ru*

The article presents the project of the system of training and control, including theoretical and practical parts. The versatility of the system lies in its independence from specific subject content, which allows the instructor to load the course and the trainee to choose individual learning path. To achieve the model was created system of training and supervision. For the implementation of this model, we chose a hybrid system because it combines the advantages of different technologies that allow to solve each of these tasks in an optimal way. Hybrid system is a system that combines two or more different computer technology. The basis for the creation model was a parametric model of the educational process V.M. Monakhova, which contains the following five parameters, holistically displaying regularities of the learning process: goal-setting (system microtesla); diagnosis; dosage independent activity of students; the logical structure of the project; correction. Each of the components is presented in several sections of the training system. The target component is manifested in the construction of the tree of objectives of course, components of which define the content of microcera. Forecasting using fuzzy logic, allows to determine the content sections that raise the greatest difficulties for students, which will allow you to adjust the content of microcera. The substantive component includes theoretical and practical material, which is determined by the setting of the dosing in the learning process. Controlling part corresponds to the diagnosis in the educational process. The use of a Kohonen network allows us to classify students according to three parameters: fail diagnostics, which showed knowledge on the level of educational standards and demonstrated the level of knowledge of higher educational standards.

Keywords: information system, neural network, fuzzy logic, a training course

Одной из основных проблем современно-го образования является применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения. Не вызывает сомнения эффективность их использования в рамках традиционной классно-урочной системы образования. Однако потенциал использования этих технологий намного шире, так как использование таких технологий в процессах самостоятельной работы обучающихся дает наилучшие результаты. Проблема разработки электронных обучающих систем привлекает внимание ученых с момента начала массового использования компьютеров.

В настоящее время существует множество обучающих систем, основанных на использовании компьютерных технологий. Среди них можно выделить системы, управление которыми возложено на пользователя: электронные энциклопедии, компьютерные системы тестирования, компьютерные средства обучения и т.д. В других управления осуществляется автоматически, при этом пользователь имеет возможность выбирать траекторию своего движения в рамках учебного комплекса.

Вопросы автоматизации обучения рассматривались в работах А.Н. Печникова,

К.Н. Юркова, В.М. Монахова, Л.С. Зеленко, В.И. Токтарова и др. Были разработаны теоретические основы проектирования автоматизированных обучающих систем [6, 7].

Целью нашей работы является проектирование системы обучения и контроля. Универсальность системы заключается в ее независимости от конкретного предметного содержания, которая позволяет преподавателю загружать требуемый курс, а обучающемуся выбирать индивидуальную траекторию обучения. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: создать модель системы обучения и контроля, включающую модель студента, модель учебного курса, выполнить программную реализацию этой модели.

Основой для создания модели являлась параметрическая модель учебного процесса В.М. Монахова [6]. Выбраны следующие пять параметров, целостно отображающие закономерности учебного процесса:

- целеполагание (система микроцелей);
- диагностика;
- дозирование самостоятельной деятельности учащихся;
- логическая структура проекта;
- коррекция.

Модель гибридной обучающей системы представлена на рисунке.

Каждый из компонентов представлен в нескольких разделах обучающей системы. Целевой компонент проявляется в построении дерева целей курса, компоненты



Модель гибридной обучающей системы

Для реализации этой модели нами была выбрана гибридная система, так как она сочетает в себе преимущества различных технологий, которые позволяют решить каждую из задач оптимальным способом. Гибридной системой называется система, сочетающая две или более различных компьютерных технологии [1].

которого определяют содержание микроцелей. Прогнозирование с использованием нечеткой логики позволяет определить те разделы содержания, которые вызывают наибольшие затруднения у обучающихся, что позволит скорректировать содержание микроцелей. Содержательный компонент включает в себе теоретический и практи-

ческий материал, который определяется параметром дозирования в учебном процессе. Контролирующая часть соответствует параметру диагностики в учебном процессе. Использование сети Кохонена позволяет классифицировать обучающихся по трем параметрам: не прошедшие диагностику, показавшие знания на уровне образовательных стандартов и показавшие уровень знаний выше образовательных стандартов. Статистический компонент позволяет сохранять сведения о траектории обучающихся, которые составляют компонент «информационная карта развития учащегося».

Для классификации обучающихся мы использовали нейросетевые технологии. Под классификацией понимают разбиение объектов на несколько множеств, число которых может быть заранее неизвестно. Для решения этой задачи использовалась сеть Кохонена. Эта сеть состоит из одного слоя нейронов и обучается без учителя, на основе самоорганизации. Предполагается существование определённого количества классов данных. Прототипом класса является вектор данных, наиболее типичный для каждого класса. Для каждого из векторов данных выбирается наиболее близкий к нему прототип, затем новым прототипом каждого класса становится центроид всех векторов, связанных с исходным прототипом [3].

Для повышения эффективности целеполагания, диагностики и коррекции нами были использованы методы нечеткой логики с целью определения разделов курса, которые представляют наибольшее затруднение для обучающихся.

Прогнозирование представляет собой количественное или качественное оценивание будущих состояний объекта или системы с использованием научных методов. Для прогнозирования затруднений обучающихся мы использовали методы нечеткой логики, которые позволяют находить нечеткое решение, соответствующее требованиям к уровню точности.

Полученные за 2011–2015 годы проведения тестирования у студентов 1 курса факультета ППФ ВГПУ данные сведены в общую таблицу. Для возможности сравнения и использования данные приведены к общему виду – так как в разные годы проведения тестирования проходило различное количество студентов, то рассматриваются процент правильных ответов в каждой теме.

Анализ имеющейся информации показал, что представленная информация не дает возможности определить темы курса, требующие наибольшего внимания. Решение этой проблемы возможно с использо-

ванием методов теории нечетких множеств и нечеткой логики [2, 4].

Использованный алгоритм прогнозирования состоит из следующих шагов [5].

1. Вычисление вариаций процентов правильных ответов по каждой теме курса как разности между процентами правильных ответов в текущем и предыдущем году.

Определение универсального множества U , которое представляет собой интервал между наименьшей и наибольшей вариациями процента правильных ответов по теме курса:

$$U = [V_{\min} - D, V_{\max} + D],$$

где $V_{\min}$ – наименьший процент правильных ответов; $V_{\max}$ – наибольшая вариация.

2. Деление универсального множества U на несколько интервалов равной длины, включающих различные значения вариаций $U = \{u_i\}$ и определение середин интервалов u_i^{cp} .

3. Введение лингвистической переменной и определение соответствующих лингвистических значений $A = A_i, i = 1, \dots, m$, т.е. определение множества нечетких множеств $F(t)$. Нечеткие множества A_i в универсальном множестве U определяются с помощью формулы

$$\mu_{A_i}(u_i) = \frac{1}{1 + (C(V - u_i^{cp}))^2}, \quad (1)$$

где C – постоянное число, которое подбирается таким образом, чтобы обеспечить преобразование четких количественных чисел в нечеткие, т.е. их вхождение в интервал $[0; 1]$.

4. Фаззификация исходных данных, т.е. преобразование четких количественных значений в нечеткие. Эта операция позволяет в значениях функций принадлежности отразить соответствующие количественным значениям качественные представления об ответах в данной группе:

$$A_i = \{(\mu_{A_i}(u_1)/u_1), \dots, (\mu_{A_i}(u_n)/u_n)\}, \quad (2)$$

$$\mu_{A_i}(u_i) = \frac{1}{1 + (C(V_t - u_i^{cp}))^2}, \quad (3)$$

где $t = 1, 2, \dots, K; i = 1, 2, \dots, n; K$ – количество лет, используемых в прогнозе; V_t – вариация года t (разница количества правильных ответов в группе в году t и году $t - 1$); $C = \text{const}$.

5. Выбор параметра $1 < w < L$, соответствующего отрезку времени, предшествующему текущему году, где L – общее число лет, учитываемых в расчетах.

6. Вычисление матрицы нечетких отношений.

7. Деффазификация полученного результата, т.е. переход от нечетких значений к четким (количественным). Для этого ожидаемая вариация на текущий год вычисляется по формуле

$$V(t) = \frac{\sum_{i=1}^m \mu_i(u_i) u_i^{cp}}{\sum_{i=1}^m \mu_i(u_i)}. \quad (4)$$

В качестве лингвистической переменной была использована переменная «вариация процента правильных ответов по теме», которая имела следующие значения: {(отрицательная значительная вариация), (отрицательная малая вариация), (нет изменений), (малая положительная вариация), (значительная положительная вариация)}. Полученные таким образом результаты мы использовали для оптимизации системы учебных целей, увеличение содержательной части тех разделов курса, которые, согласно прогнозу, будут представлять наибольшие трудности для обучающихся. Так как в процессе прогнозирования не была использована содержательная составляющая курса, то полученный алгоритм может быть использован для любого учебного курса, который будет входит в состав гибридной системы.

Для реализации гибридной системы нами был разработан следующий интерфейс пользователя. **Главная страница** является общей для всех пользователей и является связующим звеном между различными разделами системы. На странице доступны два блока входа – вход под учетной записью преподавателя и вход под учетной записью обучающегося. Также предусмотрена возможность зарегистрировать новую учетную запись обучающегося и преподавателя. После регистрации под учетной записью студента пользователь сразу попадает в свой **личный кабинет обучающегося**. Эта страница является следующим связующим звеном – находясь в личном кабинете, можно изучить теоретический материал раздела курса, выполнить практическую работу, пройти тестирование. Если обучающийся был классифицирован системой как не показавший уровень знаний, требуемый государственным образовательным стандартом,

ему будет предложено пройти процедуру коррекции знаний, а затем повторное тестирование. Обучающийся может просматривать все свои результаты с полным предоставлением информации о пройденных тестах, менять персональные данные.

Заключение

В настоящей работе описана гибридная система, используемая для обучения студентов и контроля их знаний. Сформирована структура системы, определено взаимодействие её функциональных блоков. Разработан алгоритм прогнозирования развития учебного курса с помощью нечеткой логики. Создан удобный интерфейс как для преподавателя, так и для студента.

Особенностью системы является использование нескольких компьютерных технологий для ее разработки, а именно, нейронных сетей и нечеткой логики, что дает возможность провести классификацию студентов по имеющемуся у них уровню знаний и количественно, и качественно. Аппарат нечеткой логики позволяет при небольшом количестве информации дать рекомендацию преподавателю о направлениях совершенствования учебного курса.

Однако она может быть использована для проведения любого учебного курса и одновременно для осуществления контроля знаний учащихся.

Список литературы

1. Батыршин И.З. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика / под ред. Н.Г. Ярушкиной. – Москва: ФИЗМАТЛИТ. – 2007. – 208 с.
2. Борисов А.Н. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, О.А. Крумберг и др. – Рига: Зинатне, 1982. – 256 с.
3. Горбань А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере / А.Н. Горбань, Д.А. Россиев. – Новосибирск: Наука, 1996. – 276 с.
4. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976.
5. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г. Применение нечеткой логики в демографическом прогнозе // Информационные технологии. – 2004. – № 3. – С. 45–53.
6. Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград: Перемена, 1995.
7. Юрков Н.К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы: монография. Пенза, издательство ПГУ, 2010.

УДК 66.061.014

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОДНОГО РАСТВОРА ЭТАНОЛА

Арефьев Р.В., Монастырский Л.М.

ГОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: info@sfnedu.ru

В ходе выполнения одной из работ лабораторного физического практикума по молекулярной физике были получены не совсем обычные результаты, в результате чего было принято решение провести эксперимент с большей точностью, дабы опровергнуть или подтвердить первоначальные данные. В данной работе исследовалась зависимость динамической вязкости водных растворов этанола от различных его концентраций при температуре 25 °С. По результатам измерений построен график зависимости вязкости от концентрации. В районе концентрации этанола ~ 50% обнаружен максимум исследуемой зависимости. Результаты эксперимента сравнивались с данными других авторов по аналогичным растворам. Сделаны попытки объяснить его происхождение тем, что при этих концентрациях молекулы образуют упорядоченные и довольно устойчивые комплексы. В области высоких концентраций спирта происходит встраивание молекул воды в собственную структуру спирта. Встроенные в линейные водно-спиртовые ассоциаты молекулы воды сшивают соседние цепи поперечными водородными связями, что проявляется, в частности, в увеличении вязкости при добавлении к спирту уже небольших количеств воды. Можно также предположить, что на молекуле воды замыкаются своими концами три или четыре цепи из молекул спирта. В водно-спиртовых смесях наиболее весомый вклад в образование комплексов молекул вносят специфические свойства воды как растворителя, а именно образование водородных связей между молекулами воды и спирта.

Ключевые слова: водный раствор, этанол, динамическая вязкость, число степеней свободы, водородная связь

VALIDATION OF THE EXPERIMENTAL DISTRIBUTION MEASURED PHYSICAL QUANTITY CLOSE TO THE NORMAL DISTRIBUTION

Arefiev R.V., Monastyrskiy L.M.

Southern federal University, Rostov-on-Don, e-mail: info@sfnedu.ru

In the course of performing the practical work on molecular physics were obtained is not quite usual results, with the result that it was decided to conduct an experiment with greater precision in order to refute or confirm the initial data. In this work, we investigated the dependence of dynamic viscosity of aqueous solutions of ethanol from various concentrations at a temperature of 25 °C. The results of measurements built by the graph of dependence of viscosity on concentration. In the area of concentration of ethanol ~ 50% of the detected maximum of the investigated dependence. The experimental results were compared with data of other authors for similar solutions. Attempts to explain its origin by the fact that at these concentrations the molecules form orderly and fairly stable complexes. In the field of high concentrate alcohol is the embedding of water molecules in the own structure of the alcohol. Built-in linear water-spirit associates of the water molecules legated adjacent cross chain hydrogen bonds, which is manifested, in particular, the viscosity increase by adding to the alcohol already small amounts of water. We can also assume that the water molecule are looped at their ends about three or four chains of alcohol molecules. In water-alcohol mixtures the most significant contribution to the formation of complexes of molecules contribute to the specific properties of the water solvent, namely, the formation of hydrogen bonds between molecules of water and alcohol.

Keywords: aqueous solution, ethanol, dynamic viscosity, the number of degrees of freedom, hydrogen bond

В ходе выполнения одной из работ физического практикума по молекулярной физике были получены не совсем обычные результаты, в результате чего было принято решение провести эксперимент с большей точностью, дабы опровергнуть или подтвердить первоначальные данные.

В данной работе исследовалась зависимость динамической вязкости водных растворов этанола от различных его концентраций при температуре 25 °С. В качестве оборудования использовался капиллярный вискозиметр, представляющий собой два сообщающихся сосуда, один из которых соединён с грушей и содержит в себе капилляр, через который под действием силы тяжести проходит строго фиксированный

объём исследуемой жидкости. После каждой серии замеров вся конструкция тщательно промывалась, чтобы не допустить смешения растворов и нарушения концентрации. Результаты эксперимента приведены в табл. 1.

По результатам измерений построен график зависимости вязкости от концентрации, представленный на рис. 1.

Мы сравнили результаты нашего эксперимента с некоторыми результатами [2] исследования зависимости динамической вязкости от концентрации метанола (рис. 2) и 1-пропанола (рис. 3).

Ввиду того, что для проведения эксперимента не удалось найти метанол и 1-пропанол, графики для их растворов построе-

ны по справочным данным, в то время как график 1 построен исходя из данных, полученных в ходе нашего эксперимента. Из построенных графиков ясно видно, что зависимость вязкости от концентрации спиртов содержит экстремум. Для этанола максимум расположен при концентрации ~ 50 % , для метанола ~ 40 % и для 1-пропанола ~ 60 %.

Аналогичные результаты приведены в [3] для водного раствора этилового спирта, где также виден максимум концентрации этилового спирта при 60 % содержания спирта.

Таблица 1
Зависимость водного раствора этанола от концентрации

Концентрация, %	Среднее значение вязкости, Па·с·10 ⁻³	Погрешность измерения
20	1,45	0,014
30	1,74	0,026
40	1,78	0,01
50	1,84	0,03
60	1,70	0,01
70	1,56	0,03
80	1,48	0,01
96	1,33	0,01

Описание термодинамических свойств и строения смесей воды со спиртами во всем интервале концентраций на основе какой-либо одной и простой модели невозможно. Смеси воды со спиртами в области

высоких концентраций следует рассматривать как смеси спиртов с некими особыми нереализуемыми непосредственно состояниями воды, в которых структура, свойственная собственно воде, разрушена.

Вода и спирты обладают протоиодонными протоиоакцепторными группами. Поэтому молекулы воды друг с другом и молекулы спирта друг с другом образуют водородные связи [4]. Следовательно, обе жидкости ассоциированы, но обладают различной структурой. Их взаимное смешение зависит от соотношения энергии Н-связи «вода-вода» и «спирт-вода», от взаимодействия алкильных радикалов друг с другом и от гидрофобного взаимодействия последних с водой. В зависимости от всех этих взаимодействий наблюдаются разные величины и знаки термодинамических параметров смешения.

Существуют различные механизмы растворения спиртов в воде и воды в спиртах. При переходе в раствор воды её трехмерная сетка водородных связей распадается на небольшие фрагменты и мономерные молекулы. И те и другие образуют Н-связи с молекулами спирта. Полагают, что при этом происходит почти полная замена Н-связей «вода-вода» на связи «вода-спирт», что сопровождается экзотермическим эффектом. При растворении спирта в воде маленькие молекулы спирта могут внедряться в её ажурную структуру, а при внедрении больших молекул необходимо затратить работу на образование полостей в воде – растворение сопровождается поглощением тепла.

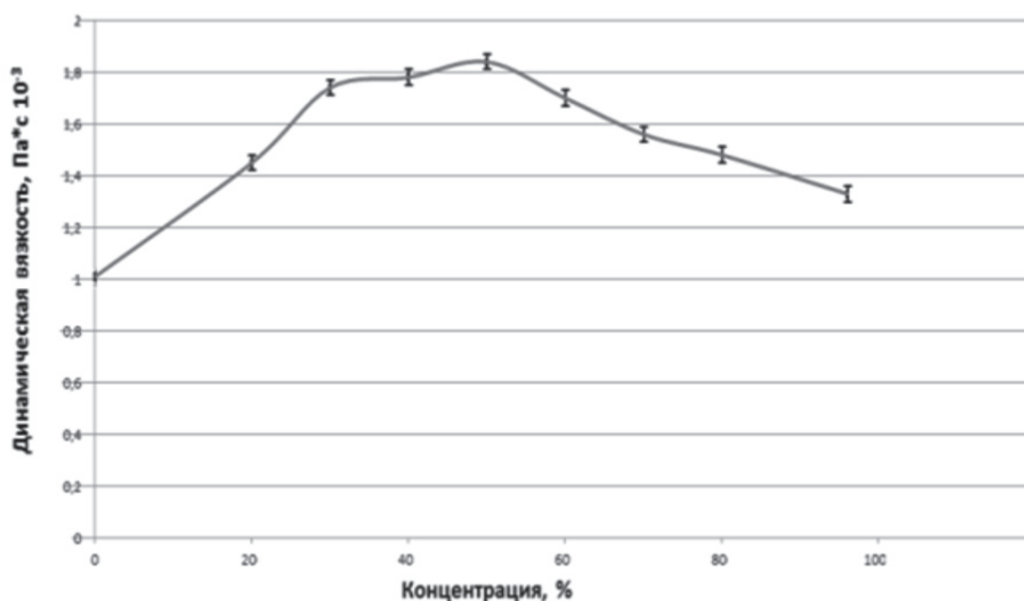


Рис. 1. Раствор этанола

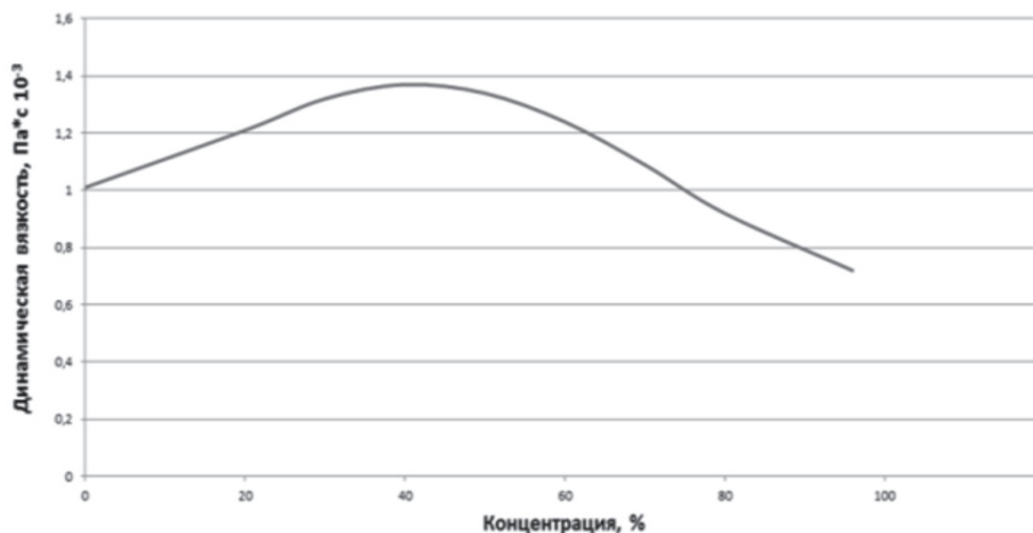


Рис. 2. Раствор метанола

Таблица 2

Вязкость водных растворов этилового спирта

Вещество	$\eta \cdot 10^3$ (Па·с) при содержании растворенного вещества, вес. %									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Этиловый спирт, T = 298K	1,323	1,815	2,18	2,35	2,4	2,24	2,04	1,75	1,42	1,096

В области высоких концентраций спирта происходит встраивание молекул воды в собственную структуру спирта. Встроенные в линейные водно-спиртовые ассоциаты молекулы воды сшивают соседние цепи поперечными водородными связями, что проявляется, в частности, в увеличении вязкости при добавлении к спирту уже небольших количеств воды. Можно также предположить, что на молекуле воды замыкаются своими концами три или четыре цепи из молекул спирта.

Феноменологическую картину взаимодействия компонентов раствора можно представить следующим образом. Для простоты рассмотрим систему из двух частиц, которые находятся на бесконечно большом расстоянии друг от друга, и между ними не действуют никакие силы. При сближении частиц на некотором расстоянии друг от друга между ними возникает взаимодействие электростатической природы как наиболее дальнотействующее. При этом электростатическое взаимодействие вносит основной вклад в работу сил притяжения. За счет действия этих сил расстояние между частицами уменьшается до некоторого равновесного расстояния r , которое соответствует равенству сил притяжения и отталкивания электростатической природы. Но на расстоянии r уже

возникает взаимодействие, обусловленное химической природой частиц, которое, начиная с расстояния r , превалирует во вкладе сил притяжения и сближает частицы до другого равновесного расстояния.

Следует отметить, что химическая природа частиц может приводить не только к притяжению (взаимодействия типа «донор-акцептор», «кислота-основание», «нуклеофил-электрофил» и др.), но и к отталкиванию. Вполне очевидно, что на расстояниях меньших электростатическое взаимодействие проявляется только в работе сил отталкивания.

Механизм появления данного экстремума можно объяснить тем, что при данной концентрации молекулы образуют упорядоченные и довольно устойчивые комплексы, которые и приводят к образованию максимальной вязкости раствора [3].

С появлением связи между молекулами воды и спирта число внешних степеней свободы частиц уменьшается, что ведёт к уменьшению энтропии раствора и стабилизации образовавшегося комплекса. В водно-спиртовых смесях наиболее весомый вклад в образование комплексов молекул вносят специфические свойства воды как растворителя, а именно образование водородных связей между молекулами воды и спирта [3, 4].

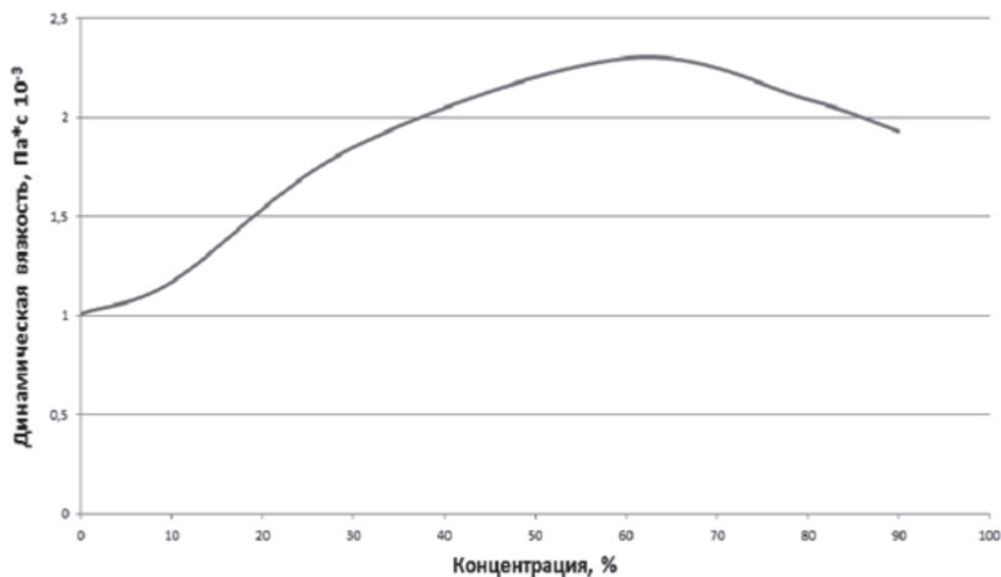


Рис. 3. Раствор 1-пропанола

Исследования спиртов показали, что в жидких спиртах имеются прочные ассоциаты, обязанные образованию водородных связей между молекулами. При этом молекулы метилового, этилового и высших спиртов образует цепочечные ассоциаты. Начиная от пропанола, по мере увеличения размера алкильного радикала структура спирта становится более плотной: среднее число ближайших соседей фиксированной молекулы увеличивается от 3,0 у бутилового до 5,3 у децилового спирта. Следовательно, с увеличением числа атомов углерода в алкильном радикале, вследствие дисперсионного взаимодействия, упорядоченность спиртов возрастает.

Водород принято считать одновалентным, но это не полностью отражает способность водорода соединяться с другими атомами. Атом водорода, имеющий сильную хим. связь с каким-либо атомом X (в данном случае это преимущественно кислород) часто может образовывать вторую хим. связь с другим атомом или группой атомов Y [1]. Обычно эта вторая связь намного слабее первой. Чтобы различить их, слабую связь называют водородной или Н-связью и обозначают X-Н.....Y. Однако бывают случаи, когда обе связи водорода различаются мало или даже одинаковы.

Н-связь широко распространена и сильно влияет на свойства не только воды, но и многих других веществ. Водородная связь, подобно другим химическим связям, образуется только при непосредственном контакте между молекулами. Она локали-

зована в пространстве. Положение водородной связи в молекуле и направление её действия фиксированы, хотя и не столь жёстко, как для сильных химических связей.

Положение водородной связи в пространстве и её направление строго фиксировано, хотя и не столь сильно, как для сильных хим. связей. Водородные связи в зависимости от того, с каким атомом её образует водород, условно можно разделить на сильные и слабые. Так, например, к сильным можно отнести связи О-Н с энергией 20 кДж/моль, а к слабым – С-Н с энергией 4 кДж/моль.

Способность молекул спирта к образованию Н-связей зависит также от конфигурации радикалов. По мере роста алкильного ряда спиртов, радикалы частично или полностью экранируют другие атомы, препятствуя тем самым образованию устойчивых связей. При образовании водородной связи происходит перераспределение электронной плотности между атомами, её образующими.

Следующая формула позволяет рассчитать значение величины K, которая несет информацию о силе связи Н – О:

$$K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{\omega M_2}{(1 - \omega) M_1},$$

где N_1 – число молекул спирта,
 N_2 – число молекул воды,
 M_1 – молярная масса спирта,
 M_2 – молярная масса воды,
 ω – концентрация раствора.

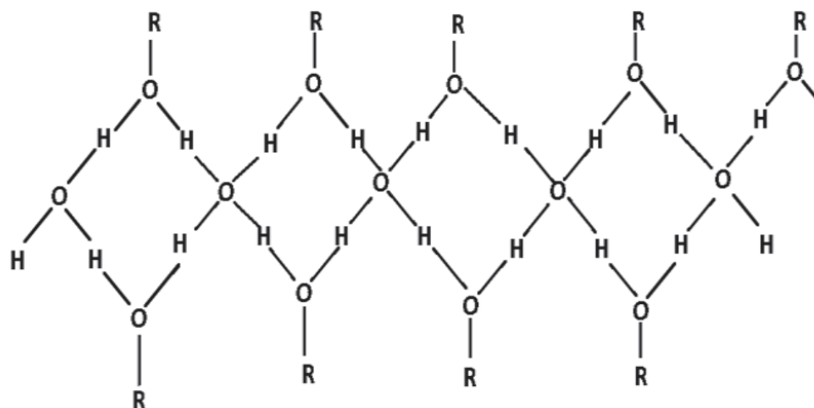


Рис. 4. Одна из возможных конформаций комплексов

Если предположить, что в растворе будут образовываться только сильные связи Н-О между молекулами воды и гидроксильной группой в спиртах, то отношение K было бы 0,5. Если предположить, что каждая молекула спирта будет образовывать как сильные, так и слабые связи с молекулами воды, то $K < 0,5$, но по мере роста алкильного ряда будет стремиться к 0,5, из-за того что радикалы будут частично экранировать атомы, участвующие в образовании водородной связи. Для наших растворов получены следующие значения: $K_M = 0,37$, $K_{\text{эт}} = 0,39$, $K_{\text{пр}} = 0,45$. Это полностью подтверждает наши предположения.

Молекулы воды в растворе всегда связаны 4 Н-связями с соседними молекулами [5]. При этом возможно несколько способов (рис. 4) размещения воды в растворе:

- встраивание воды в линейные ассоциаты спирта;
- образование смешанных водно-спиртовых ассоциатов, причём молекулы воды могут сшивать соседние цепи поперечными водородными связями.

Общая картина растворения воды в спиртах может выглядеть следующим образом: при переходе в раствор первичная структура воды, связанная трёхмерной системой Н-связей, диспергируется на небольшие фрагменты и мономерные молекулы. Те и другие образуют Н-связи с молекулами спирта. Свободные молекулы воды по данным ИК-спектроскопии в изучаемых растворах отсутствуют. Наименьшая доля спектроскопических мономеров воды обнаружена в её растворах в метаноле. Это позволяет предположить, что при образовании

подобных растворов происходит почти полная замена разорванных Н-связей «вода-вода» на связи «спирт-вода». В пользу такого предположения свидетельствует также экзотермический эффект растворения воды в метиловом спирте.

В заключение заметим, что, несмотря на большую информативность, методы классической термодинамики, использованные в этой работе, имеют измestные ограничения. Так, классическая термодинамика не позволяет рассчитать абсолютные значения термодинамических функций, она не описывает отклонения от равновесного распределения, т.е. те флуктуации, которые играют существенную роль, она не вскрывает связи макроскопических свойств системы с микроскопическими характеристиками молекул. Поэтому для выяснения полной картины наблюдаемых в работе закономерностей необходимо использовать более строгие методы статистической теории растворов.

Список литературы

1. Белоусов В.П. Термодинамика водных растворов неэлектролитов. – Л. Химия, 1983 – 264 с.
2. Михайлов В.А., Григорьева Э.Ф. Строение и термодинамика водных растворов спиртов в области высоких концентраций спирта. II Журнал структурной химии. – 1975. – Т. 16. – № 3. – С. 401–409.
3. Справочник химика. Химическое равновесие и кинетика. Свойства растворов. Электродные процессы. Том 3, изд. 2. – М. Химия, 1965. – 1008 с.
4. Тагер А.А. Основы учения о растворах неэлектролитов. Учеб. Пособие. – Екатеринбург. Изд-во Урал. ун-та, 1993. – 312 с.
5. Шахпаронов М. И. Введение в современную теорию растворов. Учеб. Пособие для вузов. – М.: «Высш. школа», 1976. – 296 с.

УДК 62-192:519.22

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КАТАСТРОФ К ОЦЕНКЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ

Банатурский Н.В.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: maijor076767@mail.ru

Выполнено обоснование применения математического аппарата теории катастроф к оценке несущей способности конструкции с позиций энергетического подхода. В качестве исследуемой конструкции используется главная балка металлургического мостового крана. Металлургические мостовые краны относятся к крупногабаритным техническим конструкциям. Они могут быть описаны потенциальной функцией, минимум которой определит локально устойчивое состояние конструкции. Значительные нагрузки, которые испытывают элементы данных конструкций, могут привести к разрушению. Для описания реальной конструкции вводятся координаты системы и коэффициенты, которые будут представлять нагрузку, эксплуатационные дефекты и дефекты, возникающие при изготовлении элементов конструкции. Реальные конструкции, работающие в тяжелых современных условиях, далеки от совершенства. При отсутствии дефектов определяющими параметрами являются только внешние силы F , действующие на конструкцию. Для металлургических мостовых кранов основной причиной снижения несущей способности конструкции могут быть соответствующие динамические нагрузки. При этом средняя кинетическая энергия рассматривается как динамический параметр несовершенства. Физически это означает, что система остается в локально устойчивом состоянии при нулевых и малых колебаниях до тех пор, пока кинетическая энергия не станет настолько большой, что система может перейти потенциальный барьер в другую равновесную конфигурацию.

Ключевые слова: несущая конструкция металлургического мостового крана, теория катастроф, катастрофа сборки, элемент конструкции, кинетическая энергия, потенциальная энергия, действующая нагрузка

APPLICATION OF THE THEORY OF ACCIDENTS TO AN ASSESSMENT OF THE BEARING ABILITY OF DESIGNS

Banaturskiy N.V.

Magnitogorsk state technical university of G.I. Nosova, Magnitogorsk, e-mail: maijor076767@mail.ru

Justification of use of mathematical apparatus of the theory of accidents to an assessment of the bearing ability of a design from positions of power approach is executed. As the studied design the main beam of the metallurgical bridge crane is used. Metallurgical bridge cranes belong to large-size technical designs. They can be described by potential function which minimum will define locally steady condition of a design. Considerable strain which are experienced by elements of these designs can lead to destruction. For the description of a real design coordinates of system and coefficients which will represent loading, operational defects and defects arising at production of elements of a design are entered. The real designs working in severe modern conditions are far from perfect. In the absence of defects the defining parameters are only external forces of F operating on a design. For metallurgical bridge cranes the corresponding dynamic loadings can be the main reason for decrease in the bearing ability of a design. At the same time average kinetic energy is considered as the dynamic parameter of imperfection. Physically it means that the system remains in locally steady state at zero and small fluctuations until kinetic energy does not become so big that the system can pass a potential barrier into other equilibrium configuration.

Keywords: the bearing design of the metallurgical bridge crane, the theory of accidents, assembly accident, design element, kinetic energy, potential energy, the operating loading

Оценке техногенной безопасности и риска посвящено немалое количество работ [1, 3–8, 9–11]. На взгляд автора, интересным представляется применение к этой проблеме теории катастроф [2], в частности, ее применение к оценке несущей способности конструкций.

В качестве изучаемой конструкции определим главную балку металлургического мостового крана.

Металлургические мостовые краны относятся к крупногабаритным техническим конструкциям. Они могут быть описаны потенциальной функцией, минимум которой определяет локально устойчивое состояние конструкции. Значительные нагрузки, которые испытывают элементы данных конструкций, могут привести

к разрушению. Равновесие, устойчивость и потеря устойчивости – вопросы, которые рассматриваются теорией катастроф [2].

Металлургические мостовые краны состоят из очень большого числа элементов. Анализ процесса разрушения проводится методами теории бифуркаций [2].

Для описания реальной конструкции введем координаты системы $x_1, x_2, \dots, x_n, c_1, c_2, \dots, c_k$, которые будут представлять нагрузку, эксплуатационные дефекты и дефекты, возникающие при изготовлении элементов:

$$E = KE + PE, \quad (1)$$

где E – общая энергия системы, KE – кинетическая энергия, PE – потенциальная энергия.

$$KE = \frac{1}{2} M_{ij} \dot{x}_i \dot{x}_j; PE = V(x; c);$$

$$x \in R^n; c \in R^k. \quad (2)$$

Конструкция определяется минимумом E , и в этом случае условия равновесия, устойчивости и потери устойчивости:

$$\nabla V = 0; V_{ij} \equiv M_{ij}^n, k = 0; \det V_{ij} = 0. \quad (3)$$

Как правило, действующие конструкции металлургических мостовых кранов практически никогда полностью не соответствуют проектируемым рабочим параметрам.

Но можно предположить состояние чувствительности конструкции к дефектам, которые могут быть в ней обнаружены [2]. Тогда потенциальную функцию рассматриваемой конструкции (в предположении, что она идеальна) разложим в ряд вблизи состояния равновесия, устойчивого при малых внешних нагрузках [2]:

$$V(x; F) = \frac{1}{2} V_{ij}(F) x_i x_j +$$

+ члены высокой степени. (4)

Постоянный член не имеет большого значения и может быть опущен, кроме этого, будет отсутствовать в силу того, что первая производная от потенциальной функции в точке 0 будет равна 0. Таким образом, полученный ряд Тейлора будет начинаться только с квадратичных членов, а его коэффициенты будут определяться функциями управляющих параметров $c \in R^k$.

При отсутствии дефектов (идеальный случай) определяющими параметрами являются только внешние силы F , действующие на конструкцию.

Реальные конструкции, работающие в тяжелых современных условиях, далеки от совершенства. Критическую нагрузку F_c , которую не выдержит такая конструкция, можно определить из условия:

$$\det V_{ij}(F, \varepsilon) = 0. \quad (5)$$

Конечно, реальная конструкция имеет меньшую несущую способность, чем идеальная: $F_c \leq F_p$.

Таким образом, при помощи теории катастроф можно представить снижение несущей способности конструкции основной балки металлургического мостового крана в количественном виде [2]:

$$F_c = F_p - k |\varepsilon|^p; \quad (6)$$

где k – положительная постоянная, p – положительная рациональная дробь, ε – параметр несовершенства конструкции. Чувствительность к несовершенству при

различных показателях p приведена на рис. 1 [2]: чем меньше p , тем выше чувствительность к несовершенству.

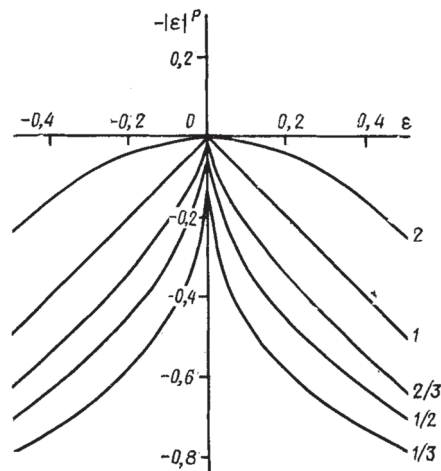


Рис. 1. Чувствительность к несовершенству при различных значениях p

Для металлургических мостовых кранов основной причиной снижения несущей способности конструкции могут быть соответствующие динамические нагрузки. При этом среднюю кинетическую энергию будем рассматривать как динамический параметр несовершенства.

Динамическая чувствительность к несовершенству определится:

$$\Delta E = V_1^{(1)} - V_0^{(0)}. \quad (7)$$

Физически это означает, что система остается в локально устойчивом состоянии при нулевых и малых колебаниях до тех пор, пока кинетическая энергия не станет настолько большой, что система может перейти потенциальный барьер в другую равновесную конфигурацию.

Основная балка моста крана – конструкция, работающая на изгиб. Если малые нагрузки не вызывают деформации балки, то чрезмерные нагрузки могут привести к потере ею несущей способности – разрушению. Определим критическую нагрузку – то есть то, что будет происходить с конструкцией при промежуточных нагрузках. Тогда равновесная форма такой балки при отсутствии нагрузки определится:

$$y(x) = a_1^0 \sin \frac{\pi x}{l}. \quad (8)$$

Вычисления ряда Фурье могут быть выполнены в бесконечномерном пространстве состояний, в котором переменными состояниями являются его коэффициенты a . В критическом случае такое пространство может быть заменено конечномерным. Для этого

будет достаточно ограничиться двумя первыми коэффициентами ряда Фурье:

$$y(x) = a_1 \sin \frac{\pi x}{l} + a_2 \sin \frac{2\pi x}{l}. \quad (9)$$

Эти два коэффициента не являются независимыми, а связаны между собой условием постоянства длины балки моста крана.

Энергия, накопленная в балке моста металлургического крана, может быть определена [8]:

$$\frac{B}{2} \int_0^l \left(\frac{d^2 y}{dx^2} \right)^2 dx = \frac{B}{2} \left(\frac{l}{2} \right) \sum_{j=1}^{\infty} \left(\frac{j\pi}{l} \right)^4 a_j^2, \quad (10)$$

где B – изгибная жесткость.

Таким образом, математически разрушающаяся главная балка металлургического мостового крана может быть описана с помощью катастрофы двойной сборки. При возрастании нагрузки F потеря несущей способности может наблюдаться при меньших a_2 , а при приближении нагрузки к критической даже при незначительных значениях может произойти разрушение моста крана.

Физически это происходит следующим образом. Вертикальная сила, приложенная в общем случае к центру балки моста, стремится сместить ее центр тяжести вниз. Для этого необходимо прибавить к форме моста высшие гармоники, что возможно только при увеличении энергии прогиба (изгиба).

Наиболее общий вид деформации роста катастрофы сборки $\pm x^4$:

$$\frac{1}{2} \varepsilon_2 x^2 + \varepsilon_1 x. \quad (11)$$

Система будет оставаться в локальном устойчивом состоянии до тех пор, пока не достигнет бифуркационного множества.

Рассмотрим уменьшение несущей способности балки моста при динамическом нагружении [2]. Критическая нагрузка определится из выражения:

$$\Delta E = \frac{1}{2} (F_p - F) x^2 - \frac{1}{4} x^4, \quad (12)$$

$$F_c = F_p - 2|\Delta E|^{\frac{1}{2}}. \quad (13)$$

Кроме того, уменьшение несущей способности конструкции может быть определено из масштабных соображений, что в нашем случае очень уместно.

$$x \rightarrow \lambda x;$$

$$\begin{aligned} |F_c - F_p| &\rightarrow \lambda^2 |F_c - F_p| \Rightarrow \\ \Rightarrow \Delta E &\rightarrow \lambda^4 \Delta E; |\varepsilon_1| \rightarrow \lambda^3 |\varepsilon_1|. \end{aligned} \quad (14)$$

Высокая чувствительность к статическому несовершенству перекрывается еще большей чувствительностью к динамическому

несовершенству. Поверхность потери несущей способности конструкции может быть построена исходя из канонических свойств катастрофы сборки. Можно представить поверхность разрушения в пространстве $F - \Delta E - \varepsilon_1$ в относительных единицах [8]:

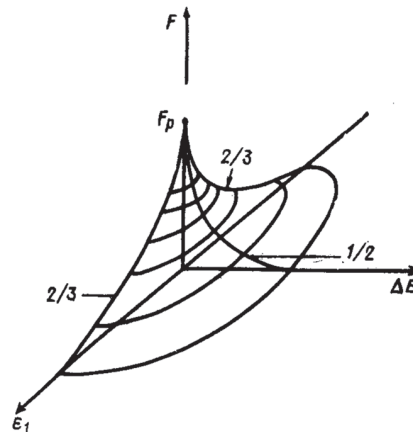


Рис. 2 Поверхность разрушения в пространстве $F - \Delta E - \varepsilon_1$

Таким образом, существует один объективный критерий: система разрушается при превышении предела критической нагрузки.

Список литературы

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Анализ риска и проблем безопасности. В 4 частях. // Ч.3. Прикладные вопросы анализа рисков критически важных объектов: Научн. руковод. К.В. Фролов. – М.: МГФ «Знание», 2007. – 816 с: ил.
2. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф: в 2 т. – М.: Мир. – 1984.
3. Извеков Ю.А. Анализ техногенной безопасности кранового хозяйства России. // Современные наукоемкие технологии. – Москва, РАЕ, 2012. – № 12. – С. 18–19.
4. Извеков Ю.А. Вероятностный синтез сложной механической системы. // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 179–182.
5. Извеков Ю.А. Математическое моделирование оценки упругопластической деформации несущих конструкций механических систем. // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 октября 2013: в 26 частях. Часть 15; М-во обр. и науки. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. – С. 57–58.
6. Извеков Ю.А. Моделирование прогнозирования риска несущих конструкций кранов металлургического производства. // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – Магнитогорск, МГТУ, 2012. – № 70, Т. 1. – С. 6–8.
7. Извеков Ю.А. Прогнозирование надежности несущих конструкций кранов металлургических производств. Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI века: Коллективная монография. – Краснодар, 2013. Книга 6, часть 3, глава 9. С. 189–211.
8. Извеков Ю.А. Риск-анализ оборудования металлургических производств. Подход, концепция, анализ. Монография. – Saarbrücken, Deutschland. LAP Lambert, 2013. – 56 с.
9. Izvekov Y.A., Dubrovsky V.V., Hamutskikh E.Y. Mathematical Modeling and Calculation of Accuracy and Durability of Mechanical Systems' Elements. // World Applied Sciences Journal 30 (1): P. 32–34, 2014.
10. Izvekov Y.A., Kobelkova E.V., Loseva N.A. Numerical calculation of durability and reliability using correlation method. Life Science Journal, 2014. № 11(8s). P. 272–274.
11. Izvekov Yu.A., Kobelkova E.V., Loseva N.A., Hamutskikh E.Yu., Glagoleva I.V. Mathematical definition of durability of a mechanical system in case of extreme loading conditions. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 2016. – Thom 107, № 3. – P. 661–666.

УДК 004.932.2

АДАПТИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

¹Безуглов Д.А., ²Юхнов В.И., ²Решетникова И.В.¹Ростовский филиал Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, e-mail: bezuglovda@mail.ru;²ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Ростов-на-Дону

В работе рассмотрены теоретические предпосылки возможности компенсации вредного влияния турбулентной атмосферы с помощью адаптивных оптических систем. В основе этого процесса лежит принцип фазового сопряжения принятой (отражённой или сформированной точечным источником) и излучённой волн. Так как лазерный луч передается между пунктами связи в атмосфере, то его распространение сильно зависит от метеоусловий, от наличия дыма, пыли и других загрязнений воздуха. Кроме того, в атмосфере наблюдаются турбулентные явления, которые приводят к флуктуации показателя преломления среды, колебаниям луча и искажениям принимаемого сигнала. Процесс адаптации к искажениям фазового фронта сводится к получению информации об искажениях, формированию управляющих сигналов на основе выбранных критериев и алгоритмов адаптации и коррекции фазового фронта. Адаптивная оптическая система фазовой компенсации представляет собой систему автоматического управления с замкнутым многоканальным контуром. Основными элементами такой системы являются: анализатор или датчик фазовых искажений, устройство обработки и корректор волнового фронта, состоящий из управляющих оптических элементов. Рассмотрено решение задачи восстановления фазового фронта двумерными сглаживающими кубическими нормализованными В-сплайнами. Показаны преимущества такого подхода.

Ключевые слова: адаптивные оптические системы, сглаживающие кубические нормализованные В-сплайны; восстановление фазового фронта

ADAPTIVE OPTICAL SYSTEM PROMISING COMMUNICATION NETWORKS

¹Bezuglov D.A., ²Yukhnov V.I., ²Reshetnikova I.V.¹Rostovsky branch of the Russian Customs Academy, Rostov-on-Don, e-mail: bezuglovda@mail.ru;²Rostov state University of transport communications, Rostov-on-Don

The paper discusses the theoretical assumptions of the possibility of compensation for the harmful effects of the turbulent atmosphere with adaptive optics systems. At the heart of this process lies the principle of phase conjugation adopted (reflected or generated by a point source) and radiated waves. Since the laser beam is transmitted between the points of contact in the atmosphere, its distribution is highly dependent on weather conditions, the presence of smoke, dust and other contaminants from the air. In addition, in the atmosphere are observed turbulent phenomena, which lead to fluctuations of the refractive index of the medium, fluctuations of the beam and distortion of the received signal. The process of adaptation to distortions of the phase front comes down to getting information on the distortions, control signals based on the selected criteria and adaptation algorithms and the correction phase of the reaction front. Adaptive optics system for phase compensation is a system of automatic control with closed circuit multi-channel. The main elements of this system are: analyzer or transmitter phase distortion, the processing device and the corrector of the wave front, consisting of the governors of optical elements. The solution to the problem of reconstructing the phase front of the two-dimensional smoothing cubic normal b-splines. Shown the benefits of this approach.

Keywords: adaptive optical system, normalized cubic smoothing b-splines; restoring the phase front

Развитие сетей связи нового поколения основано на использовании широкополосных и сверхширокополосных сигналов с большой информационной емкостью. В системах связи широкая полоса частот несущих сигналов позволяет как увеличить скорость передачи информации, так и повысить устойчивость работы систем при наличии возмущающих факторов.

Задача создания систем со скоростью передачи информации более 1 Гбит/с решается путем перехода в оптический диапазон волн. Помимо возможности существенного увеличения скорости передачи, оптическая связь позволяет повысить помехозащищенность передаваемых сообщений и снизить габариты приемопередающих устройств

при сохранении больших коэффициентов усиления антенн.

Оптическая атмосферная система связи между двумя пунктами состоит из двух спаренных приемопередающих устройств, расположенных в пределах прямой видимости на обоих концах линии и направленных друг на друга. В передатчике находится генератор-лазер и модулятор его оптического излучения передаваемым сигналом. Модулированный лазерный луч коллимируется оптической системой и направляется в сторону приемника. В приемнике излучение фокусируется на фотоприемник, где производится его детектирование и выделение передаваемой информации [2–5].

Так как лазерный луч передается между пунктами связи в атмосфере, то его распространение сильно зависит от метеоусловий, от наличия дыма, пыли и других загрязнений воздуха. Кроме того, в атмосфере наблюдаются турбулентные явления, которые приводят к флуктуации показателя преломления среды, колебаниям луча и искажениям принимаемого сигнала. Несмотря на указанные проблемы, атмосферная лазерная связь оказалась вполне надежной на расстояниях один – два километра и особенно перспективной для решения проблемы «последней мили». Однако дальнейшее увеличение длины канала связи ограничивается свойствами атмосферы.

Цель работы: рассмотрение теоретических предпосылок возможности компенсации вредного влияния турбулентной атмосферы с помощью адаптивных оптических систем и решение задачи восстановления фазового фронта с использованием нормализованных В-сплайнов.

К числу возмущающих факторов относятся облачные, аэрозольные и турбулентные поля, вызванные как естественным, так и искусственным путем. Вышеперечисленные факторы существенно влияют на технические характеристики широкого класса атмосферных оптических систем и не позволяют достичь потенциально-достижимой дифракционной разрешающей способности, что является важным фактором при минимизации мощности оптического передатчика. Применение адаптивных методов и систем коррекции фазового фронта оптического излучения в настоящее время является одним из наиболее эффективных способов ослабления возмущающего действия атмосферы.

В основе этого процесса лежит принцип фазового сопряжения принятой (отраженной или сформированной точечным источником) и излученной волн. Необходимым условием реализации принципа фазового сопряжения является выполнение свойств линейности, взаимности и квазистационарности атмосферы.

В приближении геометрической оптики это можно объяснить следующим образом [6–10].

Пусть $\varphi(\vec{r}_1)$ – искаженный фазовый фронт после прохождения среды распространения. Если теперь обеспечить распространение искаженной волны по тому же самому пути, заменив фазу этой волны $\varphi(\vec{r}_1)$ на $\varphi(\vec{r}_1) = -\varphi(\vec{r}_1)$, то благодаря взаимности и «замороженности» среды волна на её выходе восстановит свой неискаженный фазовый профиль. При адаптивной фокусировке в плоскости приёма-передающей апертуры корректируется фазовый фронт $\Phi_k(\vec{r}_1)$ излучаемого поля, комплексная амплитуда которого записывается в следующем виде

$$A(\vec{r}_1) = A_0 \exp(-i\Phi_k(\vec{r}_1)) = A_0 h_k(\vec{r}_1), \quad (1)$$

где A_0 – действительная амплитуда излучаемого поля; $h_k(\vec{r}_1) = \exp(-i\Phi_k(\vec{r}_1))$ – оператор, описывающий корректирующее воздействие.

Поле в плоскости объекта определяется уравнением Гюйгенса – Френеля, обобщённым на случайно-неоднородную среду [1]. С учётом возможности адаптивного управления в бесконечной полосе пространственных и временных частот это уравнение приобретает следующий вид:

$$\begin{aligned} A(\vec{r}_2) &= \int_{-\infty}^{\infty} A_0 h_k(\vec{r}_1) H(\vec{r}_1, \vec{r}_2) d\vec{r}_1 = \\ &= A_0 \int_{-\infty}^{\infty} h_k(\vec{r}_1) h_a(\vec{r}_1) H_0(\vec{r}_1, \vec{r}_2) d\vec{r}_1, \end{aligned} \quad (2)$$

где $H(\vec{r}_1, \vec{r}_2)$, $H_0(\vec{r}_1, \vec{r}_2)$ – функции Грина для случайно-неоднородной среды и свободно-го пространства; $h_a(\vec{r}_1)$ – оператор возмущений, в пренебрежении амплитудными флуктуациями.

Если используется функция Грина, описывающая дифракцию Фраунгофера, то с учетом соотношения (2) уравнение Гюйгенса-Френеля запишется в следующем виде:

$$A(\vec{r}_2) = \frac{A_0 k}{2\pi i z} \exp\left(\frac{ikr_2^2}{2z}\right) \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{ikr_1^2}{z} + i[\varphi(\vec{r}_1) - \Phi_k(\vec{r}_1)]\right] d\vec{r}_1. \quad (3)$$

При выполнении условия фазового сопряжения принятой (возмущенной) и излученной (скорректированной) волн соответственно для операторов и для фаз с учетом знака минус перед фазой $\Phi_k(\vec{r}_1)$ в операторе коррекции $h_k(\vec{r}_1)$ можно записать следующие выражения:

$$h_k(\vec{r}_1) = h_a^*(\vec{r}_1); \quad \Phi_k(\vec{r}_1) = \varphi(\vec{r}_1). \quad (4)$$

Поле в плоскости объекта в этом случае запишется в виде

$$A(\vec{r}_2) = \frac{A_0 k}{2\pi i z} \exp\left(\frac{ikr_2^2}{2z}\right) \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{ikr_1^2}{z}\right] d\vec{r}_1. \quad (5)$$

Выражение (5) описывает поле дифракционно-ограниченного пучка. Рассмотрим подробнее принцип фазосопряженной адаптивной компенсации искажений волнового фронта в локационной оптической измерительной системе.

Пусть через искажающую среду распространяется зондирующая, например сферическая волна, отраженная от точечного объекта, расположенного в точке с координатами $(R, \vec{r}_{20} = 0)$. Турбулентная среда вносит в нее фазовые искажения, описываемые комплексной фазой, примерно равной $i\varphi(\vec{r}_1, 0)$. Принимаемое поле в плоскости приемо-передающей апертуры, исходя из физического смысла, характеризуется функцией Грина:

$$\begin{aligned} A(\vec{r}_1) &= H(\vec{r}_2 - \vec{r}_1) = \\ &= \frac{k}{2\pi i R} \exp\left(\frac{ik}{2R}(r_2 - r_1)^2 - i\varphi(\vec{r}_1)\right) = \\ &= \frac{k}{2\pi i R} \exp\left(\frac{ik}{2R}r_2^2 - i\varphi(\vec{r}_1)\right). \end{aligned} \quad (6)$$

Измерим фазовое распределение принятой волны и сформируем на управляющей апертуре адаптивной оптической системы волновой фронт, описываемый выражением

$$\Phi_k(\vec{r}_1) = \frac{ik}{2R}r_2^2 - i\varphi(\vec{r}_1). \quad (7)$$

Фаза, описываемая выражением (7) с учетом знака $\Phi_k(\vec{r}_1)$ в операторе коррекции $h_k(\vec{r}_1)$, сопряжена с фазой принятого возмущенного волнового фронта. В этом случае излученное поле будет описываться выражением (5), то есть фокусироваться на объекте. Если величиной $\frac{ik}{2R}r_2^2$ в выражении (6) можно пренебречь, то есть вести речь о дифракции Фраунгофера, то скорректированный фазовый фронт сопрягается только лишь с фазовыми флуктуациями среды, то есть описывается условием фазово-

го сопряжения. Интенсивность сигнала на объекте при этом будет описываться следующим выражением:

$$I(\vec{r}_{20}) = |A(\vec{r}_{20})|^2. \quad (8)$$

Интенсивность будет максимальна на оси пучка

$$I(\vec{r}_{20}) = (AS_a / \lambda R)^2. \quad (9)$$

где S_a – площадь передающей или приемо-передающей апертуры.

Максимизация интенсивности в плоскости объекта может служить критерием качества адаптивной фокусировки. Следовательно, цели адаптивной фазовой компенсации в задачах фокусировки соответствуют физические принципы фазового сопряжения и максимизации интенсивности. Для точечного отражателя максимизация интенсивности поля на точечном объекте приводит к максимизации интенсивности принимаемого поля:

$$I(\vec{r}_1) = I(\vec{r}_2) = |H(\vec{r}_1, \vec{r}_2)|^2. \quad (10)$$

Таким образом, процесс адаптации к искажениям фазового фронта в адаптивной оптической системе сводится к получению информации об искажениях, формированию управляющих сигналов на основе выбранных критериев и алгоритмов адаптации и коррекции фазового фронта. Адаптивная оптическая система фазовой компенсации в общем случае представляет собой систему автоматического управления с замкнутым многоканальным контуром. Основными элементами такой системы являются: анализатор или датчик фазовых искажений, устройство обработки, в состав которого входят, как правило, цифровая или аналоговая ЭВМ, и корректор волнового фронта, состоящий из управляющих оптических элементов. В силу специфики квадратичного детектирования в оптике используют датчики гартмановского типа, измеряющие средние наклоны волнового фронта по субапертуре, пропорциональные величинам

$$U_{i,j} = k^{-1} \frac{\partial \varphi(x,y)}{\partial x} \bigg|_{\substack{x=x_i \\ y=y_j}} + n_{i,j}^x, V_{i,j} = k^{-1} \frac{\partial \varphi(x,y)}{\partial y} \bigg|_{\substack{x=x_i \\ y=y_j}} + n_{i,j}^y, \quad (11)$$

где k – волновое число; φ – функция, описывающая фазовое возмущение; $n_{i,j}^{x(y)}$ – пуассоновский шум на выходах соответствующих каналов квадрантного фотоприемника.

Для достижения высокой точности обработки нестационарных искажений оп-

тических полей в системах фазового сопряжения широко используются гибкие зеркала [11–13]. В этих случаях для восстановления фазового фронта по ряду причин целесообразно использовать математический аппарат сплайн-аппроксимации.

Выбор именно кубических В-сплайнов для решения указанной задачи продиктован следующим соображением. Структурная функция фазы оптической волны, пошедшей слой турбулентной среды пропорциональна линейной координате в степени 5/3 и является гладкой монотонно возрастающей на всей области определения функцией [12]. А поскольку точность сглаживания определяется, в основном, гладкостью функции на отрезке между узлами сплайна [13], то выбор степени аппроксимирующей функции больше 3-й нецелесообразен, так как позволит лишь незначительно повысить точность, что подтверждается, проведенным авторами вычислительным экспериментом.

Рассмотрим решение задачи восстановления фазового фронта двумерными сглаживающими кубическими нормализованными В-сплайнами в следующей постановке.

Пусть задан датчик гартмановского типа размером $[a \ b] \times [c \ d]$, состоящий из $N \times M$ квадрантных фотоприемников размером

$$h_x = \frac{R_x}{N}, \quad h_y = \frac{R_y}{M},$$

где R_x, R_y – размеры датчика по соответствующим осям координат, на каждом из которых измеряются средние наклоны волнового фронта по субапертуре в двух перпендикулярных плоскостях zox и zoy . Фотоприемники будем характеризовать парой индексов i -номер строки и j -номер столбца

($i = \overline{1, N}, j = \overline{1, M}$). Измеренные значения частных производных (11) соответствуют середине ij -го фотоприемника. Введем на плоскости xoy множество узлов сплайна с равномерными шагами h_x, h_y по соответствующим координатам

$$\Delta_x: x_0 < x_1 = a < x_2 < \dots < x_N = b < x_{N+1},$$

$$\Delta_y: y_0 < y_1 = c < y_2 < \dots < y_M = d < y_{M+1}. \quad (12)$$

Поскольку средние наклоны волнового фронта измерены в одной плоскости, значение фазы в узлах сплайна можно выразить через ее частные производные

$$\varphi_{i,j} = \frac{k^{-1}}{2} \frac{\partial \varphi(x,y)}{\partial x} \Big|_{\substack{x=x_i \\ y=y_j}} h_x + \frac{k^{-1}}{2} \frac{\partial \varphi(x,y)}{\partial y} \Big|_{\substack{x=x_i \\ y=y_j}} h_y. \quad (13)$$

При этом искомым волновой фронт может быть синтезирован в виде системы двумерных сглаживающих кубических нормализованных В-сплайнов дефекта 1 [3]:

$$S(x,y) = \sum_{j=0}^M \sum_{i=0}^N b_{i,j} B_3^{i,j}(x,y), \quad (14)$$

где $b_{i,j}$ – коэффициенты сплайна; $B_3^{i,j}(x,y)$ – носитель сплайна 3-й степени, соответствующий i, j -й площадке.

Для сокращения записи обозначим $B_3^{i,j}(x,y)$ через $B_3^{i,j}$, тогда в общем виде выражение для носителя В-сплайна можно записать как [14, 15]

$$\begin{aligned} B_n^{i,j} = & \frac{x-x_i}{x_{i+n}-x_i} \frac{y-y_j}{y_{j+n}-y_j} B_{n-1}^{i,j} + \frac{x_{i+n+1}-x}{x_{i+n+1}-x_{i+1}} \frac{y-y_j}{y_{j+n}-y_j} B_{n-1}^{i+1,j} + \\ & + \frac{x-x_i}{x_{i+n}-x_i} \frac{y_{j+n+1}-y}{y_{j+n+1}-y_{j+1}} B_{n-1}^{i,j+1} + \frac{x_{i+n+1}-x}{x_{i+n+1}-x_{i+1}} \frac{y_{j+n+1}-y}{y_{j+n+1}-y_{j+1}} B_{n-1}^{i+1,j+1}, \end{aligned} \quad (15)$$

где n – степень сплайна.

Задачу сглаживания будем решать, минимизируя функционал вида [3]:

$$\begin{aligned} J = & \int_a^b \int_c^d [D^{2,2} S(x,y)]^2 dx dy + \rho^{-1} \sum_{i=0}^N \int_c^d [D^{0,2} S(x_i,y)]^2 dy + \\ & + \omega^{-1} \sum_{j=0}^M \int_a^b [D^{2,0} S(x,y_j)]^2 dx + (\rho\omega)^{-1} \sum_{i=0}^N \sum_{j=0}^M [S_{i,j} - \varphi_{i,j}]^2, \end{aligned} \quad (16)$$

где ρ, ω – коэффициенты сглаживания; $S_{i,j}, \varphi_{i,j}$ – значения сплайна и фазы волнового фронта в узлах сетки;

$$D^{\alpha,\beta} = \frac{\partial^{\alpha+\beta} S(x,y)}{\partial x^\alpha \partial y^\beta}.$$

Рассмотрим площадку $[x_i; x_{i+1}] \times [y_j; y_{j+1}]$. Осуществим привязку коэффициентов сплайна к центру соответствующего носителя (рис. 2), тогда для этой площадки можно записать

$$\begin{aligned} S_{i,j} = & f_x f_y b_{i+2,j+2} + g_x f_y b_{i+1,j+2} + f_x g_y b_{i+2,j+1} + g_x g_y b_{i+1,j+1} + p_x f_y b_{i,j+2} + \\ & f_x p_y b_{i+2,j} + p_x g_y b_{i,j+1} + g_x p_y b_{i+1,j} + p_x p_y b_{i,j} + w_x f_y b_{i-1,j+2} + f_x w_y b_{i+2,j-1} + \\ & + w_x g_y b_{i-1,j+1} + g_x w_y b_{i+1,j-1} + w_x p_y b_{i-1,j} + p_x w_y b_{i,j-1} + w_x w_y b_{i-1,j-1}. \end{aligned} \quad (17)$$

Введем нормализованные координаты для сплайна, равные $\chi_x = \frac{x-x_i}{h_x}$, $\chi_y = \frac{y-y_j}{h_y}$ по осям ox и oy соответственно. После несложных арифметических преобразований, группирования относительно коэффициентов сплайна и подстановки в (17) получим аналитическое выражение для сплайна

$$\begin{aligned} S(x,y) = & \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=1}^{M-1} \frac{\chi_y^3 \chi_x^3}{36} (F_{j+2} - 3F_{j+1} + 3F_j - F_{j-1}) + \frac{\chi_y^3 \chi_x^2}{12} (G_{j+2} - 3G_{j+1} + 3G_j - G_{j-1}) + \\ & + \frac{\chi_y^3 \chi_x^1}{12} (H_{j+2} - 3H_{j+1} + 3H_j - H_{j-1}) + \frac{\chi_y^3}{36} (L_{j+2} - 3L_{j+1} + 3L_j - L_{j-1}) + \\ & + \frac{\chi_y^2 \chi_x^3}{12} (F_{j+1} - 2F_j + F_{j-1}) + \frac{\chi_y^2 \chi_x^2}{4} (G_{j+1} - 2G_j + G_{j-1}) + \frac{\chi_y^2 \chi_x^1}{4} (H_{j+1} - 2H_j + H_{j-1}) + \\ & + \frac{\chi_y^2}{12} (L_{j+1} - 2L_j + L_{j-1}) + \frac{\chi_y \chi_x^3}{12} (F_j - F_{j-1}) + \frac{\chi_y \chi_x^2}{4} (G_j - G_{j-1}) + \frac{\chi_y \chi_x^1}{4} (H_j - H_{j-1}) + \\ & + \frac{\chi_y}{12} (L_j - L_{j-1}) + \frac{\chi_x^3}{36} (F_{j+1} + 4F_j + F_{j-1}) + \frac{\chi_x^2}{12} (G_{j+1} + 4G_j + G_{j-1}) + \\ & + \frac{\chi_x}{12} (H_{j+1} + 4H_j + H_{j-1}) + \frac{1}{36} (L_{j+1} + 4L_j + L_{j-1}) \end{aligned} \quad (18)$$

где

$$F_* = (b_{i+2,*} - 3b_{i+1,*} + 3b_{i,*} - b_{i-1,*}), \quad G_* = (b_{i+1,*} - 2b_{i,*} + b_{i-1,*}), \quad H_* = (b_{i+1,*} - b_{i-1,*}),$$

$$L_* = (b_{i+1,*} + 4b_{i,*} + b_{i-1,*}).$$

Минимизируемый функционал при этом запишется как

$$\begin{aligned} J = & \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=1}^{M-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} \int_{y_j}^{y_{j+1}} [D^{2,2} S(x,y)]^2 dx dy + \rho^{-1} \sum_{i=0}^N \sum_{j=1}^{M-1} \int_{y_j}^{y_{j+1}} [D^{0,2} S(x_i,y)]^2 dy + \\ & + \omega^{-1} \sum_{j=0}^M \sum_{i=1}^{N-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} [D^{2,0} S(x,y_j)]^2 dx + \frac{(\rho\omega)^{-1}}{36} \sum_{i=0}^N \sum_{j=0}^M [(L_{j+1} + 4L_j + L_{j-1}) - \varphi_{i,j}]^2. \end{aligned} \quad (19)$$

Вычисляя интегралы и проводя преобразования, соблюдая размерность слагаемых функционала, получим [6]

$$\begin{aligned} J = & \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=1}^{M-1} (2V_1^2 + 6W_1^2 + 6V_2^2 + 18W_2^2 + 6V_1W_1 + 9V_1W_2 + 6V_1V_2 + 9V_2W_1 + 19W_2W_1 + \\ & + 18V_2W_2) + \frac{\rho^{-1}}{108} \sum_{i=0}^N \sum_{j=1}^{M-1} (3U_1U_2 + 3U_2^2 + U_1^2) + \frac{\omega^{-1}}{108} \sum_{j=0}^M \sum_{i=1}^{N-1} (3V_3W_3 + 3W_3^2 + V_3^2) + \\ & + \frac{(\rho\omega)^{-1}}{36} \sum_{i=0}^N \sum_{j=0}^M [(L_{j+1} + 4L_j + L_{j-1}) - \varphi_{i,j}]^2, \end{aligned} \quad (20)$$

$$V_1 = (F_{j+2} - 3F_{j+1} + 3F_j - F_{j-1}), V_2 = (F_{j+1} - 2F_j + F_{j-1}), V_3 = (F_{j+1} + 4F_j + F_{j-1}),$$

$$W_1 = (G_{j+2} - 3G_{j+1} + 3G_j - G_{j-1}), W_2 = (G_{j+1} - 2G_j + G_{j-1}), W_3 = (G_{j+1} + 4G_j + G_{j-1}),$$

$$U_1 = (L_{j+2} - 3L_{j+1} + 3L_j - L_{j-1}), U_2 = (L_{j+1} - 2L_j + L_{j-1}).$$

Для нахождения коэффициентов сплайна (20), приносящего минимум функционалу (24), необходимо вычислить его частные производные по каждому коэффициенту и приравнять их к нулю. В результате получим систему из $(N + 2)(M + 2)$ линейных уравнений вида $Q \cdot A = Z$. Матрица коэффициентов Q имеет выраженный диагональный вид и хорошо обусловлена. Решая эту систему одним из известных методов, находим значения искоемых коэффициентов.

Выводы

Таким образом, предложенный математический аппарат позволяет существенно повысить точность аппроксимации фазового фронта и сократить вычислительные затраты. При наличии информации об интенсивности помех, либо прогноза о прохождении оптического излучения вдоль трассы распространения, применение сглаживающих сплайнов позволит дополнительно повысить точность за счет оптимального выбора значения коэффициентов сглаживания. Поэтому для решения задачи синтеза алгоритма целесообразно применить аппарат сглаживающих кубических нормализованных В-сплайнов.

Список литературы

1. Ананьев А.В., Безуглов Д.А., Юхнов В.И. Повышение помехоустойчивости узкополосных каналов радиосвязи на основе применения сигналов с внутримпульсной частотной модуляцией. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8209>.
2. Безуглов Д.А. Кумулянтный метод оценки эффективности сегментированного зеркала адаптивной оптической системы // Оптика атмосферы и океана. – 1996. – Т. 9, № 1. – С. 78–84.
3. Безуглов Д.А. Метод статистической оценки функционирования адаптивных оптических систем апертурного зондирования. // Известия Российской академии наук. Серия физическая. – 1992. – Т. 56, № 9. – С. 225–229.
4. Безуглов Д.А. Оценка эффективности градиентного алгоритма стохастической аппроксимации в условиях воз-

действия шумов // Автоматика и вычислительная техника. 1996. – № 4. – С. 15–23.

5. Безуглов Д.А., Поморцев П.М., Скляр А.В. Обработка результатов измерений на базе аппроксимации плотности распределения сглаживающими кубическими В-сплайнами // Измерительная техника. – 2000. – № 9. – С. 32.

6. Безуглов Д.А., Рытиков С.Ю. Дифференцирование сигнала на фоне шума с применением максимально-правдоподобной оценки // Физические основы приборостроения. – 2012. – Т. 1, № 3 (4). – С. 26–32.

7. Безуглов Д.А., Сахаров И.А. Анализ пространственно-временных алгоритмов восстановления волнового фронта. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 11 (148). – С. 84–90.

8. Безуглов Д.А., Сахаров И.А., Решетникова И.В. Оптимизация топологии датчика волнового фронта. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2008. – № 3 (80). – С. 140–149.

9. Безуглов Д.А., Скляр А.В., Забродин Р.А., Решетникова И.В. Субоптимальный алгоритм оценивания на основе аппарата сглаживающих В-сплайнов // Измерительная техника. – 2006. – № 10. – С. 14–17.

10. Безуглов Д.А., Скляр А.В., Забродин Р.А., Решетникова И.В. Алгоритмы оценивания негауссовских процессов на основе математического аппарата сглаживающих В-сплайнов. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2005. – № 4. – С. 99–106.

11. Безуглов Д.А., Цугурия Н.О. Дифференцирование результатов измерений сглаживающими кубическими В-сплайнами. // Современные информационные технологии. – 2005. – № 1 (1). – С. 73–78.

12. Безуглов Д.А., Юхнов В.И. Нелинейные преобразования метрологических характеристик автономных средств измерений. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–2. – С. 232–236.

13. Безуглов Д.А., Юхнов В.И. Оценка потенциальных характеристик адаптивных оптических систем. В сборнике: Труды международной научно-практической конференции «Перспективы развития и эффективность функционирования транспортного комплекса Юга России» В 3 частях. Ростовский государственный университет путей сообщения. – 2015. – С. 76–78.

14. Безуглов Д.А., Юхнов В.И. Идентификация номерных знаков автомобилей на фоне сильных шумов с использованием вейвлет-преобразования. // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–2. – С. 259–264.

15. Прыгунов А.Г., Сизов В.П., Безуглов Д.А. Метод определения перемещений объектов на основе анализа волновых фронтов оптического поля с использованием эталонных голограмм. // Оптика атмосферы и океана. – 1995. – Т. 8, № 6. – С. 826–830.

УДК 621.18.01

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА КВА-3,15
С КОАКСИАЛЬНЫМ ДВУСВЕТНЫМ ЭКРАНОМ****¹Волков А.Ф., ²Орумбаев Р.К., ²Кибарин А.А., ²Коробков М.С., ²Ходанова Т.В.**¹ТОО «Казкотлосервис», Алматы, e-mail: kazkotloservis@mail.ru;²Алматинский университет энергетики и связи, Алматы, e-mail: kibarin@rambler.ru

Настоящая статья посвящена анализу тепловых испытаний водогрейного котла КВа-3,15 тепловой мощностью 3,15 МВт с коаксиальным двусветным экраном, которые проводились на специализированном испытательном стенде ТОО «Казкотлосервис». В статье представлена экспериментальная и расчетная оценка тепловой эффективности двусветных экранов, выполненных по форме коаксиальных цилиндров при сжигании дизельного топлива. Экспериментальными исследованиями показано, что водогрейный котел имеет высокий КПД на номинальной нагрузке 93–94%, двусветный экран надежно охлаждается, так как температура теплоносителя в экспериментах не превышала 85 °С. Показано, что новая конструкция котла позволяет повысить надежность работы топочной камеры и передней трубной доски, увеличить долю радиационного теплообмена, которая составила в экспериментах и по расчету порядка 70%, снизить на 15–20% затраты металла по сравнению с традиционными конструкциями жаротрубных котлов.

Ключевые слова: водогрейный котел, тепловые испытания, коаксиальный двусветный экран, радиационный и конвективный теплообмен, эффективность работы

**RESEARCHES RESULTS OF KVA-3,15 HOT-WATER BOILER WITH COAXIAL
DOUBLE-HEIGHT FURNACE SCREEN****¹Volkov A.F., ²Orumbaev R.K., ²Kibarin A.A., ²Korobkov M.S., ²Khodanova T.V.**¹LLP «Kazkotloservis», Almaty, e-mail: kazkotloservis@mail.ru;²Almaty University of Power Engineering and Telecommunication, Almaty, e-mail: kibarin@rambler.ru

This article is dedicated on analysis of thermal tests of KVa-3,15 hot-water boiler with heat power of 3,15 MW and coaxial double-height furnace screen; thermal test were made on specialized test-bench of «Kazkotloservis» LLP. Worked on a diesel fuel were made the experimental and calculated estimations of the heat efficiency of double-height furnace screens made in form of coaxial cylinders. Experimental researches shows that hot-water boiler has high efficiency level working on 93–94% of load, the double-height furnace screen is cooled properly due to the fact that heating agency temperature during the experiment did not exceed 85 °C. It is shown that the boiler constructions can improve the front tube sheet's and furnace's operational reliability, increase the part of radiation heat transfer and decrease the metal consumption, it is ca. 70% due to experiment and calculation. New construction also reduces ton 15–20% the metal needs in comparison with traditional fire-tubes boilers.

Keywords: hot-water boiler, thermal tests, coaxial double-height furnace screen, radiation and convection heat transfer, work efficiency

Жаротрубные котлы находят широкое применение в системах отопления. Топочные устройства жаротрубных котлов могут выполняться по проточной и реверсивной схеме [3, 5]. Жаротрубные котлы с реверсивной топкой обеспечивают интенсификацию конвективного теплообмена в топке, а также позволяют за счет активной рециркуляции части продуктов сгорания в корне факела горелки снизить эмиссию оксидов азота. Однако при этом происходит интенсификация теплообмена на трубной доске и начальных участках дымогарных труб в зоне разворота факела, из-за этих факторов трубная доска оказывается в чрезвычайно форсированном тепловом режиме, зачастую приводящем к ее перегреву. Поэтому подавляющее большинство зарубежных производителей водогрейных жаротрубных котлов ограничивают применение реверсивных топок котлами мощностью до 2,5 МВт [3, 4].

Для снижения уровня температур в районе передней трубной доски и увеличения доли радиационного теплообмена в водогрейных котлах серии КВа ТОО «Казкотлосервис» в жаровой трубе установлен коаксиальный двусветный экран.

Стальной водогрейный котел КВа-3,15 выполнен цилиндрическим жаротрубным с наружным прямоугольным кожухом. Диаметр обечайки корпуса Ø1850 мм с толщиной стенки 4 мм, длиной 3750 мм. К обечайке корпуса с двух сторон приварены трубные доски диаметром Ø1850 мм с толщиной стенки 8 мм и образуют корпус котла, который заполняется водой. С верхней стороны и по бокам корпуса, над цилиндрической топкой расположены 116 труб Ø57×3,5 мм длиной 3400 мм. В корпусе котла, ниже жаровых 116 труб в котле КВа-3,15 расположен корпус обечайки топки диаметром Ø1020 мм, длиной 3630 мм, с толщиной стенки 6 мм. Продольная ось корпуса обечайки топки

расположена на 280 мм ниже продольной оси обечайки корпуса котла. С фронтальной стороны котла КВа-3,15, корпус обечайки топки приварен по всему периметру к фронтальной трубной доске. Фронтальная трубная доска смещена внутрь котла от фронтального торца обечайки корпуса на 350 мм. Тем самым с фронтальной стороны обечайки корпуса образуется зазор объемом 0,87 м³ – между фронтальной трубной доской и теплоизолированной фронтальной крышкой котла КВа-3,15 для перепуска высокотемпературных газов, выходящих между наружным корпусом камеры горения и внутренним пространством корпуса обечайки топки.

На одной оси, внутри корпуса обечайки топки расположена двухцветная камера горения. Выполнена камера горения таким образом, что две ее стенки (внутренняя и наружная) с двух сторон совместно с внутренней стенкой топки работали как поверхности, получающие лучистую составляющую энергии от яркого факела, при сжигании дизельного топлива. Основная часть воспринятой лучистой составляющей энергии приходится на внутреннюю стенку топки и далее, после разворота факела на кольцевой канал, образованный наружной стенкой камеры горения и внутренней стенкой топки. Камера горения выполнена коаксиально из наружной трубы диаметром Ø820 мм, длиной 3345 мм и внутренней трубы диаметром Ø720 мм, длиной 3345 мм. С двух сторон камеры горения коаксиально расположенные трубы одинаковой длины проварены двумя кольцами, соответственно на-

ружным диаметром Ø820 мм и внутренним диаметром Ø720 мм.

Экспериментальные исследования водогрейного котла КВа-3,15 с двухцветным экраном проводились специалистами Алматинского университета энергетики и связи совместно со специалистами ТОО «Казкотлосервис» на оборудованном испытательном стенде ТОО «Казкотлосервис» (рисунок 1) в соответствии с методикой [1].

Приведенная на рис. 1 схема испытательного специализированного стенда при сжигании дизельного топлива включает водогрейный котел КВа-3,15 в комплекте с автоматизированной горелкой, емкости и дымовую трубу. Испытания проводились при нагрузке, близкой к номинальной, наблюдения за работой котла проводились на нагрузке 75 % и максимальной 115 %. Оснащение водогрейного котла КВа-3,15 измерительными приборами, тепловыми датчиками приведено на рис. 2.

Схема питания дизельным топливом состояла из емкости – расходный бак с указателем уровня, весы с минимальной градуировкой (бак емкостью 200 литров устанавливался на весах), вентиль для отбора пробы топлива, перепускной клапан, термометр, манометр и дренажный кран. По водяной стороне питание котла осуществлялось группой сетевых насосов IRG 65-200A. Циркуляция воды через две емкости по 50 м³ (рис. 1) допускала возможность обеспечивать длительную продолжительность опыта при постоянной температуре воды на входе.

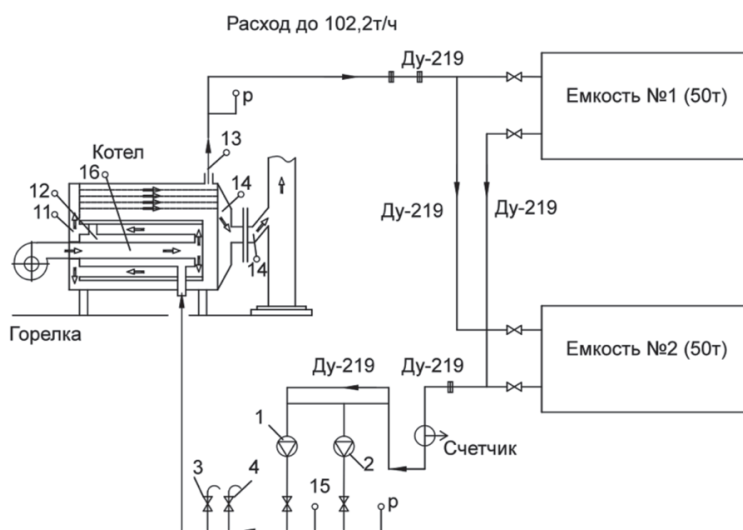


Рис. 1. Принципиальная схема специализированного стенда для проведения теплотехнических испытаний котлов КВа с двухцветными экранами и автоматизированными горелками

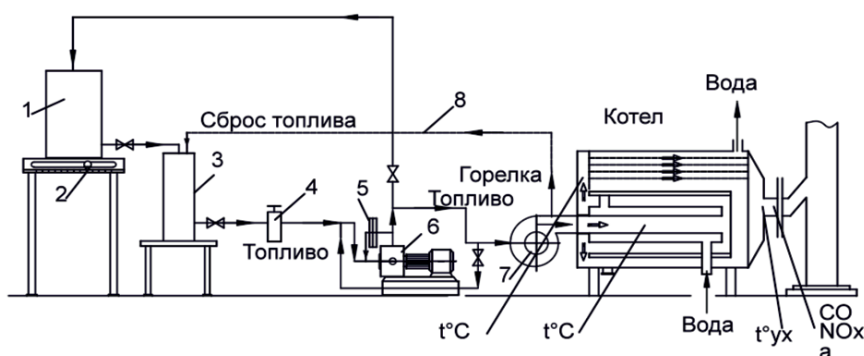


Рис. 2. Схема установки для измерения расхода дизельного топлива: 1 – расходный бак; 2 – весы; 3 – промежуточный бак; 4 – фильтр; 5 – перепускной клапан; 6 – насос; 7 – форсунка; 8 – линия сброса топлива; $t^{\circ}\text{C}$ – измерение температур газов, состава газов и коэффициента избытка воздуха

С фронтальной стороны котлов установлены датчики, регистрирующие погасание факела. В топке котла две платиновые термопары измеряли температуру в двухсветном экране и перед входом в конвективную часть в пространстве между фронтальной трубной доской и передней крышкой. Для измерения температуры уходящих газов использовался измеритель температуры 2TRM1 с датчиком 50M с диапазоном от -50 до $+200^{\circ}\text{C}$. Для измерения температуры воды на входе и выходе из котла использовались измеритель температуры 2TRM1 с датчиком 50M с диапазоном от -50 до $+300^{\circ}\text{C}$. В камере горения и в поворотной камере использовались два измерителя температуры 2TRM1 с двумя датчиками ХА-68 с диапазоном от 0°C до $+1300^{\circ}\text{C}$. Для измерения давления в камере горения использовался измеритель давления многопредельный АДР-0,25.2(1)($\pm 0,25$ кПа).

Расход воды измерялся счетчиком механическим (расходомер), предварительно прошедшим тарирование весовым методом, точность которого удовлетворяет требованиям, предъявляемым к тепловым испытаниям.

Средства измерения и контроля – счетчик механический, измеритель давления, газоанализатор промышленный Testo-350, измеритель сажевого числа Testo-308 и секундомер – предварительно прошли поверку.

Потери тепла в окружающую среду определялись путем измерения температур внешних поверхностей котла раздельно по участкам, имеющим примерно равные значения температуры. Отдельно измерялись температуры по двум боковым теплоизолированным внешним поверхностям котла. По фронтальной части котла в нескольких точках тепловым оптическим датчиком. Отдельно

измерялись температуры с тыльной стороны котла в нескольких точках газосборной камеры и отдельно газохода котла, расположенного между котлом и между дымовой трубой. В результатах обработки измерений температуры тепловым оптическим датчиком в отчете приводится обработка в цвете и сравнивается с результатами измерений термопарами.

Температура окружающей среды при вычислении потерь тепла отдельными участками поверхности котла измерялись в точках, лежащих на расстоянии 1 м от боковой поверхности котла на высоте, соответствующей положению центра измеряемого участка.

Температуру воздуха, поступающего в топку, измеряли термометром, установленным на расстоянии не более 0,5 м от всасывающего патрубка дутьевого вентилятора (места поступления воздуха в топку).

Гидравлическое сопротивление котла при величине более 30 кПа ($0,3$ кгс/см²) определялось измерением давления воды пружинными манометрами.

Перед испытаниями жаротрубный водогрейный котел КВа-3,15 проработал на испытательном стенде на дизельном топливе более 8 часов. Поэтому внутренние поверхности нагрева, а именно стенки коаксиальной двухсветной цилиндрической топки и внутренние поверхности жаровых труб диаметром $\varnothing 57 \times 3,5$ мм, имели тонкие следы налета мелких фрагментов пылевидной сажи из-за низкой температуры стенки как коаксиальной двухсветной топки, так и жаровых труб.

Результаты измерений параметров котла КВа-3,15 при испытаниях на нагрузке, близкой к номинальной, и результаты расчетов эффективности работы котла представлены в табл. 1.

Кроме натурных испытаний были проведены расчетные исследования котла КВа-3,15 тепловой мощностью 3,15 МВт. Для этого были собраны расчетные модели котлов. Расчеты проводились при номинальных нагрузках. Моделирование работы

котла при различных нагрузках осуществлялось в программе BOILER DESIGNER [2].

Расчетная модель котла КВа-3,15 с двухцветным экраном с результатами расчетов при работе на дизельном топливе на номинальной нагрузке представлена на рис. 3.

Таблица 1

Результаты теплотехнических испытаний котла КВа-3,15 при нагрузке, близкой к номинальной

№ п/п	Измеряемый параметр	Ед. изм.	опыт № 1 (5 мин)	опыт № 2 (5 мин)	опыт № 3 (5 мин)
1	Температура теплоносителя на выходе из котла	°С	83	83,10	82,48
2	Температура теплоносителя на входе в котёл	°С	58,8	58,70	58,50
3	$\Delta t^{\circ}\text{C}$ разность температур между выходом из котла и входом в котёл	°С	24,20	24,40	23,98
4	Содержание кислорода в дымовых газах	%	3,41	3,43	3,41
5	Температура уходящих газов в дымовой трубе	°С	178,3	176,7	180,5
6	Коэффициент избытка воздуха в уходящих газах	-	1,20	1,20	1,20
7	Потери теплоты с уходящими газами	%	6,4	7,2	7,5
8	Потери теплоты в окружающую среду	%	0,3	0,3	0,3
9	Температура теплоносителя в двухцветном экране	°С	84,6	83,60	84,90
10	Температура уходящих газов в двухцветном экране	°С	875,5	874,10	876,40
11	Температура газов в конвективной части	°С	523,5	524,70	498,50
12	Показание счётчика по воде	м³	959,3	967,10	967,20
13	Расход теплоносителя	м³/час	98,40	93,60	95,28
14	Расход топлива (дизельное, показание весов)	кг	91,5	112,40	71,50
15	Расход топлива	кг/ч	250,80	246,00	246,00
16	Давление топлива	Bar	10	10,00	10,00
17	Температура наружного воздуха	°С	33,50	33,50	33,50
18	Полученная мощность по расходу топлива	КВт	2945,97	2889,59	2889,59
19	Полученная мощность по расходу теплоносителя	КВт	2803,20	2724,21	2657,24
20	КПД по прямому балансу	%	94,0	93,8	92,0
21	КПД по обратному балансу	%	93,3	92,5	92,2

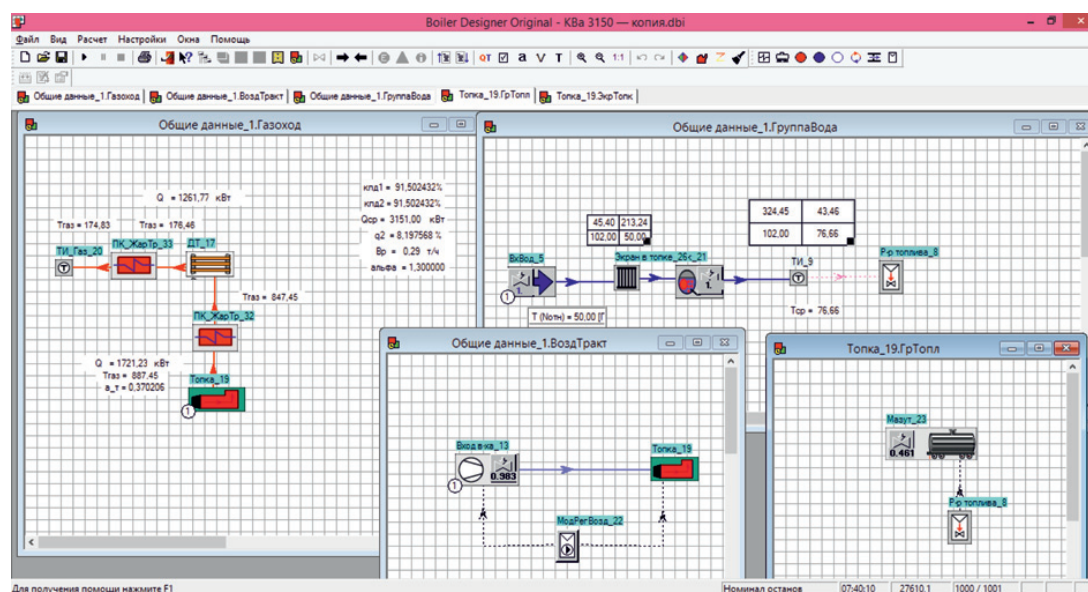


Рис. 3. Расчетная модель котла КВа-3,15 с двухцветным экраном

Таблица 2

Основные расчетные характеристики котла КВа-3,15

Наименование показателя	КВа-3,15, номинальная нагрузка (расчетные условия)	КВа-3,15, условия испытаний
1. Тепловая мощность, МВт	3,15	2,88
2. Рабочее давление воды, МПа	0,4	0,4
3. Температура воды на входе, °С	50	58
4. То же на выходе из котла, до °С	76	83,8
5. Перепад температур воды, °С	26	25,8
6. Гидравлическое сопротивление котла, МПа	0,12	0,12
7. Температура газов на выходе из топки, °С	887	828
8. Коэффициент избытка воздуха	1,3	1,2
9. Температура уходящих газов, °С	174	160
10. Расчетная температура воздуха, °С	10	34
11. Расход воды через котел, т/ч	102	96
12. Объем топки котла, м ³	2,56	2,56
13. Поверхность стен топки, м ²	26,65	26,65
14. Конвективная поверхность, м ²	65	65
15. Теплота сгорания топлива, ккал/кг	10200	10200
16. Расход топлива на котел, т/ч	0,29	0,26
17. Потери теплоты q_2 , %	8,19	5,96
18. Потери теплоты q_3 , %	0	0
19. Потери теплоты q_5 , %	0,3	0,3
20. КПД котла, %	91,5	93,74

Сводные результаты теплового и гидравлического расчета котла КВа-3,15 с двухцветным экраном на дизельном топливе на номинальной нагрузке представлены в табл. 2. При моделировании принималась температура воды на входе в котел 50 °С и расчетный (паспортный) расход теплоносителя 102 т/ч, для сравнения в таблице представлен расчет котла при параметрах физического эксперимента.

Как видно из представленных расчетных и конструктивных данных, котлы КВа-3,15 характеризуются развитой радиационной поверхностью нагрева. Котельный агрегат имеет высокий КПД, расчетный КПД хорошо согласуется с данными натурных испытаний.

Результаты теплотехнических испытаний водогрейного котла КВа-3,15 на нагрузке 2855 кВт показали, что максимально достигнутый КПД составляет более 95,4%, при расчетном КПД 93,8%, расчетная температура уходящих газов 180 °С, при максимально достигнутой температуре уходящих газов 237 °С (при мощности 115% от номинала), тепловое напряжение объема топки котла составило $Q/V_T = 1,43 \times 10^6$ ккал/м³, тепловое напряжение конвективной поверхности нагрева со вставками составило $q_k = 17949$ ккал/м²,

отношение общей поверхности нагрева ΣH к тепловой мощности котла составило $\Sigma H/N = 29,52$, отношение конвективной поверхности нагрева H_k/H_r к радиационной поверхности нагрева составило 2,19. Доля радиационной составляющей тепла в котле КВа-3,15 составила порядка 70%. Испытания показали, что количество дымогарных труб со стальными витыми вставками достаточное и в последующем производстве рекомендуется количество конвективных труб с витыми стальными вставками оставить в количестве 116 штук.

Выводы

1. Коаксиально выполненная топочная камера (топка) воспринимает лучистое тепло с двух сторон, существенно увеличивая теплосъем в топочном пространстве, а реверсное движение высокотемпературных газов по развитой поверхности коаксиального канала, образованного внешней стенкой топочной камеры и внутренней стенкой обечайки топки (жаровой трубы), приводит к росту доли конвективной составляющей. Средний КПД котла на нагрузках, близких к номинальной, находился на уровне 93–94%.

2. Проведенные теплотехнические испытания водогрейного котла КВа-3,15 из-

готовленного в ТОО «Казкотлосервис», и проведенные тепловые, гидравлические расчеты позволяют сделать вывод о том, что все основные теплотехнические показатели котла совпадают. Подтверждена эффективность двусветных экранов (повысилась надежность работы топочной камеры, снизилась температура в районе передней трубной доски, увеличилась доля радиационного теплообмена, снизились затраты металла).

Список литературы

1. Методика определения номинальной теплопроизводительности отопительных котлов теплопроизводи-

тельностью от 0,1 до 3,15 МВт. – М.: НИИ Сантехники, 1983. – 76 с.

2. Расчет котельных агрегатов с использованием современных программных продуктов: Учеб. пособие / Г.И. Доверман, А.В. Мошкарин, Б.Л. Шелыгин, Ю.В. Мельников / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2007. – 272 с.

3. Хаванов П.А. Теплотехнические особенности применения водогрейных котлов малой мощности // Вестник МГСУ. – 2011. – № 7. – С. 429–434.

4. Хаустов С.А., Загорин А.С. Современные тенденции проектирования жаротрубных котлов // Вестник науки Сибири. – 2014. – № 2 (12). – С. 21–28.

5. Цейтлин С.А. О развитии котлостроения для промышленных и отопительных котельных малой мощности // Журнал «Новости теплоснабжения». – 2001. – № 1 (4). – С. 19–23.

УДК 656.135

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ СВОЙСТВ ОТРАБОТАННЫХ ЧАСТИЧНО СИНТЕТИЧЕСКИХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ

Зеер В.А., Павин А.Ю., Бианов С.Д.*ФГАОУ ВО «Сибирский Федеральный Университет», Красноярск, e-mail: zeer.vladimir@mail.ru, tiksyra92@mail.ru, seregabiyani1991@mail.ru*

В статье представлены результаты исследований противоизносных свойств отработанных частично синтетических и синтетических масел, работающих в двигателях. Противоизносные свойства оценивались по среднеарифметическому значению диаметров пятен износа на трёх шарах из двух опытов, коэффициенту электропроводности фрикционного контакта и продолжительности суммарной пластической и упруго-пластической деформаций. Коэффициент электропроводности фрикционного контакта характеризует склонность отработанных масел к формированию защитных граничных слоёв на площади фрикционного контакта, результат хемосорбционных процессов. Данные исследования позволили оценить объективность выбора области предельного состояния отработанных масел. Показано, что до принятой области предельного состояния отработанных масел, оцениваемого по коэффициенту поглощения светового потока, средняя скорость формирования площади фрикционного контакта увеличивается в зоне, а после неё она уменьшается.

Ключевые слова: моторные масла, коэффициент электропроводности, противоизносные свойства, синтетические масла, продукты старения, коэффициент поглощения светового потока

RESULTS OF WASTE PARTIALLY SYNTHETIC AND SYNTHETIC MOTOR OILS

Zeer V.A., Pavin A.Yu., Biuanov S.D.*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: zeer.vladimir@mail.ru, tiksyra92@mail.ru, seregabiyani1991@mail.ru*

The article presents the results of research anti-wear properties of used partially synthetic and synthetic oils, working in engines. Anti-wear properties were evaluated by the arithmetic mean value of the diameters of the spots of wear on the three balls of the two experiments, the coefficient of friction contact conductivity and total length of plastic and elastic-plastic deformations. Conductivity coefficient of friction contact characterizes the propensity of used oil to form protective boundary layers on the frictional contact area, the result of chemisorption processes. These studies made it possible to evaluate the objectivity of the selection area limit state used oil. It is shown that, prior to the field limit state used oil, as measured by the coefficient of absorption of the light flux, the average rate of formation of the friction contact area is increased in the area, and after that it decreases.

Keywords: motor oil, electrical conductivity, wear properties, synthetic oils, the products of aging, the absorption coefficient of the light flux

Решение проблемы эффективного использования моторных масел затруднено ввиду отсутствия методической базы и средств контроля предельного их состояния в процессе эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, однако существующая система планово-предупредительных ремонтов предусматривает смену масел производить по пробегу или наработке в моточасах техники. Наряду со своей простотой такая система направлена на повышение эффективности применения смазочных материалов, не учитывая фактических условий и режимов эксплуатации, техническое состояние техники и систему доливов. Поэтому поиск новых подходов к решению этой проблемы является актуальным направлением [1].

В работах [2, 3] рассмотрены имитационные модели исследования процессов окисления и влияния продуктов окисления на противоизносные свойства товарных масел, а также работавших [4]. Авторами [5]

исследованы процессы температурной деструкции и влияние продуктов этих процессов, а также нагрузки на противоизносные свойства масел. Однако остается открытым вопрос оценки влияния процессов окисления на процессы температурной деструкции и процессов температурной деструкции на процессы окисления.

Исследование противоизносных свойств отработанных частично синтетических и синтетических масел проводилось на партии из 10 масел по 5 проб каждой базовой основы с разными значениями коэффициента поглощения светового потока от 0,17 до 0,51 ед., с целью определения динамики изменения противоизносных свойств.

Результаты испытаний отработанных частично синтетических и синтетических моторных масел сведены в табл. 1 и 2.

Противоизносные свойства оценивались по среднеарифметическому значению диаметров пятен износа на трёх шарах из двух опытов, коэффициенту электропровод-

ности фрикционного контакта и продолжительности суммарной пластической и упругопластической деформаций. Коэффициент электропроводности фрикционного контакта характеризует склонность отработанных масел к формированию защитных граничных слоёв на площади фрикционного контакта, результат хемосорбционных процессов. От интенсивности этих процессов зависит параметр износа и продолжительность пластических и упругопластических деформаций, которые определяются по диаграммам записи тока, протекающего через фрикционный контакт от внешнего стабилизированного источника постоянного тока (100 мкА), по наступлению стабилизации тока (установившегося изнашивания).

В паре «шар – цилиндр» в начале трения из-за высоких давлений в контакте протекают пластические деформации. В дальнейшем с увеличением площади пятна износа и падением давления пластические деформации переходят в упругопластические, а затем в упругие при установившемся изнашивании. На скорость формирования пятен износа существенное влияние оказывают продукты старения масел и их кислотность.

На рис. 1 представлены диаграммы записи тока, протекающего через фрикционный контакт, по которым определялись продолжительность суммарной пластической и упругопластической деформаций, отработанных частично синтетических моторных масел, обозначенных $t_{\text{фнк}}$ и коэффициент $K_{\text{э}}$ электропроводности фрикционного контакта за это же время. Аналогичные диаграммы получены при испытании отработанных синтетических масел (рис. 3).

На диаграммах видны участки, где ток равен заданному (100 мкА), при этом происходит металлический контакт поверхностей трения за счет пластической деформации. В этот период происходит формирование площади фактического контакта. Участки, где ток уменьшается до определенного значения, характеризуют продолжительность упругопластической деформации. Уменьшение тока зависит от интенсивности формирования на поверхностях трения химических соединений продуктов старения и присадок с металлической поверхностью.

Участок стабилизации тока характеризует продолжительность упругой деформации, соотношение между скоростями образования и разрушение защитных пленок на поверхностях трения. Диаграммы записи тока, протекающего через фрикционный контакт, построены в порядке увеличения коэффициента поглощения светового потока, характеризующего общую концентрацию продуктов старения масла.

Продолжительность пластической и упругопластической деформаций различна, а это определяет диаметр пятна износа. Величина тока стабилизации и его амплитуда зависят от коэффициента поглощения светового потока (степени старения), коэффициент электропроводности $K_{\text{э}}$ фрикционного контакта определяется отношением тока, протекающего через контакт к заданному току (100 мкА). С увеличением коэффициента поглощения светового потока $K_{\text{п}}$ амплитуда тока на участках его стабилизации уменьшается. В этой связи можно полагать, что величина коэффициента $K_{\text{э}}$ на участке стабилизации влияет на износ пары трения.

Таблица 1

Результаты испытаний отработанных частично синтетических моторных масел

№ п/п	Марка масла	$K_{\text{п}}$	U , мм	$K_{\text{п}}/U = \Pi$
1	Ravenol TSI 10W-40 SM/CF	0,17	0,3	0,57
2	BP Visco 3000 10W-40 SJ/ CF	0,17	0,34	0,50
3	Texaco Havoline Extra 10W-0 SJ/CF	0,33	0,365	0,9
4	Texaco Havoline Extra 10W-40 SJ/CF	0,41	0,38	1,08
5	Zic 5W-30 SL/CF	0,51	0,35	1,45

Таблица 2

Результаты испытаний отработанных синтетических моторных масел

№ п/п	Марка масла	$K_{\text{п исх}}$	U , мм	$K_{\text{п}}/U = \Pi$
1	Shell Helix Ultra 0W-40 SL/CF	0,18	0,3	0,6
2	Visco BP 5000 5W-40 SJ/CF	0,19	0,36	0,53
3	Texaco Havoline Synthetic 5W-40 SJ/CF	0,31	0,28	1,11
4	ESSO Ultron 5W-40 SL/CF	0,35	0,28	1,25
5	Mobil 1 Rally Formula 5W-50 SJ/CF	0,4	0,318	1,26

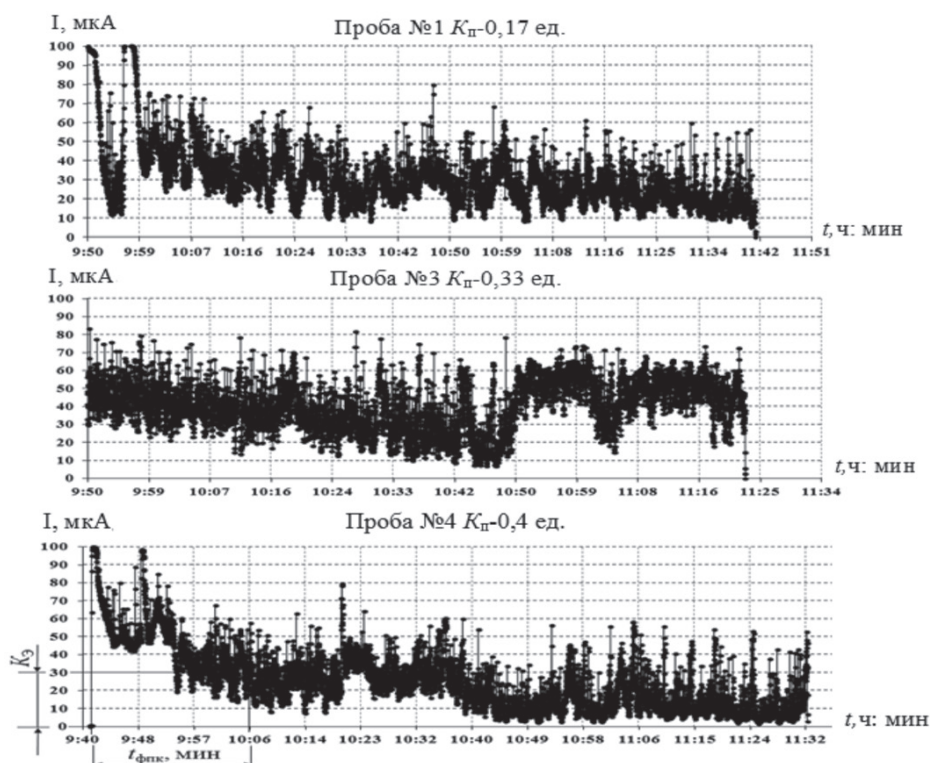


Рис. 1. Диаграммы записи тока, протекающего через фрикционный контакт, при испытании отработанных частично синтетических моторных масел

На рис. 2 представлены зависимости параметра износа от концентрации продуктов старения.

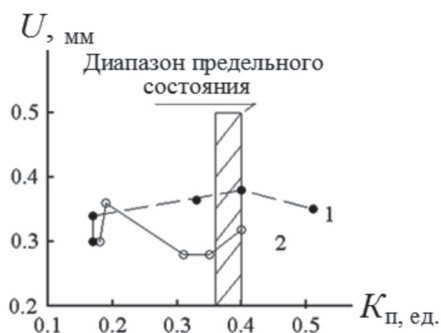


Рис. 2. Зависимости параметра износа U от концентрации продуктов старения отработанных масел: 1 – частично синтетические; 2 – синтетические

Установлено, что в предлагаемом диапазоне предельного состояния (0,36–0,4 ед.) отработанных масел, установленного по общей концентрации продуктов старения, противоизносные свойства масел находятся в пределах от 0,3 до 0,38 мм. Эти данные

показывают, что предельное состояние (K_p) имеет резерв на увеличение.

Влияние продуктов старения на электропроводность фрикционного контакта представлено зависимостью $K_3 = f(K_p)$ (рис. 4).

Показано, что с увеличением концентрации продуктов старения до предельного состояния коэффициент электропроводности увеличивается как для частично синтетических, так и синтетических масел. Увеличение коэффициента вызвано уменьшением омического сопротивления граничных слоёв, разделяющих поверхности трения. Различия между базовыми основами масел заключаются в том, что для частично синтетических масел коэффициент K_3 уменьшается в пределах предельного состояния, что может объясняться наличием минеральной основы. Для синтетических масел наблюдается увеличение коэффициента K_3 во всём диапазоне изменения коэффициента поглощения светового потока. Значение коэффициента электропроводности фрикционного контакта зависит от вида деформации и склонности смазочного материала к формированию на площади контакта граничного слоя, разделяющего поверхности трения.

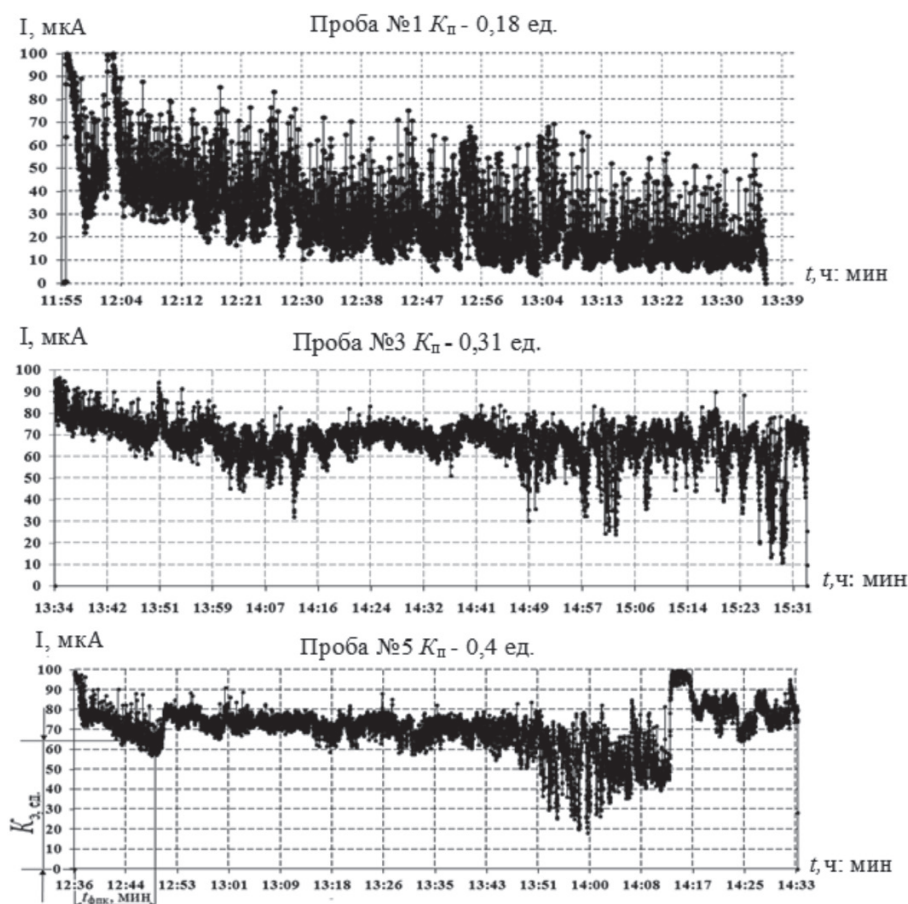


Рис. 3. Диаграммы записи тока, протекающего через фрикционный контакт, при испытании отработанных синтетических моторных масел

Была исследована зависимость между этими показателями (рис. 5).

Установлено, что до значения предельного состояния отработанных масел (штриховая зона) продолжительность суммарной деформации (пластической и упругопластической) не превышает 30 мин. Дальнейшее увеличение концентрации продуктов старения вызывает увеличение продолжительности деформаций как для частично синтетических, так и синтетических масел. Увеличение продолжительности деформаций должно увеличивать параметр износа, так как в этом случае на поверхности контакта не образуются прочные защитные хемосорбционные слои.

Это подтверждается зависимостью диаметра пятна износа от продолжительности суммарных деформаций (рис. 6). Была установлена линейная связь между этими параметрами для частично синтетических и синтетических масел.

На рис. 7 показано влияние концентрации продуктов старения в отработанных моторных маслах на среднюю скорость формирования площади фрикционного контакта.

Данные исследования позволили оценить объективность выбора области предельного состояния отработанных масел. Показано, что до принятой области предельного состояния отработанных масел, оцениваемого по коэффициенту поглощения светового потока, средняя скорость формирования площади фрикционного контакта увеличивается в зоне, а после неё она уменьшается. Увеличение скорости $V_{\text{фпк}}$ обеспечивает быстрое формирование площади контакта за счёт уменьшения времени $t_{\text{фпк.мин.}}$, и наоборот, уменьшение скорости $V_{\text{фпк}}$ вызвано увеличением времени $t_{\text{фпк.мин.}}$, поэтому существует резерв для повышения концентрации продуктов старения, а значит, для расширения области предельного состояния отработанных масел.

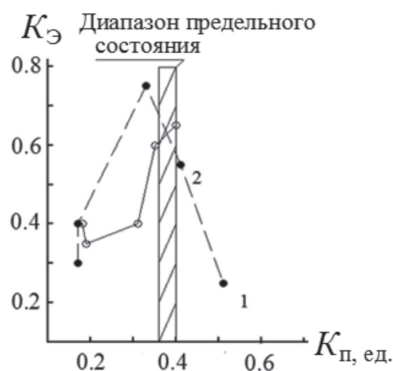


Рис. 4. Зависимости коэффициента электропроводности от коэффициента поглощения светового потока при испытании отработанных масел

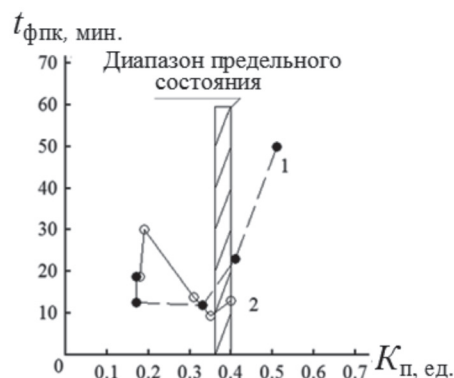


Рис. 5. Зависимости суммарной продолжительности пластической и упругопластической деформаций от концентрации продуктов старения в отработанных маслах

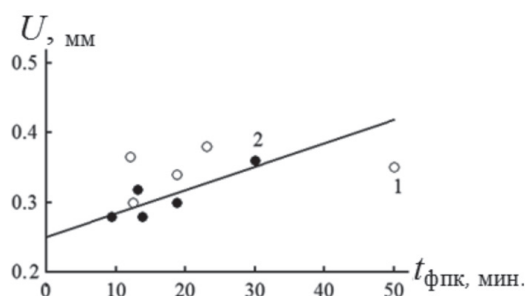


Рис. 6. Зависимость диаметра пятна износа от продолжительности суммарных пластической и упругопластической деформаций при испытании отработанных масел

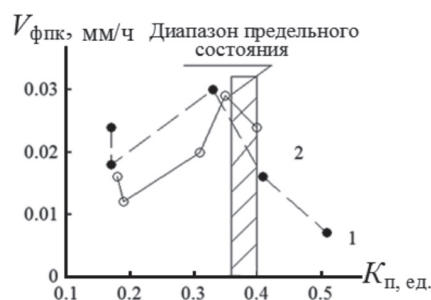


Рис. 7. Зависимость средней скорости формирования площади фрикционного контакта от концентрации продуктов старения в отработанных маслах: 1 – частично синтетические; 2 – синтетические

Таким образом, основным параметром, влияющим на коэффициент электропроводности фрикционного контакта, продолжительность и скорость его формирования, является концентрация продуктов старения в отработанных маслах. В этой связи предлагается критерий оценки Π противоизносных свойств отработанных масел, определяемый отношением

$$\Pi = K_{\text{п}}/U, \quad (3.1)$$

где $K_{\text{п}}$ – коэффициент поглощения светового потока; U – диаметр пятна износа.

Данный критерий характеризует условную концентрацию продуктов старения на номинальной площади фрикционного контакта. Зависимость критерия противоизносных свойств Π от концентрации продуктов старения, выраженной коэффициентом $K_{\text{п}}$, представлена на рис. 8.

Данная зависимость описывается линейными уравнениями для масел:

для частично синтетических (кривая 1)

$$\Pi = 2,84 \cdot K_{\text{п}}; \quad (3.2)$$

синтетических (кривая 2)

$$\Pi = 3,33 \cdot K_{\text{п}}. \quad (3.3)$$

Анализ зависимостей показывает, что предложенная область предельного работоспособного состояния частично синтетических и синтетических масел находится на линейных участках (штриховая зона), что позволяет прогнозировать противоизносные свойства работающих масел в период эксплуатации двигателя без проведения испытаний на износ. Для этого достаточно определить концентрацию продуктов старения в работающем масле и по зависимости $\Pi = f(K_{\text{п}})$ опре-

делить его противоизносные свойства по выражению

$$U = \Pi / K_{\Pi} \quad (4)$$

Угол наклона зависимости $\Pi = f(K_{\Pi})$ к оси абсцисс определяет скорость изменения критерия противоизносных свойств исследуемого масла, поэтому, чем он больше, тем выше противоизносные свойства масла.

Противоизносные свойства синтетических масел в диапазоне установленного предельного состояния (рис. 8) выше, чем у частично синтетических масел.

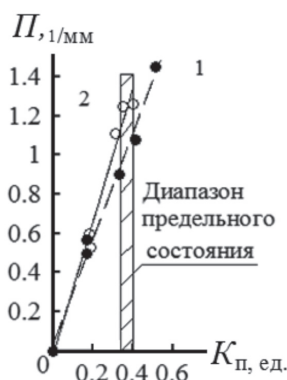


Рис. 8. Зависимость критерия противоизносных свойств от концентрации продуктов старения отработанных масел

Оценка противоизносных свойств позволяет установить влияние климатических условий на этот параметр и обосновать предельное состояние, по достижении которого производится смена масел и совершенствуется система планирования замены масел по фактическому состоянию. Такой

подход позволяет максимально эффективно использовать моторные масла.

На основании приведенных исследований предложена технология определения противоизносных свойств моторных масел, заключается в следующем (рис. 9).

Противоизносные свойства моторных масел оценивались по среднеарифметическому значению диаметра пятна износа на трех шарах, измеряемому на микроскопе «Альтами» Met1M, и времени формирования площади фрикционного контакта, определяемого из диаграмм записи тока по продолжительности пластической и упругопластической деформаций. При пластической деформации ток, протекающий через фрикционный контакт, равнялся заданному 100 мкА, а при упругопластической он уменьшался до минимального значения, которое зависит от кислотности масла. Наступление стабилизации тока свидетельствует о завершении упругопластической деформации и формировании номинальной площади фрикционного контакта.

Предельное значение противоизносных свойств устанавливается по параметрам износа при статистической обработке результатов испытания масел парка машин.

Выводы

1. На основе анализа факторов, влияющих на качество моторных масел, установлено влияние состава загрязнений, содержащихся в нефти, атмосферных загрязнений, попадающих в результате изменения температурных условий и вентиляции газового пространства резервуаров и заправочных емкостей, производства технологических операций слива, налива и транспортирования.

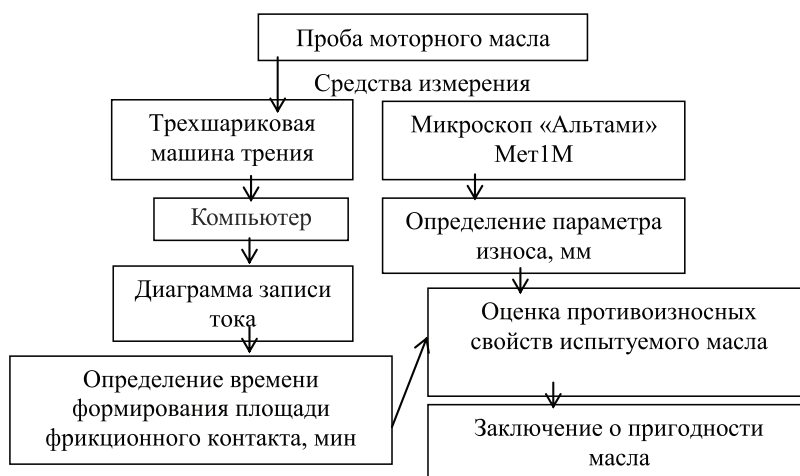


Рис. 9. Блок-схема технологии определения противоизносных свойств моторного масла

2. Установлена общая закономерность изменения противоизносных свойств товарных моторных масел при их окислении. Так, при малых значениях концентрации продуктов окисления они понижаются, а при увеличении концентрации противоизносные свойства повышаются. Предложен критерий противоизносных свойств товарных масел при их окислении, определяемый отношением коэффициента поглощения светового потока к диаметру пятна износа, характеризующий условную концентрацию продуктов окисления на номинальной площади фрикционного контакта, причем, чем больше угол наклона зависимости данного критерия от коэффициента поглощения светового потока к оси абсцисс, тем выше противоизносные свойства испытуемого масла, что позволяет сравнивать различные смазочные масла и осуществлять периодический контроль противоизносных свойств в процессе эксплуатации техники.

3. Разработанные практические рекомендации, включающие технологии, оценки противоизносных свойств, позволяют

установить влияние климатических условий на состояние моторных масел, повысить эффективность их использования и планировать сроки замены по фактическому состоянию.

Список литературы

1. Верещагин В.И. Влияние процесса старения моторного масла Ravenol VSI 5W-40 SM/CF на его противоизносные свойства / В.И. Верещагин, Б.И. Ковальский, М.М. Рунда, В.Г. Шрам, А.В. Берко // Вест. Кузбасского гос. техн. ун-та. – 2013. – № 5 (99). – С. 91–97.
2. Ковальский Б.И. Термоокислительная стабильность трансмиссионных масел / Б.И. Ковальский [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – С. 150.
3. Ковальский Б.И. Результаты анализа отработанных моторных масел / Б.И. Ковальский, В.И. Верещагин, В.С. Даниленко, Н.Н. Малышева. // Вестн. университетского комплекса: сб. науч. тр. / под общей ред. Н.В. Василенко. – Красноярск: ВСФ РГУИТП, НИИ СУВПТ, 2006. – № 8(22). – С. 257.
4. Верещагин В.И. Результаты исследования состояния моторного масла при эксплуатации двигателя / В.И. Верещагин, Б.И. Ковальский, М.М. Рунда // Вестник Томского политехнического университета. – 2013. – Т. 322. № 2. – С. 157–159.
5. Шрам В.Г. Исследование процессов температурной деструкции моторных масел различной базовой основы / В.Г. Шрам // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 1 (72). – С. 117–120.

УДК 004.021

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ШИФРА МАГМА+ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА НЕВОЗМОЖНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛОВ**Ищукова Е.А., Письменский М.В., Бабенко Л.К.***Южный федеральный университет, Таганрог, e-mail: uaishukova@sfsedu.ru*

Данная статья посвящена разработке и исследованию алгоритмов для проведения анализа алгоритма Магма с использованием метода невозможных дифференциалов. В работе рассмотрены дифференциальные свойства S-блоков замены, рекомендованных к использованию в шифре Магма в рамках стандарта ГОСТ Р34.12-2015. Анализ блоков позволил выявить дифференциальные свойства, с помощью которых стало возможным построение 8-раундовой разностной характеристики с использованием метода невозможных дифференциалов. Применение полученной характеристики позволило получить биты секретного ключа, используемые в первом раунде шифрования, для ненулевых блоков разности. На основе предложенного подхода был разработан, реализован и экспериментально проверен алгоритм поиска ключа. Используя предложенную технику, можно проводить анализ для поиска различных фрагментов секретного ключа, используя для каждой итерации схему со смещением ненулевых блоков в исходной разности на n блоков. Показано, что переход от шифра Магма+ к шифру Магма приведет к понижению вероятности анализа. Дальнейшим направлением исследований является переход к рассмотрению большего количества раундов в рамках рассматриваемого метода анализа.

Ключевые слова: криптография, блочный шифр, Магма, ГОСТ Р34.12-2015, фиксированные блоки замены, невозможные дифференциалы

SOME APPROACHES TO THE ANALYSIS OF THE CIPHER MAGMA + WITH THE METHOD OF AN IMPOSSIBLE DIFFERENTIALS**Ischukova E.A., Pismensky M.V., Babenko L.K.***Southern Federal University, Taganrog, e-mail: uaishukova@sfsedu.ru*

This article is dedicated to the development and study of an algorithms for the analysis of cipher Magma+ with the method of an impossible differentials. The paper discusses the differential properties of the S-boxes, recommended for the cipher Magma within GOST R34.12-2015. Differential properties were revealed by analysis of S-boxes. So it became possible to build the 8-round characteristics of the difference using the method of an impossible differentials. Some bits of the secret key used in the first round were obtained by application of this characteristics. This bits were used in the non-zero blocks of the difference. Key search algorithm was developed, implemented and experimentally verified on the basis of this approach. It is possible to analyze the various fragments of the secret key by using for each iteration nonzero offset circuit blocks in the original difference by n blocks. It is shown that the transition from cipher Magma+ to cipher Magma will lead to a decrease of the analysis probability. A further area of our research is the transition to the consideration of a larger number of rounds within the method of impossible differentials.

Keywords: cryptography, a block cipher, Magma, GOST R34.12-2015, fixed S-boxes, impossible differentials

Алгоритм шифрования Магма представляет собой блочный алгоритм шифрования, построенный по схеме Фейстеля. Ранее этот шифр был известен как ГОСТ 28147-89. Однако с 1 января 2016 года он вошел в состав нового стандарта симметричного блочного шифрования ГОСТ Р34.12 – 2015 под названием Магма [4]. Единственное отличие шифра Магма от шифра ГОСТ 28147-89 заключается в том, что теперь у этого шифра зафиксированы блоки замены. Магма преобразует 64-битовые блоки данных и использует при шифровании 256-битовый ключ, что сразу значительно повышает стойкость данного алгоритма к методу полного перебора. Ранее для алгоритма ГОСТ 28147-89 блоки замены не являлись фиксированным элементом и могли быть выбраны произвольным образом. Считается, что даже при выборе слабых блоков 32 раундов алгоритма шифрования ГОСТ будет достаточно для того, чтобы обеспечить требуемую стойкость. Из-

вестны блоки замены, которые использовались в приложении для Центрального Банка РФ, однако до сих пор нет каких-либо сведений об анализе алгоритма даже с имеющимися известными данными. Отдельно стоит отметить, что буквально два месяца назад в нашей стране был утвержден новый стандарт шифрования данных ГОСТ 34.12-2015, который вступает в силу с 1 января 2016 года. Данный стандарт содержит два алгоритма шифрования, одним из которых является алгоритм шифрования ГОСТ28147-89, для которого зафиксированы блоки замены. Ранее в диссертационной работе Е.А. Ищуковой рассматривались дифференциальные свойства для алгоритма шифрования ГОСТ 28147-89 как с известными блоками замены, так и с блоками замены, выбранными произвольным образом [3]. В настоящей работе мы в первую очередь рассмотрим блоки замены, выбранные для нового стандарта ГОСТ Р34.12-2015. После этого уделим

особое внимание разработке универсального алгоритма поиска невозможных дифференциалов. В данной работе будет рассмотрен алгоритм Магма, в котором операция сложения по модулю 2^{32} заменена на побитовое сложение по модулю 2. Однако при этом будут рассмотрены дифференциальные свойства операции сложения по модулю 2^{32} и рассмотрен способ перехода от операции сложения по модулю 2 к операции сложения по модулю 2^{32} .

Алгоритм шифрования Магма является симметричным блочным шифром, построенным по типу сети Фейстеля, с размером секретного ключа 256 бит, размером входного сообщения 64 бита и 32 раундами шифрования. При шифровании алгоритмом Магма 64-битный блок исходного текста разбивается на две половины – левую и правую часть. Ключ шифрования разбивается на 8 подключей, по 32 бита каждый. В ходе процесса шифрования ключи с 1 по 24 раунд циклически повторяются $K1 - K8$, а затем с 25-го по 32-й раунд ключи инвертируются и имеют вид $K8 - K1$. После выполнения 32 раундов шифрования левая и правая части «склеиваются», образуя результат работы алгоритма – блок шифр-текста. Расшифрование выполняется аналогично, изменяется лишь порядок ключей – он инвертируется относительно зашифрования.

На рис. 1 представлены общая схема алгоритма шифрования и содержимое функции F.

Как отмечалось выше, шифр Магма имеет фиксированный вид блоков замены, приведенный в табл. 1.

Метод невозможных дифференциалов – метод криптоанализа блочных шифров, предложенный Эли Бихамом, Эди Шамиром и Алексом Бирюковым в 1998 году. Его применяли ко многим усеченным версиям шифров [5–7]. Суть метода заключается в нахождении двух таких последовательностей для прохождения разности через этапы шифра, чтобы вероятность их возникновения вместе была равна нулю (невозможна). Если такие последовательности могут быть

найжены, то, добавив первый раунд, можно выполнить перебор ключей. Все ключи, которые приводят к невозможным ситуациям, являются неверными. Этот метод позволяет отбросить неверные ключи или биты ключа.

Анализ любого алгоритма шифрования начинается с анализа его составных частей, то есть с анализа тех криптографических примитивов, которые могут оказать хоть какое-нибудь влияние на изменение разности в процессе ее прохождения через раунды алгоритма. Поэтому для начала необходимо исследовать свойства основных компонентов алгоритма Магма: циклического сдвига влево на 11 позиций, сложения по модулю 2, сложения по модулю 2^{32} и замены данных с помощью S-блоков замены. В работе [3] были рассмотрены дифференциальные свойства для вышеуказанных операций. Не будем останавливаться подробно на детальном анализе, а просто сформулируем выявленные закономерности. Известно, что операция сложения по модулю два не влияет на значение разности, поэтому при построении разностных характеристик данная операция не учитывается. Для операции циклического сдвига работает следующее правило:

$$(A \ll 11) \oplus (B \ll 11) = (A \oplus B) \ll 11,$$

то есть для получения правильной разности на выходе операции циклического сдвига необходимо входную разность циклически сдвинуть влево на 11 позиций. Для операции сложения по модулю 2^n : $(a + b) \bmod 2^n$ были выявлены следующие правила:

1. Любое значение входной разности может отобразиться само в себя, то есть остаться неизменным. Вероятность такого отображения определяется следующим образом: если входная разность $\Delta vx < 2^{n-1}$, то

$$p = \frac{1}{2^k}; \text{ если входная разность } \Delta vx \geq 2^{n-1}, \text{ то}$$

$$p = \frac{1}{2^{k-1}}, \text{ где } k - \text{число ненулевых позиций входной разности.}$$

Таблица 1

Блоки замены для функции F шифра Магма

S8	12	4	6	2	10	5	11	9	14	8	13	7	0	3	15	1
S7	6	8	2	3	9	10	5	12	1	14	4	7	11	13	0	15
S6	11	3	5	8	2	15	10	13	14	1	7	4	12	9	6	0
S5	12	8	2	1	13	4	15	6	7	0	10	5	3	14	9	11
S4	7	15	5	10	8	1	6	13	0	9	3	14	11	4	2	12
S3	5	13	15	6	9	2	12	10	11	7	8	1	4	3	14	0
S2	8	14	2	5	6	9	1	12	15	4	11	0	13	10	3	7
S1	1	7	14	13	0	5	8	3	4	15	10	6	9	12	11	2

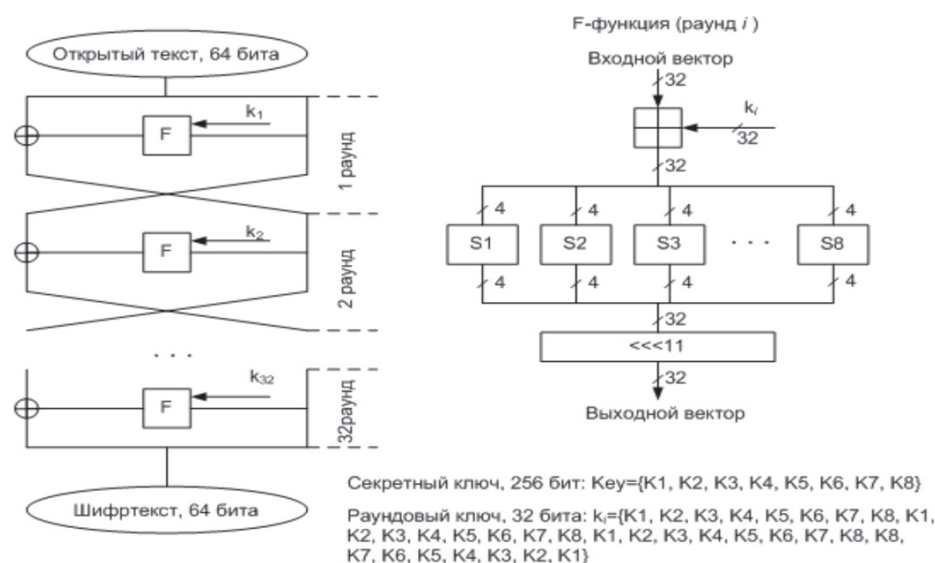


Рис. 1. Общая схема шифрования и содержимое функции F

2. Для входной разности $= 0$ на выходе преобразования будет значение выходной разности $\Delta v_x = 0$ с вероятностью $p = 1$.

3. Для входной разности $\Delta v_x = 2^{n-1}$ на выходе преобразования будет значение выходной разности $\Delta v_x = 2^{n-1}$ с вероятностью $p = 1$.

Отдельно остановимся на рассмотрении дифференциальных свойств S-блоков замен. Согласно стандарту [4] для алгоритма ГОСТ утвержден набор блоков замены, приведенный в табл. 1. В соответствии с [4] в данной интерпретации (в стандарте данные блоки обозначены как π и имеют нумерацию от 0) блок S1 применяется к самому младшему байту, а S8 – к самому старшему байту рассматриваемого блока данных.

Алгоритм построения таблиц анализа для выявления дифференциальных свойств S-блоков замены был разработан ранее и описан в работе [1]. С использованием этого алгоритма, были построены и проанализированы таблицы анализа для каждого S-блока замены. Результаты анализа представлены в работе [2].

Для анализа шифра Магма с помощью метода невозможных дифференциалов необходимо провести анализ раундовых преобразований алгоритма и посмотреть, как изменяются разности текстов после прохождения этих преобразований. Для данного шифра будем учитывать разности в полубайтах, приходящих на вход блока замены, а не в отдельных битах.

При построении графических схем для разностных характеристик будем использовать следующие обозначения: черным цве-

том будем обозначать полубайты, в которых есть разности, полубайты белым цветом – полубайты с нулевой разностью, красным цветом полубайты с неизвестной разностью, синим цветом – полубайт, в котором разность равна 9.

Для побитового сдвига на 11 позиций влево разность текстов сдвигается на 11 позиций. Если рассматривать разности в полубайтах, а не в отдельных битах, то это означает, что после операции сдвига количество блоков замены, в которых присутствует разность, может увеличиться. Например, разность в третьем блоке может дать разности и в пятом и в шестом блоке, как показано на рис. 2.

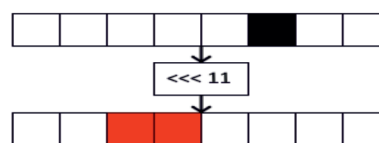


Рис. 2. Пример изменения разности для циклического сдвига

Зная, как проходят разности двух текстов через преобразования алгоритма, а также опираясь на дифференциальные свойства алгоритма шифрования Магма, можно построить дифференциальную последовательность для шести раундов алгоритма Магма так, как показано на рис. 3.

Это возможно за счет использования дифференциальной особенности, найденной для шестого S-блока, которая заключается в том, что входная разность $\Delta A = 9$ при-

ведет к разностям ΔC , у которых младший бит всегда будет равен 0. Это значит, что даже после сдвига на 11 позиций, разность затронет всего один полубайт [2].

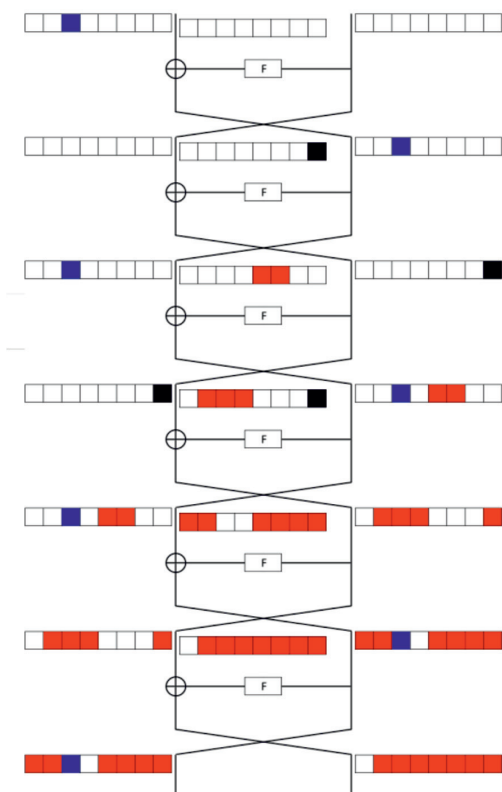


Рис. 3. Схема для шести раундов

Для проведения анализа необходимо построить ещё одну дифференциальную последовательность, которая будет выполняться с вероятностью 0, если выполняется первая последовательность. Чтобы найти вторую последовательность, нужно рассмотреть, как проходят разности через преобразования при расшифровании. Такая последовательность, состоящая из одного раунда шифрования, представлена на рис. 4.

Имея две эти последовательности, можно их объединить для построения разностной

характеристики невозможных дифференциалов. Полная схема с добавленным первым раундом показана на рис. 5. Используя эту схему, можно приступить к поиску подключей. Для этого необходимо добавить первый раунд, который может привести к первой последовательности при некоторых ключах. Для шифрования данных будем использовать упрощенный алгоритм Магма, усеченный до 8 раундов шифрования, в котором операция сложения с раундовым подключом осуществляется по модулю 2. Для нахождения ключей необходимо проанализировать зашифрованные пары текстов, имеющие разность в первом полубайте левой половины, и разность, равную девяти, в шестом полубайте в правой половине. В результате анализа будут отобраны только те пары текстов, которые точно не имеют разности в шестом полубайте левой половины и третьем и четвертом полубайте правой половины. После этого необходимо проверить все возможные биты ключа в первом полубайте и отбросить те ключи, которые приводят к разностям только в шестом полубайте в левой половине после первого раунда. Таким образом, можно определить возможные значения той части секретного подключа, которая приходится на сложение с первым полубайтом, то есть 4 бита от исходного секретного ключа. На основе предложенного подхода был разработан алгоритм поиска возможных значений секретного ключа для упрощенного 8-раундового алгоритма Магма.

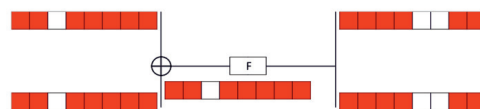


Рис. 4. Схема для одного раунда

Разработанный алгоритм был реализован на языке программирования C. Для проведения эксперимента использовался компьютер с процессором Intel Core i5-4210M 2.60 GHz и с 8 ГБ оперативной памяти.

Таблица 2

Результаты экспериментов

Ключ	Всего текстов	Количество подходящих тестов	Количество неправильных ключей	Время, секунды
9437184	5244925	1000	6	5,22
3145728	3000669	1000	8	4,37
60817408	3001081	1000	2	4,43
60817439	4198785	1000	10	4,54
102773567	2332176	1000	8	3,76

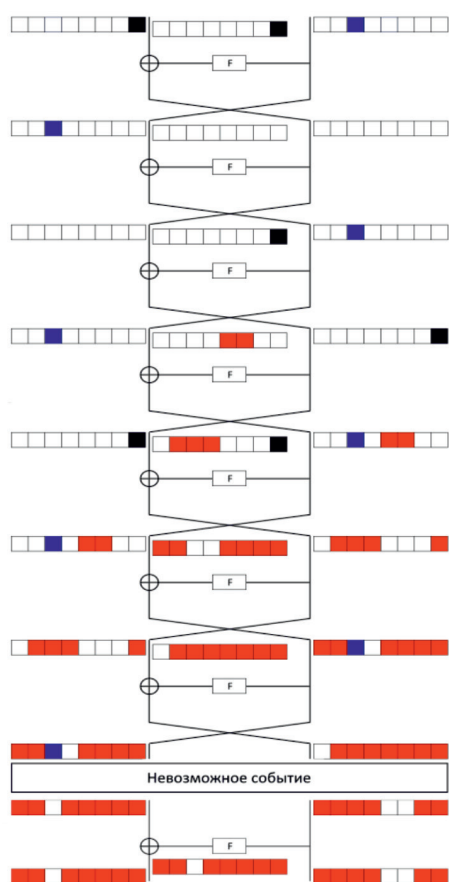


Рис. 5. Схема для восьми раундов

В результате эксперимента было показано, что метод работает и позволяет отбрасывать неверные значения для той части подключа, которая приходится на первый полубайт текста. Также показано, что увеличение количества текстов после определенного порога, зависящего от ключа, не увеличивает количество отбрасываемых вариантов подключей. Среднее время поиска части подключа по результатам работы программы было 4,34 секунды, а количество ключей, которое отбрасывалось в большин-

стве случаев, составило 8 из 16. Небольшая выборка экспериментальных данных приведена в табл. 2.

Так как при анализе отбрасываются варианты только первого полубайта ключа, необходимо провести анализ для остальных полубайтов ключа, что требует дальнейшего развития данного направления анализа, составление по аналогии схем для остальных полубайтов и проведение экспериментов. Также необходимо совершенствовать технику анализа с тем, чтобы попытаться увеличить количество раундов шифрования и заменить операцию побитового сложения по модулю 2 на операцию сложения 2^{32} . Это приведет к уменьшению вероятности поиска правильных текстов за счет свойства операции сложения по модулю 2^{32} , обратно пропорционально количеству ненулевых битов в рассматриваемом полубайте разности.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-37-20007-мол-а-вед.

Список литературы

1. Бабенко Л.К. Ищукова Е.А. Сидоров И.Д. Параллельные алгоритмы для решения задач защиты информации. – М.: Горячая линия Телеком, 2014. – 304 с.
2. Ищукова Е.А., Калмыков И.А. Дифференциальные свойства S-блоков замены для алгоритма ГОСТ 28147-89 // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 4; URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2015/3284.
3. Ищукова Е.А. Разработка и исследование алгоритмов анализа стойкости блочных шифров методом дифференциального криптоанализа // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Таганрог, 2007. – 207 с.
4. Криптографическая защита информации. Блочные шифры; URL: <https://www.tc26.ru/standard/draft/>
5. Biham E., Biryukov A., Shamir A. Cryptanalysis of Skipjack Reduced to 31 Rounds using Impossible Differentials // Advances in Cryptology – EUROCRYPT '99. Prague: Springer-Verlag. P. 12–23.
6. Biham E., Biryukov A., Shamir A. Miss in the Middle Attacks on IDEA, Khufu, and Khafre // 6th International Workshop on Fast Software Encryption (FSE 1999). Rome: Springer-Verlag. P. 124–138.
7. Lu J., Dunkelman O., Keller N., Kim J. New impossible differential attacks on AES // Progress in Cryptology – INDOCRYPT 2008. – Volume 5365 of the series Lecture Notes in Computer Science. – P. 279–293; http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-89754-5_22.

УДК 004.023:519.718.2:[629.7.085.2 + 629.784]

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МОДЕРНИЗАЦИИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**¹Казаков Р.Р., ¹Басотин Е.В., ¹Миронов А.Н., ²Сизяков Н.П., ³Шестопалова О.Л.**¹ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского»,

Санкт-Петербург, e-mail: vka@mail.ru;

²АО «Центральный научно-исследовательский институт имени академика А.И. Берга», Москва;³Филиал «Восход» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)», Байконур

В статье рассматриваются вопросы определения наличия потребности в модернизации составных частей ракетно-космических комплексов и формирования состава средств, подлежащих модернизации. Подход к решению задачи отличается тем, что в структуру обобщенного показателя потребности объекта в модернизации введены составляющие, отражающие не только физическое старение оборудования, но и степень его морального старения (отставания от требований по составу целевых задач и уровню технических характеристик). Предложено использовать для определения потребности в модернизации объекта математический аппарат теории нечетких множеств, который позволяет привлечь дополнительную информацию в виде нечетких суждений экспертов по рассматриваемой проблеме. Оценка обобщенного показателя потребности в модернизации объекта рассчитывается на основе применения принципа обобщения Л. Заде. Потребность в модернизации объекта оценивается в виде нечеткого числа, заданного на единичном интервале.

Ключевые слова: ракетно-космический комплекс, модернизация, нечеткие множества, остаточный ресурс**DETERMINATION OF REQUIREMENTS FOR MODERNIZATION OF COMPONENTS SPACE ROCKET COMPLEX****¹Kazakov R.R., ¹Basotin E.V., ¹Mironov A.N., ²Sizyakov N.P., ³Shestopalova O.L.**¹Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, e-mail: vka@mail.ru;²Central Research Institute named after Academician A.I. Berg, Moscow;³A Branch «Voskhod» of the Moscow aviation institute (national research university), Baikonur

The article discusses the possible need for upgrading the components of rocket and space complexes and the formation of the composition of the funds to be modernization. The approach to solving the problem is different in that the structure of the generalized index of the object needs to upgrade components introduced, reflecting not only the physical aging of the equipment, but also its degree of obsolescence (the backlog from the requirements on the composition of the targets and the level of technical specifications). It is proposed to use to determine the need for modernization of the mathematical apparatus of the theory of fuzzy sets, which allows you to draw additional information in the form of fuzzy expert judgment on this issue. Estimation of the generalized indicator of the need for modernization of the object is calculated on the basis of the principle of generalization of Zadeh. The need for modernization of the facility is estimated in the form of fuzzy numbers defined on the unit interval.

Keywords: rocket-space complex, modernization, fuzzy sets, the remaining service life

Рассматривая возможные подходы к осуществлению модернизации сложных технических комплексов, к каким в полной мере можно отнести составные части ракетно-космических комплексов (СЧ РКК), можно выделить два крайних подхода:

– «интенсивная» модернизация, т.е., проведение «глобальной» модернизации СЧ РК после истечения срока окончания достаточно длительного периода эксплуатации, в течение которой сколько-нибудь существенные воздействия на состав оборудования и технические характеристики средств не оказываются;

– «экстенсивная» модернизация, связанная с отказом от «глобальной» плановой модернизации, и переход к модернизации СЧ РКК, обычно в случае крайней необходимости.

Преимуществом интенсивной модернизации является возможность внесения кардинальных корректив в принципы формирования СЧ РКК, возможность оптимизации распределения функций и задач между составными частями РКК, унификация приборной, аппаратурной и элементной базы СЧ РКК и т.п. Однако, такие «революционные» и масштабные преобразования требуют привлечения большого количества материальных, финансовых и трудовых ресурсов, не могут быть выполнены оперативно и требуют, как правило, выведения РКК из штатной эксплуатации на длительные сроки.

Ограниченность финансирования оборонных программ в переходный период развития Вооруженных Сил Российской Федерации, с одной стороны, и интенсивная загрузка отечественных РКК выполнением

задач по развертыванию и восполнению состава орбитальных группировок, с другой, вынудили в течение десяти последних лет прибегать к экстенсивной модернизации СЧ РКК. Это позволило не прерывать применения РКК по целевому назначению, уложиться в скромные выделяемые средства, однако вынужденно свелось к ряду мероприятий несистемного характера, не устраняющих, в общем случае, действия факторов, вызывающих потребность в модернизации СЧ РКК.

Выходом из сложившейся ситуации, как видится, может быть промежуточный вариант, когда на основании объективного анализа фактического технического состояния СЧ РКК, их способности решать поставленные задачи и уровня соответствия тактико-технических характеристик современным требованиям принимается решение о целесообразности модернизации не всего комплекса целиком, а только наиболее нуждающейся в этом части средств.

Для составных частей ракетно-космических комплексов (СЧ РКК) можно выделить, по крайней мере, четыре основных фактора, формирующих потребность в модернизации [2, 4–10]. Во-первых, это расширение спектра целей и задач СЧ РКК, выходящее за рамки возможностей существующих средств. Во-вторых, повышение требований к техническим характеристикам СЧ РКК. В третьих, деградация системы восстановления ресурса, вызывающая неустраняемые отказы. И, наконец, возрастание эксплуатационных затрат из-за прогрессирующего старения элементной базы и увеличения интенсивности отказов. Совместное действие этих факторов приводит к исчерпанию остаточного ресурса СЧ РКК по критериям морального и физического старения. Учет данные факторы при построении модели определения потребности в модернизации СЧ РКК и формировании состава средств, подлежащих модернизации.

Синтез обобщенного показателя потребности СЧ РКК в модернизации в условиях неопределенности

Для количественной оценки потребности в модернизации декомпозируем обобщенное свойство «потребность в модернизации СЧ РКК» на четыре частных свойства:

- непригодность к выполнению всего спектра целевых задач;
- непригодность к выполнению требований к техническим характеристикам СЧ РКК;
- ограниченность возможностей по восстановлению работоспособности небазовых элементов (небазовые элементы – элементы, работоспособность которых при

возникновении отказов может быть восстановлена без проведения капитального ремонта);

- неэкономичность эксплуатации (возросшие выше нормы эксплуатационные затраты).

Для каждого из перечисленных свойств введем соответствующие количественные показатели. Смысл или сущность данных показателей заключается в следующем. Каждый показатель характеризует потребность в модернизации по своему направлению: по целевым задачам, по техническим характеристикам, по неустраняемым отказам и по эксплуатационным затратам, а определяется как израсходованная доля первоначального запаса наработки СЧ РКК по рассматриваемому фактору: $R^{Ц.З.}$ – показатель потребности в модернизации по целевым задачам, $R^{Т.Х.}$ – показатель потребности в модернизации по техническим характеристикам СЧ РКК, $R^{Н.О.}$ – показатель потребности в модернизации по неустраняемым отказам (израсходованной долей первоначального запаса наработки СЧ РКК до перехода в предельное состояние по критерию неустраняемого отказа небазовых элементов), $R^{Э.З.}$ – показатель потребности в модернизации по эксплуатационным затратам (израсходованной долей первоначального запаса наработки СЧ РКК до перехода в предельное состояние по критерию возрастания эксплуатационных затрат).

Количественные значения частных показателей потребности в модернизации будем определять как израсходованную долю первоначального запаса ресурса СЧ РКК по рассматриваемому фактору.

Пусть известно значение τ фактической наработки СЧ РКК на момент определения потребности в модернизации. Тогда, например, значение показателя $R^{Ц.З.}$ может быть вычислено как частное от деления значения текущей наработки τ на ее сумму с оценкой остаточного ресурса по рассматриваемому фактору:

$$R^{Ц.З.} = \frac{R_{нач.}^{Ц.З.} - R_{ост.}^{Ц.З.}}{R_{нач.}^{Ц.З.}} \approx \frac{\tau}{\tau + R_{ост.}^{Ц.З.}(\tau)}. \quad (1)$$

Аналогичным образом получаем выражения для показателя потребности в модернизации по техническим характеристикам:

$$R^{Т.Х.} = \frac{R_{нач.}^{Т.Х.} - R_{ост.}^{Т.Х.}}{R_{нач.}^{Т.Х.}} \approx \frac{\tau}{\tau + R_{ост.}^{Т.Х.}(\tau)}, \quad (2)$$

показателя потребности в модернизации по неустраняемым отказам:

$$R^{Н.О.} = \frac{R_{нач.}^{Н.О.} - R_{ост.}^{Н.О.}}{R_{нач.}^{Н.О.}} \approx \frac{\tau}{\tau + R_{ост.}^{Н.О.}(\tau)}, \quad (3)$$

и показателя потребности в модернизации по эксплуатационным затратам:

$$R^{\text{Э.З.}} = \frac{R_{\text{нач.}}^{\text{Э.З.}} - R_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}}{R_{\text{нач.}}^{\text{Э.З.}}} \approx \frac{\tau}{\tau + \underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}(\tau)}. \quad (4)$$

Анализ фактической неопределенности имеющейся информации для расчета величины остаточного ресурса в знаменателе выражения (1) показывает целесообразность использования нечетких экспертных оценок [3]. Подобное справедливо и для остальных частных показателей.

Введем в рассмотрение нечеткие оценки остаточного ресурса СЧ РКК по целевым задачам

$$\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Ц.З.}}(\tau) = \left\{ \left\langle r^{\text{Ц.З.}}(\tau), \mu_{\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Ц.З.}}(\tau)}(r^{\text{Ц.З.}}) \right\rangle \right\}, \quad (5)$$

техническим характеристикам

$$\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Т.Х.}}(\tau) = \left\{ \left\langle r^{\text{Т.Х.}}(\tau), \mu_{\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Т.Х.}}(\tau)}(r^{\text{Т.Х.}}) \right\rangle \right\}, \quad (6)$$

и эксплуатационным затратам

$$\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}(\tau) = \left\{ \left\langle r^{\text{Э.З.}}(\tau), \mu_{\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}(\tau)}(r^{\text{Э.З.}}) \right\rangle \right\}, \quad (7)$$

задаваемые в виде нечетких множеств с функциями принадлежности соответственно

$$\mu_{\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Ц.З.}}(\tau)}(r^{\text{Ц.З.}}), \mu_{\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Т.Х.}}(\tau)}(r^{\text{Т.Х.}}),$$

и

$$\mu_{\underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}(\tau)}(r^{\text{Э.З.}}).$$

Подставив выражения (5), (6) и (7) соответственно в (1), (2) и (4), получим нечеткие оценки показателей потребности в модернизации:

$$\underline{R}^{\text{Ц.З.}} = \frac{R_{\text{нач.}}^{\text{Ц.З.}} - R_{\text{ост.}}^{\text{Ц.З.}}}{R_{\text{нач.}}^{\text{Ц.З.}}} \approx \frac{\tau}{\tau + \underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Ц.З.}}(\tau)}, \quad (8)$$

$$\underline{R}^{\text{Т.Х.}} = \frac{R_{\text{нач.}}^{\text{Т.Х.}} - R_{\text{ост.}}^{\text{Т.Х.}}}{R_{\text{нач.}}^{\text{Т.Х.}}} \approx \frac{\tau}{\tau + \underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Т.Х.}}(\tau)}, \quad (9)$$

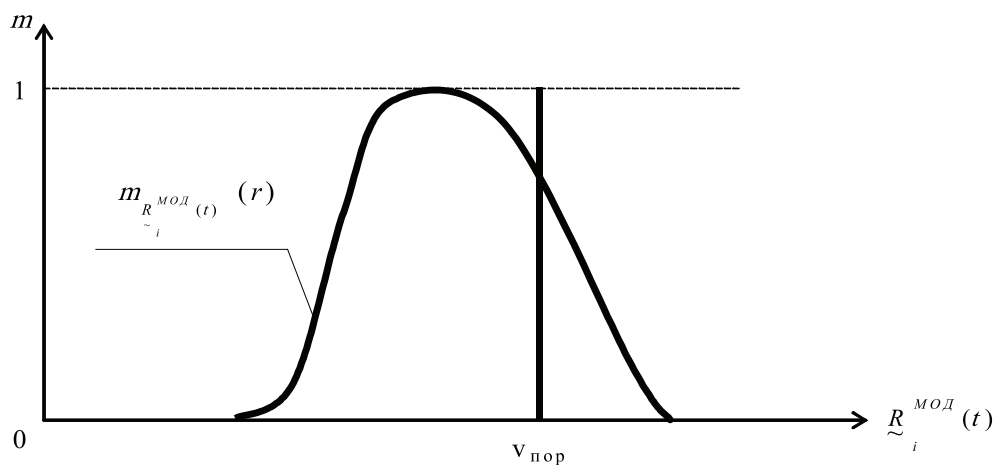
$$\underline{R}^{\text{Э.З.}} = \frac{R_{\text{нач.}}^{\text{Э.З.}} - R_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}}{R_{\text{нач.}}^{\text{Э.З.}}} \approx \frac{\tau}{\tau + \underline{R}_{\text{ост.}}^{\text{Э.З.}}(\tau)}. \quad (10)$$

Обобщенный показатель потребности в модернизации СЧ РКК определяется как взвешенная сумма значений частных показателей потребности в модернизации:

$$\underline{R}^{\text{МОД}}(\tau) = \alpha_{\text{Ц.З.}} \underline{R}^{\text{Ц.З.}}(\tau) + \alpha_{\text{Т.Х.}} \underline{R}^{\text{Т.Х.}}(\tau) + \alpha_{\text{Н.О.}} \underline{R}^{\text{Н.О.}} + \alpha_{\text{Э.З.}} \underline{R}^{\text{Э.З.}}(\tau),$$

$$\underline{R}^{\text{МОД}}(\tau) = \left\{ \left\langle r(\tau), \mu_{\underline{R}^{\text{МОД}}(\tau)}(r) \right\rangle \right\}. \quad (11)$$

Оценка обобщенного показателя потребности в модернизации СЧ РКК рассчитывается на основе применения принципа обобщения Л.Заде [1] и выражается в виде нечеткого числа, заданного на единичном интервале.



Сравнение нечеткой оценки обобщенного показателя потребности в модернизации с пороговым значением

Особенности формирования состава подлежащих модернизации СЧ РКК

Определим граничное значение обобщенного показателя потребности в модернизации СЧ РКК. При этом на значения остаточного ресурса по каждому из со-

ставляющих потребность в модернизации свойств наложим ограничения в виде неравенств, смысл которых заключается в том, что запас остаточного ресурса не должен быть меньше продолжительности модернизации по рассматриваемому показателю.

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{\text{ост}}^{\text{Ц.З.}} \geq \tau_{\text{мод}}^{\text{Ц.З.}} \Leftrightarrow R_{\text{гр}}^{\text{Ц.З.}} = \frac{\tau}{\tau + \tau_{\text{мод}}^{\text{Ц.З.}}}, \\ R_{\text{ост}}^{\text{Т.Х.}} \geq \tau_{\text{мод}}^{\text{Т.Х.}} \Leftrightarrow R_{\text{гр}}^{\text{Т.Х.}} = \frac{\tau}{\tau + \tau_{\text{мод}}^{\text{Т.Х.}}}, \\ R_{\text{ост}}^{\text{Н.О.}} \geq \tau_{\text{мод}}^{\text{Н.О.}} \Leftrightarrow R_{\text{гр}}^{\text{Н.О.}} = \frac{\tau}{\tau + \tau_{\text{мод}}^{\text{Н.О.}}}, \\ R_{\text{ост}}^{\text{Э.З.}} \geq \tau_{\text{мод}}^{\text{Э.З.}} \Leftrightarrow R_{\text{гр}}^{\text{Э.З.}} = \frac{\tau}{\tau + \tau_{\text{мод}}^{\text{Э.З.}}} \end{array} \right. \Leftrightarrow R_{\text{гр}}^{\text{МОД}} = \alpha_{\text{Ц.З.}} R_{\text{гр}}^{\text{Ц.З.}} + \alpha_{\text{Т.Х.}} R_{\text{гр}}^{\text{Т.Х.}} + \alpha_{\text{Н.О.}} R_{\text{гр}}^{\text{Н.О.}} + \alpha_{\text{Э.З.}} R_{\text{гр}}^{\text{Э.З.}}. \quad (12)$$

Итоговое значение ограничения для обобщенного показателя формируется в виде взвешенной суммы ограничений на частные показатели (правая часть выражения (12), в котором $\alpha_{\text{Ц.З.}}$, $\alpha_{\text{Т.Х.}}$, $\alpha_{\text{Н.О.}}$, $\alpha_{\text{Э.З.}}$ – весовые коэффициенты, сумма которых равна единице.

Принятие решения о целесообразности модернизации СЧ РКК осуществляется на основе критерия (13), согласно которому СЧ РКК с номером i подлежит модернизации, если

$$\tau_i \geq \tau_i^{\text{Н.М.}} = \min_{\tau \in [0, T_3]} \left| R_i^{\text{МОД}}(\tau) \geq R_{\text{гр } i}^{\text{МОД}} \right|, \quad (13)$$

где $\tau_i^{\text{Н.М.}}$ – момент начала модернизации i -го СЧ РКК.

Проверка выполнения условия (13) может быть осуществлена пошагово. Для этого представим пороговую величину $R_{\text{гр } i}^{\text{МОД}}$ как нечеткое множество с вырожденной функцией принадлежности в виде единичной дельта-функции (см. рисунок):

$$\mathcal{V}_{\text{пор}} = \{ \langle v_{\text{пор}}, \mu_{\mathcal{V}_{\text{пор}}}(v_{\text{пор}}) \rangle \}, \quad (14)$$

где

$$\mu_{\mathcal{V}_{\text{пор}}}(v_{\text{пор}}) = \begin{cases} 1, & v_{\text{пор}} = R_{\text{гр } i}^{\text{МОД}}, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Условие (13) при некотором τ выполняется, если справедливо равенство

$$R_i^{\text{МОД}}(\tau) = \max \left(\mathcal{V}_{\text{пор}}, R_i^{\text{МОД}}(\tau) \right), \quad (15)$$

при этом необходимо выполнить операцию нахождения максимального из двух нечет-

ких множеств. С этой целью введем операции максимума и минимума для пары нечетких множеств:

$$\bar{P}_{\sim} = \max \{ \bar{p}_i, \bar{p}_j \} = \{ \langle p; \mu_{\bar{P}_{\sim}}(p) \rangle \}, \quad (16)$$

где

$$\mu_{\bar{P}_{\sim}}(p) = \sup_{(\bar{p}_i, \bar{p}_j) | p = \max \{ \bar{p}_i, \bar{p}_j \}} [\mu_{\bar{p}_i}(\bar{p}_i) \wedge \mu_{\bar{p}_j}(\bar{p}_j)],$$

$$\bar{P}_{\sim} = \min \{ \bar{p}_i, \bar{p}_j \} = \{ \langle p; \mu_{\bar{P}_{\sim}}(p) \rangle \}, \quad (17)$$

где

$$\mu_{\bar{P}_{\sim}}(p) = \sup_{(\bar{p}_i, \bar{p}_j) | p = \min \{ \bar{p}_i, \bar{p}_j \}} [\mu_{\bar{p}_i}(\bar{p}_i) \wedge \mu_{\bar{p}_j}(\bar{p}_j)].$$

Пусть $\max \{ \bar{p}_i, \bar{p}_j \} = \bar{p}_i$, либо $\min \{ \bar{p}_i, \bar{p}_j \} = \bar{p}_j$, тогда отношение порядка определяется следующим образом:

$$\bar{p}_i \sim \bar{p}_j > \bar{p}_j.$$

Если $\bar{p}_i$ включает $\bar{p}_j$, т.е. $\bar{p}_i \supset \bar{p}_j$, то $\bar{p}_i \sim \bar{p}_j > \bar{p}_j$. В других случаях $\bar{p}_i$ и $\bar{p}_j$ считаются эквивалентными:

$$\bar{p}_i \approx \bar{p}_j.$$

Если потребность в модернизации средства z_i отобразить булевой переменной

$$v_i = \begin{cases} 1, & \tau_i \geq \tau_i^{\text{Н.М.}}, \\ 0, & \tau_i < \tau_i^{\text{Н.М.}}, \end{cases}$$

тогда итоговое множество модернизируемых составных частей РКК определится как

$$Y_{\text{МОД}} = \{ z_i | v_i = 1 \}. \quad (18)$$

Выводы

Описанный в статье подход к формированию состава модернизируемых составных частей РКК отличается тем, что в структуру обобщенного показателя потребности СЧ РКК в модернизации введены составляющие, отражающие не только физическое старение оборудования, но и степень его морального старения (отставания от требований по составу целевых задач и уровню технических характеристик). Применяемый для получения оценок остаточного ресурса аппарат теории нечетких множеств в максимальной степени учитывает реальную степень неопределенности информации о процессах морального и физического старения СЧ РКК.

Список литературы

1. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 166 с.
2. Казаков Р.Р. Анализ путей решения проблемы управления жизненным циклом наземного оборудования ракетно-космических комплексов / Р.Р. Казаков, Е.В. Басотин, А.Н. Миронов, Р.Р. Казаков, О.Л. Шестопалова // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 6–2. – С. 282–287.
3. Шестопалова О.Л. Основы построения систем сбора и обработки информации о техническом состоянии космических средств / О.Л. Шестопалова // *Московский государственный технический университет (МАИ), филиал «Восход»*. – Набережные Челны: Издательство Камской государственной инженерно-экономической академии, 2007. – 92 с.
4. Шестопалова О.Л. Прогнозирование соответствия характеристик космических средств предъявляемым требованиям на основе использования нечеткой регрессионной модели / Н.П. Сизяков, О.Л. Шестопалова // *Информация и космос*. – 2010. – № 1. – С. 133–135.
5. Шестопалова О.Л. Прогнозирование срока службы информационной системы с учетом морального старения элементной базы технических средств / О.Л. Шестопалова, А.В. Муравьев // *Транспортное дело России*. – 2014. – № 6. – С. 186–189.
6. Шестопалова О.Л. Определение потребности в модернизации средств технического обеспечения распределенной системы сбора и обработки информации / А.Н. Дорохов, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова // *Информация и космос*. – 2014. – № 1. – С. 9–12.
7. Шестопалова О.Л. Модель для расчета показателей качества функционирования системы технического обслуживания и ремонта сети связи / В.Л. Витюк, В.Л. Гузенко, Е.А. Миронов, Д.А. Севастьянов, О.Л. Шестопалова // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 5–3. – С. 493–498.
8. Шестопалова О.Л. Модель расчета затрат на эксплуатацию системы сбора и обработки информации с учетом инфляционных процессов / О.Л. Шестопалова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/117-13607>.
9. Шестопалова О.Л. Пути и методы управления развитием системы информационного обеспечения эксплуатации космических средств / Д.А. Севастьянов, О.Л. Шестопалова // *Информация и космос*. – 2013. – № 3. – С. 73–76.
10. Шестопалова О.Л. Прогнозирование моральной долговечности распределенных информационных систем с учетом прогрессирующих ограничений на возможности восстановления ресурса элементной базы / О.Л. Шестопалова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-11078>.

УДК 004.05/.5/.9

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТРЕБОВАНИЯМИ НА РАЗРАБОТКУ ВЕБ-САЙТОВ

¹Кийкова Е.В., ¹Лаврушина Е.Г., ²Еременко А.В.

¹Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,
Владивосток, e-mail: elena_kiykova@list.ru;

²ООО Фарпост, Владивосток

Основной проблемой применения гибких методологий разработки программного обеспечения (Agile) остается факт отсутствия готовых решений по управлению требованиями, с учетом особенностей конкретных предметных областей, в том числе и области разработки и сопровождения веб-сайтов. Разработанная методика управления требованиями заключается в представлении рекомендаций и шаблонов по представлению требований на разработку всех видов задач и подробных рекомендаций по описанию пользовательских требований, на управление которыми было нацелено исследование. Она наиболее применима к задачам по поддержке и расширению функционала веб-сайтов (информационных или развлекательных порталов, интернет-магазинов и социальных сетей). Применение методики позволяет выделить и разработать ценный для пользователя функционал в кратчайшие сроки, за счет точного определения приоритетов и исключения переопределения функционала, реализованного по неточным требованиям.

Ключевые слова: требования, технология, методология agile, веб-сайт, шаблон, анализ, требования пользователя, методика

GUIDELINES FOR MANAGING REQUIREMENTS FOR SOFTWARE DEVELOPMENT WEBSITES

¹Kiykova E.V., ¹Lavrushina E.G., ²Eremenko A.V.

¹Vladivostok State University Economics and Service, Vladivostok, e-mail: elena_kiykova@list.ru;

²LLC Farpost, Vladivostok

The main problem of the agile software development (Agile) usage is the absence of ready-made requirements on solutions management, taking into account the characteristics of specific subject areas, including the website development and maintenance procedures. The developed method of management requirements is to provide guidelines and templates for reporting requirements on the all kinds of tasks development and detailed guidance on the description of user requirements management, which the study was aimed at. The developed method is the most applicable to the tasks to support and expand the functionality of Web sites (information or entertainment portals, e-commerce (online shops)? and social networks). The application of the method allows identifying and developing valuable functionality to the user in the shortest possible time, by accurately identifying priorities and exceptions of remaking functionality implemented by inaccurate requirements.

Keywords: requirements, technology, methodology of an agile, web site, template, analysis, user requirements, methods

Работающий функционал сайта является основным показателем развития процесса работы над проектами веб-сайтов. Это является одним из главных различий, которое привносит методология agile в процесс управления разработкой и оценкой реализации проекта, в отличие от водопадного подхода. Все гибкие методологии, представленные в «Agile манифесте», выделяют необходимость предоставления заказчику небольших частей функционала веб-сайта через заданные интервалы.

Каждой проектной команде необходимо решить, что именно подразумевается под словами «работающий функционал», которые часто используются как определение выполненной работы за спринт.

С точки зрения концептуального уровня, часть функциональности считается завершенной только тогда, когда реализованные требования проходят все этапы разработки, тесты и они доступны для использования на

рабочем веб-сайте для конечного пользователя, в виде работающего функционала. Как минимум, в процессе работы над выпуском части нового функционала, команда разработчиков должна пройти уровень модульного тестирования и выполнить тестирование на уровне системы. Лучшие команды также включают в свое определение готового фрагмента функциональности тестирование интеграции, тестирование производительности и тестирование приемки заказчиком.

С точки зрения разработчиков, завершенную функционал считается сделанным, как только код написан, протестирован и проверен другим разработчиком. Однако не всегда такой код вовремя поставляется на рабочую версию веб-сайта, поэтому не должен считаться за готовую работу, так как она не несет никакой ценности пользователю, пока не доступна ему.

Условия успешной и качественной реализации проекта: определение приемочных

тестов при описании и тестировании задач; реализация задач в порядке приоритета; запуск приемочных тестов для каждой задачи, как только она реализована; исправление ошибок, определенных как наивысший приоритет как можно скорее.

Команды, производящие подходящие для клиентов и имеющие ценность для бизнеса продукты, должны оперативно реагировать на изменения.

Отраслевые данные показывают, что более половины требований к продуктам или проектам меняются в процессе разработки программного обеспечения. Даже когда традиционные проекты завершаются вовремя, укладываются в бюджет и реализуют все функции из плана, клиенты часто недовольны, так как реализованный функционал не соответствует в точности тому, чего они хотели [4, 7].

Все гибкие методологии содержат встроенные процессы по изменению запланированных требований на основе обратной связи от заказчика или пользователя [3]. Успешные проекты, реализуемые по методологии Agile, стремятся к раннему завершению, в то время как большинство проектов, реализуемых согласно методологии Waterfall, завершают разработку поздно.

Гибкие методологии основаны на знании о том, что для успешного завершения проекта необходимо планировать изменения. Вот почему в рамках agile установлены процессы, такие как анализ и ретроспектива, предназначенные для регулярного сдвига приоритетов на основе обратной связи от заказчика требований и ценности для бизнеса [8].

В процессе разработки требований для веб-сайтов было использовано несколько вариантов представления требований в задачах, однако, большинство из них сбивало с толку разработчиков и не учитывало все необходимые нюансы требований (как функциональных, так и нефункциональных).

Применение неэффективных форм представления требований сказывалось на сроках реализации и снижало производительность команды и качество функционала. Потому задача по разработке методики управления требованиями на разработку веб-сайта стояла наиболее остро в рамках всего проекта.

Разработанная методика управления требованиями заключается в представлении рекомендаций и шаблонов по представлению требований на разработку всех видов задач и подробных рекомендаций по описанию пользовательских требований,

на управление которыми было нацелено исследование.

Описание разработанной методики приводится согласно разделению требований и типов задач на разработку веб-сайта.

Класс bug задач, когда реализованный ранее функционал дал сбой или был реализован с ошибкой, которая попала в релиз и видна пользователю веб-сайта, требует определить, где и как она воспроизводится, что именно относится к ошибке и в каком виде она должна быть исправлена. Это позволяет команде разработчиков определить срочность и критичность поставленных требований. Подобное представление описания ошибок (включающих в себя, как функциональные, так и нефункциональные требования) позволяет предоставить всю необходимую информацию о характере и алгоритме воспроизведения задачи, зная которые, разработчик сможет без затруднений приступить к реализации.

Шаблон описания требований начинается с описания проблемы в названии задачи. После чего в описании bug задачи приводится список мест, где и как воспроизводится ошибка, в отдельный блок выделяется описание самой ошибки – «что не так», чтобы любой разработчик смог разобраться в возникающей ошибке, а также приводится описание желаемого решения ошибки в блоке «как должно быть».

При описании требований к классу задач «technical story», «technical task» и «technical debt», когда требуется реализовать какой-то техническое решение или правку, требуется избегать описания технического решения аналитиком или владельцем продукта.

Методика управления требованиями на разработку веб-сайтов предполагает, что для описания технических задач используется более краткое описание требований. Это позволяет не ограничивать разработчиков в выборе решения технической задачи. Описание таких задач предназначено больше для фиксирования работы разработчика, с целью выделения на это времени.

Шаблон описания таких задач состоит из выделения проблемы, которая потребовала технического вмешательства или причины, а также краткого описания решения, которое было принято, или цели, которой необходимо добиться в результате реализации поставленных в проблеме требований.

Такое представление описания технических задач позволяет заинтересованным лицам либо владельцу продукта расставить приоритеты задач и добавлять их в бэклог для дальнейшего планирования.

Класс еріс задач отличается от представленных ранее, так как данные задачи не реализуются разработчиками, а служат для описания нового функционала, объединяя пользовательские требования под одной тематической задачей.

Определением и формулировкой еріс задач занимается владелец продукта, так как данный класс задач отражает направление развития сайта (какой именно функционал планируется к реализации в ближайшем будущем), за что ответственен именно владелец продукта (или проектный менеджер).

Набор задач класса еріс отражает общее видение дальнейшего развития веб-сайта (набор нового функционала, который планируется реализовать в ближайшем будущем).

Очень важно указывать в подобных задачах приоритет (business value), сортировка по которому позволяет ограничить выбор функционала для разработки и описания требований на итерацию. Приоритеты еріс задач проставляются в виде числовых обозначений от 0. Выбор шагов для приоритизации задач задается в зависимости от удобства и количества задач в бэклоге.

Шаблон описания еріс-задач состоит из выделения целевой пользовательской истории, которую необходимо реализовать, для удовлетворения пользовательской потребности, а формулировка данной истории, в отличие от правил описания обычных пользовательских историй, представляет собой одно обобщенное требование к новому функционалу или сервису веб-сайта, реализовать которое в одной задаче, имея только одно требование, невозможно.

Так как одно из основных правил пользовательских историй как требований – независимость и целостность, второй частью шаблона описания еріс-требований является перечень всех пользовательских историй, который охватывает еріс задача. Перечень пользовательских сценариев, объединенных единой темой, определяется и задается владельцем продукта на предварительном планировании краткосрочных и долгосрочных планов развития сайта и его подпроектов.

Класс в story задач, включает в себя описание функциональных требований и нефункциональных требований. Реализация данного класса задач приносит наибольшую ценность проекту. В процессе описания требований в story задачах, важно учитывать все особенности пользовательских требований и соблюдать достаточную глубину детализации требований.

Шаблон описания пользовательских историй в story задачах состоит из выделения пользовательской истории по общепринятому шаблону, описания критериев приемки, сценария приемочного функционального теста, а также с приведением прототипов интерфейса (в случае если требование пользовательской истории захватывает интерфейс взаимодействия пользователя с веб-сайтом).

Крупные и громоздкие пользовательские истории необходимо фрагментировать с учетом конкретики задач. Пользовательская история должна представлять собой минимальное самостоятельное требование, реализация которого добавит стоимости проекту.

Оптимальный размер «user story» определяется на основе времени, которое занимает ее реализация, на разработку одной пользовательской истории должно уходить от 0,5 до 4 «идеальных рабочих дней». Если по предварительным оценкам на реализацию пользовательской истории уходит больше четырех дней, то имеет смысл декомпозировать требования на более мелкие, но полноценные и независимые, иначе необходимо объединять несколько пользовательских историй в одну.

Обязательно указывать в описании пользовательской истории критерии приемки, поскольку это позволяет тестировать соответствие готового продукта изначально заявленным требованиям. В большинстве случаев формат описания пользовательской истории должен соответствовать основным рекомендациям, представленным ранее, но, если, к примеру, речь идет о дизайне интерфейса веб-сайта, рекомендуется представлять требования в виде пользовательских историй, подкрепленными свободным форматом прототипов или набросков интерфейса.

Не следует чрезмерно детализировать пользовательские требования (user story). Из-за слишком подробного описания деталей процесс обсуждения задачи проектной командой может быть сведен к минимуму, что не всегда хорошо для поиска оптимального решения поставленной задачи, так как разработанное решение может быть не самым оптимальным или ошибочным.

Описывать пользовательскую историю следует не с целью получения формальных «требований», а с целью выявления и понимания ценности требований для продукта, бизнеса и пользователей. Описание пользовательских требований в формате: «Как <роль пользователя>, я <хочу получить что-то>, чтобы <цель>», позволяет

добиться наиболее простого, но при этом достаточного понимания требований.

В данной формулировке отображается бизнес-ценность продукта для пользователя. Однако главная важность пользовательской истории в том, что она формулирует не только бизнес-ценность, но и требования для разработки и тестирования, чего позволяет добиться добавление в описание пользовательской истории критериев приемки и технических замечаний.

Такая формулировка задачи помогает разработчикам и тестировщикам не пытаться сравнивать готовую задачу с интерфейсными требованиями, которые быстро устаревают, а смотреть на основные проблемы, которые должны быть решены в рамках задачи. Дополненная прототипами пользовательская история легко становится задачей, которую можно делать даже без финального дизайна.

Пользовательские истории требуются описывать не только для того, чтобы выразить мнение и желание заказчика, а с целью выразить мнение пользователей, которые будут использовать разрабатываемый функционал веб-сайта. Важно учитывать, что это не только конечные пользователи, но и те, кто оказывает влияние на них [2, 5, 8, 10].

Чтобы написать ценную и реалистичную пользовательскую историю, нужно получить максимум информации о будущих пользователях [5]. К примеру, актуальны будут следующие сведения о пользователях: считают ли они проблему, которую решает продукт, достаточно серьезной; как они решают свои проблемы сейчас; какие заменители или конкуренты есть у продукта, и многие другие аспекты, определяющие ценность разрабатываемого сайта, которую он дает конечному пользователю. Важно также производить проверку качества написанной пользовательской истории [1].

Пользовательская история должна быть достаточно информативна для разработчиков, чтобы они поняли, что нужно реализовать. Но не настолько подробно, чтобы определять детали реализации. Подробное описание деталей реализации ограничит разработчиков в выработке решений, технологий и подходов к реализации.

В процессе разработки пользовательских требований необходимо заменять формализованные потребности пользователя на проработанные детальные требования к сценариям использования будущей программы.

Далее на основе пользовательских историй и критериев приемки строится

интерфейс. На этапе проектирования интерфейсов приходит понимание того, от какого функционала стоит отказаться, например, нужны ли комментарии к фотографиям или нет [6, 9].

Правильный пользовательский сценарий должен быть понятным для всех участников проекта (и конечного пользователя); коротким, чтобы можно было оценить сроки его выполнения, но при этом с достаточно точным описанием; совпадать по смыслу и идее с основным проектом (чтобы очередная итерация «не выпадала» из общей идеи проекта).

Объективно можно оценить полезность пользовательской истории только в том случае, если по ней можно сформировать удобный и понятный конечному потребителю продукта интерфейс.

Инструменты управления требованиями, которые предлагают гибкие методологии, позволяют обеспечить требования гибкостью и достаточной детализацией.

Визуальные прототипы (wireframes (mockups)) позволяют визуализировать требования продукта и улучшить восприятие их всеми членами команды. В прототипе отображаются только основные элементы и общие наброски (какой функционал на каком этапе где расположить).

Требования, описание которых подкреплено прототипами, наиболее эффективно работают в случае разработки новых интерфейсов, так как уже на этапе проектирования требований возможно пройти по всем пользовательским сценариям и выявить главную потребность пользователя.

Карта пользовательских историй (ato-gu maps) – используется для визуализации списка пользовательских требований. Группировка пользовательских историй в функциональные категории (epics) с целью их визуализации позволяет выделить наиболее приоритетные и ценные требования (core features). Таким образом, на карте пользовательских историй сверху располагаются наиболее приоритетные истории, а снизу те, которые пока не столь приоритетны, но в будущем должны быть реализованы.

Вышеперечисленных инструментов достаточно для эффективного управления требованиями на разработку и поддержку веб-сайта.

Методические рекомендации по выявлению, анализу и представлению требований пользователя в виде пользовательских историй (user story) позволяют выделять требования в виде минимального функционала, который приносит ценность конечному продукту в кратчайшие сроки.

Список литературы

1. Анализ и управление требованиями [Электронный ресурс] // Software-Testing.Ru. – Режим доступа: <http://software-testing.ru/books/requirements-books>.
2. Виды требований [Электронный ресурс] // Все для аналитиков. – Режим доступа: http://foranalysts.blogspot.ru/2011/08/blog-post_17.html.
3. Еременко А.В. Специфика описания функциональных требований в гибких методологиях разработки программного обеспечения / А.В. Еременко, Е.В. Кийкова/ Интеллектуальный потенциал XXI века: степени познания: материалы XXX Молодежной международной научно-практической конференции. / ред. д-р экон. наук С.С. Чернов. – Новосибирск: Изд-во Коллектив авторов, 2015 – С. 67–71.
4. Новобрицкая Е.А., Пауль Л.В., Лаврушина Е.Г. Информационные технологии в создании туристского продукта // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 9; URL:<http://web.snauka.ru/issues/2014/09/38285>.
5. Принципы и значение гибкой разработки, Джеф Сазерленд (Jeff Sutherland) [Электронный ресурс] // Microsoft. – Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd997578\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd997578(v=vs.120).aspx).
6. Разработка: Управление требованиями к IT-проектам [Электронный ресурс] // Habrahabr.ru. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/114571/>.
7. Слугина Н.Л., Кийкова Е.В., Мурадова Я.В. Разработка типового шаблона web-представительства гостиничного комплекса // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-13885.
8. Управление требованиями [Электронный ресурс] // INFORMICUS. – Режим доступа: <http://www.informicus.ru/Default.aspx?SECTION=6&id=73&subdivisionid=11>.
9. Управление требованиями для систем и сложных ИТ-приложений [Электронный ресурс] // IBM. – Режим доступа: <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/ratidoor>.
10. Business Analyst in Agile [Электронный ресурс] // Bainagile. – Режим доступа: <http://bainagile.blogspot.ru/2010/12/что-такое-product-backlog.html>.

УДК 004.942:519.876.5

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ

Колодкин В.М., Чирков Б.В.*ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Ижевск,
e-mail: kolodkin@rintd.ru, b.v.chirkov@udsu.ru*

Представлены результаты компьютерного моделирования процесса эвакуации людей из здания при пожаре. Приведен обзор литературы по системам управления эвакуацией людей из здания при пожаре. При моделировании предполагается, что люди в условиях пожара подчиняются указаниям, которые формируются в режиме реального времени (во время эвакуации) специализированным адаптивным программно-аппаратным комплексом проектирования и указания маршрутов до эвакуационных выходов. Показана принципиальная возможность спасения людей из горящего здания, при использовании программно-аппаратного комплекса. При этом программно-аппаратный комплекс проектирует пути эвакуации, отвечающие условию безопасности маршрутов. Маршруты эвакуации проектируются с учетом состояния окружающей среды в помещениях здания в условиях пожара и плотности людского потока, даже если эти маршруты приводят к некоторому увеличению времени эвакуации.

Ключевые слова: моделирование эвакуации из здания, управление эвакуацией, программно-аппаратный комплекс

COMPUTER RESEARCH OF EVACUATION PROCESSES OF PEOPLE FROM BUILDING IN CASE FIRE

Kolodkin V.M., Chirkov B.V.*Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: kolodkin@rintd.ru, b.v.chirkov@udsu.ru*

The results of computer simulation of the process of evacuation of people from the building in case of fire. The review of the literature on the evacuation management systems of people from the building in case of fire. In the simulation, it is assumed that people in fire conditions subject to the instructions that are generated in real time (during the evacuation) specialized adaptive software and hardware complex of designing and indications routes to emergency exits. The principle possibility of saving people from the burning knowledge, using hardware and software. This software and hardware designing escape routes, the routes meet safety conditions. Escape routes are designed taking into account the state of the environment in the premises of the building in fire conditions and the density of the flow of people, even if these routes lead to some increase in the time of evacuation.

Keywords: modeling of building evacuation, evacuation management, software and hardware system

Экстренная эвакуация из зданий с массовым пребыванием людей – это наиболее эффективный способ снижения ущерба при авариях, катастрофах и террористических проявлениях.

Во время эвакуации из-за быстрого развития чрезвычайной ситуации многие пути, ведущие в безопасные зоны, зачастую оказываются заблокированы. Об альтернативных, еще свободных путях, люди в здании могут не знать. Присутствие в здании интеллектуальной системы, которая способна в подобной ситуации подсказать людям безопасные пути к эвакуационным выходам из здания, могло бы сократить время эвакуации и тем самым спасти многие жизни.

Проблемы экстренной эвакуации людей из здания изучаются многими учеными и инженерами в мире. Так авторы Tatiana Tabirca, Kenneth N. Brown и Cormac J. Sreenan в своей работе [4] представляют динамическую модель для эвакуации при пожаре, основанную на сети распределенных сенсоров. Рассмотренная модель представляет собой два графа, где узлами явля-

ются сенсоры, расположенные в ключевых местах топографического плана здания, связанные ребрами, имеющими вес. Первый граф представляет топологические или навигационные веса, зависящие от времени прохождения человека из одной точки в другую. Второй граф представляет веса пожарной опасности, динамически меняющейся величины, зависящей от параметров, полученных с сенсоров. Вся модель начинает расчеты со статических графов, которые впоследствии меняют свои веса от 0 до ∞ , тем самым определяя кратчайшие пути по графу.

Работа авторов Pradeep Ramuhalli и Subir Biswas описывает [3] сеть распределенных датчиков, основными задачами которых является обработка событий, входящих в список чрезвычайных ситуаций для данного здания, и дальнейшее управление эвакуацией людей в случае наступления таких событий (пожар, землетрясение, химическое и биологическое заражение). Сеть распределенных датчиков проводит анализ параметров окружающей среды в здании:

дым, температуру, влажность, вибрации, и на основе результатов распределенных вычислений и данных о распределении людей производит управление эвакуацией людей при помощи аудиовизуальных индикаторов, включенных в систему автоматической эвакуации людей.

Практическое применение систем динамического управления эвакуацией частично получила система MILS [5]. Система представляет собой набор сенсорных датчиков, распределенных по объекту (сооружению), и набор светодиодных направляющих лент. Особенностью системы является возможность работать в двух режимах: статическом – все маршруты заранее рассчитаны, и динамическом – ленты загораются с приоритетным направлением, полученным с управляющего центра. Сложностью применения является необходимость настройки системы под каждый объект и конкретизация условий выбора маршрута эвакуации для данного объекта.

В данной работе на основе результатов компьютерного моделирования показана принципиальная возможность спасения людей из горящего здания, если здание будет оснащено адаптивным программно-аппаратным комплексом проектирования путей эвакуации, который проектирует пути эвакуации с учетом показаний датчиков, размещенных в здании.

Постановка задачи указания путей эвакуации людей из здания

Для конкретизации ограничимся рассмотрением процесса указания путей эвакуации из здания в условиях пожара. Процесс указания путей эвакуации в режиме реального времени предполагает постоянный мониторинг параметров среды в здании (температуры, задымленности, концентраций газов, опасных для человека). Кроме состояния среды, в случае возникновения чрезвычайной ситуации, необходима информация о распределении людей по помещениям здания. Эта информация собирается специальными устройствами – сенсорами (сенсорными блоками). На основе анализа информации в автоматическом режиме прогнозируется возможность пребывания людей в помещениях здания в данный момент времени. То есть формируется так называемая функция распределения проходимости по помещениям здания.

На основе информации по проходимости, по распределению людей по зданию, с использованием математической модели движения людей в условиях чрезвычайной ситуации [2], формируются команды

управления, которые доводятся до людей посредством специализированных аудиовидеосистем. Математическая модель движения людских потоков построена так, чтобы обеспечить кратчайшее время достижения людьми выходов из любой зоны здания по безопасным путям.

Мониторинг состояния здания осуществляется через распределенную беспроводную сеть сенсоров, снимающих показания по задымленности, температуре, содержанию газов и другим характеристикам, влияющим на процесс эвакуации в условиях пожара [1]. По результатам мониторинга в автоматическом режиме определяется факт возникновения и локализация места возгорания. При расчете безопасных путей эвакуации учитываются как уже образовавшиеся скопления людей, так и потенциальные скопления. Прогноз по образованию потенциальных скоплений людей делается на базе математического моделирования процесса движения людей при эвакуации.

Компьютерное исследование процессов эвакуации

Моделирование движения людских потоков позволяет спроектировать маршруты от каждой зоны здания до безопасной зоны. Маршрут строится с учетом значений функции проходимости и принципа минимизации времени движения до безопасной зоны [2].

Модель исследовалась на здании, схема которого представлена на рис. 1.

Здание состоит из двух этажей, связанных тремя лестничными пролетами, и имеет два выхода. Размеры здания – 28х20 метров, общее количество помещений – 22. Ширина дверных проемов – 1 м, входных дверей – 2,2 метра. Коридоры на этажах разбиты на несколько зон, обеспечивая топологическую связность при построении путей эвакуации.

На рис. 2 представлены результаты исследования процесса эвакуации в предположении отсутствия пожара в здании. Представлены графики зависимости относительного количества людей в здании от времени процесса эвакуации. Начальное количество людей в здании изменялось от 100 до 500 человек. Предполагалось, что люди в начальный момент времени распределены равномерно по зданию.

Из графиков рис. 2 следует, что динамика процесса эвакуации при максимальной плотности людского потока, меньшей 1 человек на квадратный метр, несущественно зависит от начального количества людей в здании при отсутствии изменений в состоянии среды в здании.

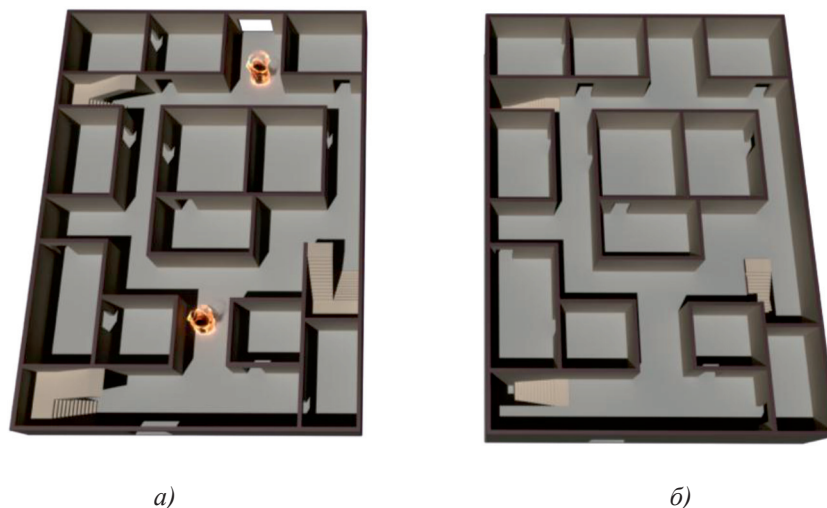


Рис. 1. Модель здания с местами возникновения возгорания: а) – первый этаж, б) – второй этаж

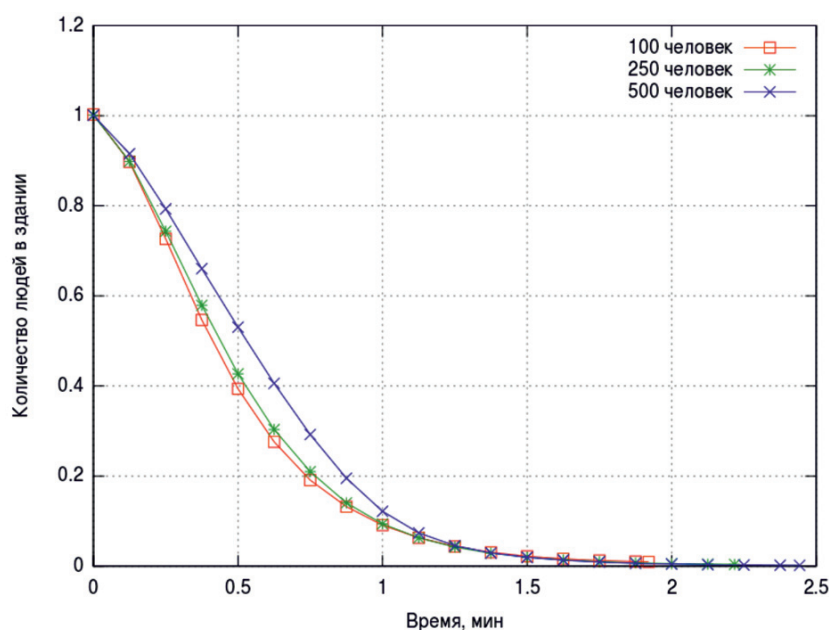


Рис. 2. График зависимости относительного количества людей в здании от времени с начала эвакуации

На рис. 2 представлены графики зависимости относительного количества людей в здании от времени при пожаре. По сценарию, в результате пожара в здании заблокированы участки здания (рис. 1), которые перекрывают пути к эвакуационным выходам из большей части первого этажа. Система указания путей эвакуации указывает путь эвакуации, начинающийся на первом этаже, через второй этаж и заканчивающийся на первом этаже, то есть спроектированные

системой пути эвакуации людей проходят через второй этаж здания. Эвакуационные пути удлиняются, что приводит к увеличению времени эвакуации. Кроме того, появляется зависимость динамики эвакуации от количества людей в здании в начальный момент времени.

На рис. 4–5 представлены графики зависимости относительного количества людей в здании от времени эвакуации при блокировании помещений предыдущего сценария

через 0,5 минуты и 1 минуту соответственно после начала эвакуации. Изменение угла наклона кривых «относительное количество людей в здании – интервал времени с начала процесса эвакуации» соответствует моменту изменения путей эвакуации.

Результаты моделирования, представленные на графиках, показывают, что время эвакуации увеличивается при блокировании помещений продуктами горения. Увеличение времени эвакуации обусловле-

но тем, что маршруты эвакуации, построенные с использованием модели движения людских потоков в условиях пожара, проектируются в обход помещений, где значения опасных факторов пожара превышают допустимые значения. Однако, несмотря на увеличение времени эвакуации, использование математической модели проектирования безопасных для человека путей эвакуации позволяет обеспечить эвакуацию всех людей из горящего здания.

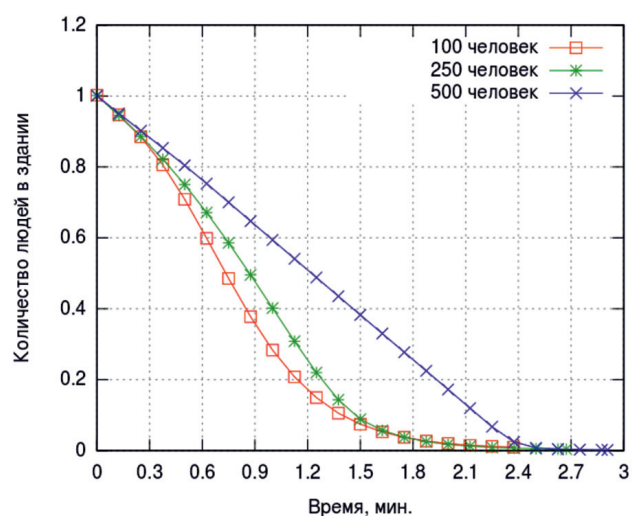


Рис. 3. График зависимости относительного количества людей в здании от времени эвакуации при блокировании помещений в момент начала эвакуации

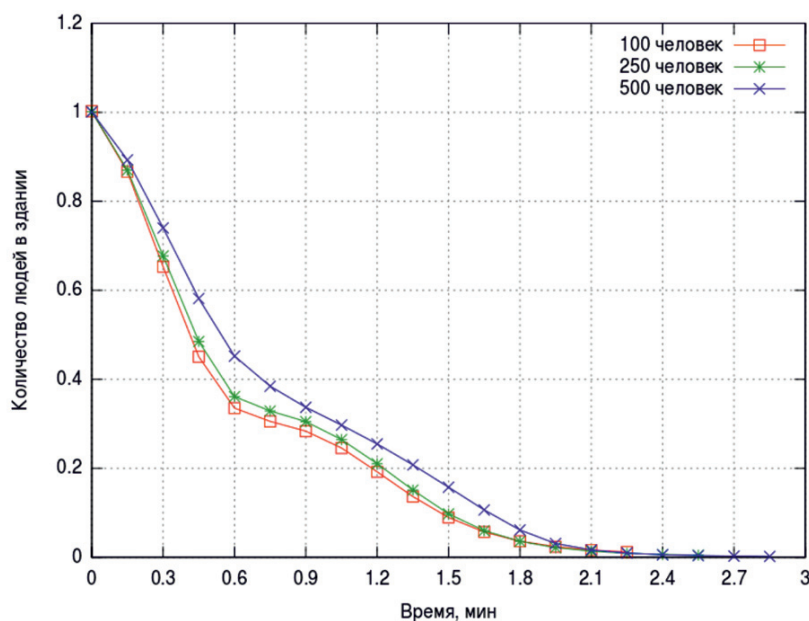


Рис. 4. График зависимости относительного количества людей в здании от времени эвакуации при блокировании помещений через 0,5 минуты после начала эвакуации

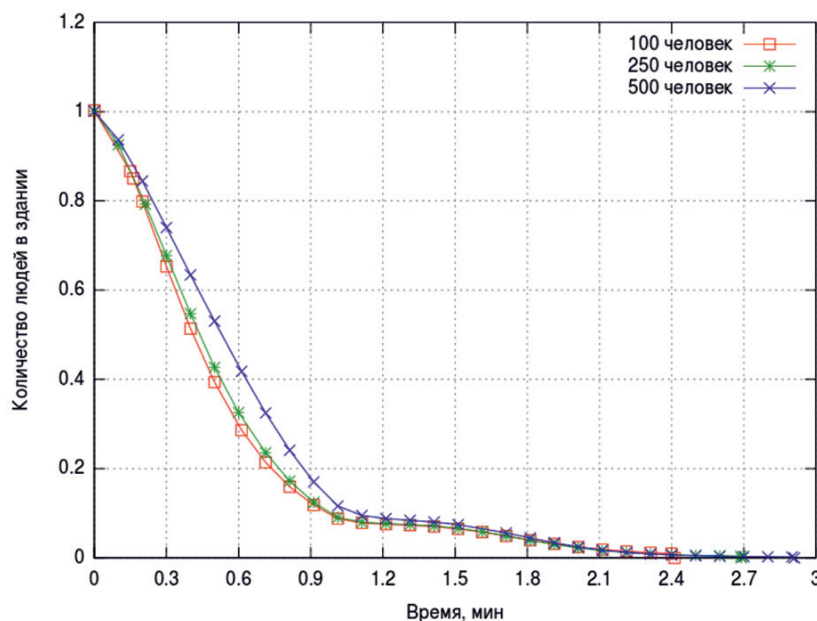


Рис. 5. График зависимости относительного количества людей в здании от времени эвакуации при блокировании помещений через 1 минуту после начала эвакуации

Заключение

Исследование показывает принципиальную возможность спасения людей при пожаре в здании при использовании специализированного программно-аппаратного комплекса указания путей эвакуации из здания в условиях чрезвычайных ситуаций в режиме реального времени. Комплекс позволяет проектировать пути движения людских потоков и представлять траектории движения людям, находящимся в здании. Спроектированные пути отвечают требованию минимальности времени освобождения людьми здания при пожаре и отвечают требованию безопасности, то есть траектории эвакуации автоматически прокладываются по доступным для человека зонам. Но, как показывают компьютерные исследования, при этом возрастает время эвакуации. Результаты работы служат основой для тестирования прототипа программно-аппаратного комплекса.

Работа поддержана грантом Минобрнауки № RFMEFI57414X0038 «Разработка и создание промышленного образца беспроводной системы динамического управления эвакуацией людей из зданий».

Список литературы

1. Колодкин В.М., Варламов Д.В., Чирков Б.В., Романенко А.В., Чигвинцев Г.М. Пространственно-информационный мониторинг опасных факторов пожара на основе микропроцессорных сенсорных узлов системы управления эвакуацией // Безопасность в техносфере: сб. ст. 10 междунар. конф. – 2016. – № 10. – С. 17–27.
2. Колодкин В.М., Галиуллин М.Э. Программные алгоритмы, реализующие модель движения людских потоков в системе управления эвакуацией людей из здания // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25, №10. – С. 75–85.
3. Ramuhalli P., Biswas S. Managed traffic evacuation using distributed sensor processing // Nondestructive Evaluation for Health Monitoring and Diagnostics. – International Society for Optics and Photonics, 2005. – P. 48–58.
4. Tabirca T., Brown K. N., Sreenan C. J. A Dynamic Model for Fire Emergency Evacuation Based on Wireless Sensor Networks // ISPD. – 2009. – P. 29–36.
5. MILS® Intelligent Guiding and Emergency Lighting Systems [Электронный ресурс]. – <http://www.marimils.com/> (дата обращения: 05.12.2016).

УДК 517.968:536.24

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Култышев С.Ю., Култышева Л.М.

ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь,
e-mail: mathschool_pstu@mail.ru

В статье рассматривается задача нахождения параметров математической модели реального процесса по результатам измерений состояний этого процесса. Получена теорема о приближенном решении этой задачи в случае, когда модель имеет вид дифференциального уравнения в частных производных второго порядка, а измерения состояний процесса производятся в дискретные моменты времени в дискретных точках трехмерного пространства. Сформулирована задача идентификации, дано доказательство теоремы о существовании приближенного решения задачи идентификации. Задача идентификации сводится к решению системы уравнений в пространстве искомых параметров при условии однозначной разрешимости этой системы. Эта теорема может быть использована при идентификации различных математических моделей, имеющих вид уравнений в частных производных второго порядка, и допускает обобщение на уравнения более высокого порядка. Приводятся примеры практического решения задачи идентификации для математических моделей распространения тепла в однородном стержне, вынужденных колебаний тяжелого стержня, распределения электрического напряжения в проводе конечной длины и малых вынужденных колебаний плоской мембраны.

Ключевые слова: задача идентификации, математическая модель, уравнения в частных производных второго порядка

IDENTIFICATION OF REAL PROCESS MODELS

Kultyshev S.Yu., Kultysheva L.M.

Perm national research polytechnic university, Perm, e-mail: mathschool_pstu@mail.ru

The article deals with the problem of finding the parameters of a mathematical model of the actual process based on the results of measurements of the state of the process. We obtain a theorem on the approximate solution of this problem in the case where the model takes the form of a differential equation of the second order, and the measurement process able to produce at discrete times at discrete points of three-dimensional space. Identification problem is formulated, given the proof of the existence of an approximate solution of the problem of identification. The problem of identification is reduced to solving the system of equations in the space of the unknown parameters, provided the unique solvability of this system. This theorem can be used to identify different mathematical models of the form of partial differential equations of the second order, and can be generalized to the equation of higher order. Examples of practical solutions to the problem of identification of mathematical models of heat propagation in a homogeneous rod, displaced the heavy vibrations of a rod, the distribution of the electric voltage in the wire of finite length and small forced oscillations of flat membranes.

Keywords: problem of identification, mathematical model, equations with partial derivative

Пусть R^n – пространство n -мерных векторов, компонентами которых являются действительные числа. Через $u(x, y, z, t)$ обозначим функцию четырех переменных, характеризующую состояние реального процесса, где

$$x \in [0, l_1] \subset R^1, y \in [0, l_2] \subset R^1,$$

$$z \in [0, l_3] \subset R^1, t \in [0, T] \subset R^1.$$

Пусть эволюция состояний этого процесса описывается дифференциальным уравнением

$$F\left(t, x, y, z, \frac{du}{dx}, \frac{du}{dy}, \frac{du}{dz}, \frac{du}{dt}, \frac{d^2u}{dx^2}, \frac{d^2u}{dy^2}, \frac{d^2u}{dz^2}, \frac{d^2u}{dt^2}, \frac{d^2u}{dx dy}, \frac{d^2u}{dx dz}, \frac{d^2u}{dy dz}, \frac{d^2u}{dx dt}, \frac{d^2u}{dy dt}, \frac{d^2u}{dz dt}, \omega\right) = 0 \quad (1)$$

где

$$F: [0, T] \times [0, l_1] \times [0, l_2] \times [0, l_3] \times R^{14} \times R^n \rightarrow R^1$$

непрерывная функция многих переменных, ω – вектор искомых параметров, $\omega \in R^n$. Пусть известны в результате измерений $u(x_i, y_j, z_k, t_m) = u_{ijkm}$, где

$$i = \overline{0, I}, j = \overline{0, J}, k = \overline{0, K}, m = \overline{0, M},$$

$$x_i = i\Delta x, y_j = j\Delta y, z_k = k\Delta z, t_m = m\Delta t;$$

$\Delta x, \Delta y, \Delta z, \Delta t$ – достаточно малые положительные числа.

Задача идентификации: [1, 3] по известным u_{ijkm} найти ω , при котором выполняется равенство (1) для всех

$$x \in [0, l_1], y \in [0, l_2], z \in [0, l_3], t \in [0, T].$$

Введем обозначения:

$$\begin{aligned}
 \frac{du}{dx}(i, j, k, m) &= \frac{u_{i+1, jkm} - u_{ijkm}}{\Delta x}, \frac{du}{dy}(i, j, k, m) = \frac{u_{i, j+1, km} - u_{ijkm}}{\Delta y}, \frac{du}{dz}(i, j, k, m) = \\
 &= \frac{u_{ij, k+1, m} - u_{ijkm}}{\Delta z}, \frac{du}{dt}(i, j, k, m) = \frac{u_{ijk, m+1} - u_{ijkm}}{\Delta t}, \frac{d^2u}{dx^2}(i, j, k, m) = \\
 &= \frac{1}{\Delta x} \left[\frac{du}{dx}(i+1, j, k, m) - \frac{du}{dx}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dy^2}(i, j, k, m) = \frac{1}{\Delta y} \left[\frac{du}{dy}(i, j+1, k, m) - \right. \\
 &\quad \left. - \frac{du}{dy}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dz^2}(i, j, k, m) = \frac{1}{\Delta z} \left[\frac{du}{dz}(i, j, k+1, m) - \frac{du}{dz}(i, j, k, m) \right], \\
 \frac{d^2u}{dt^2}(i, j, k, m) &= \frac{1}{\Delta t} \left[\frac{du}{dt}(i, j, k, m+1) - \frac{du}{dt}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dxdy}(i, j, k, m) = \\
 &= \frac{1}{\Delta y} \left[\frac{du}{dx}(i, j+1, k, m) - \frac{du}{dx}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dxdz}(i, j, k, m) = \frac{1}{\Delta z} \left[\frac{du}{dx}(i, j, k+1, m) - \right. \\
 &\quad \left. - \frac{du}{dx}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dydz}(i, j, k, m) = \frac{1}{\Delta z} \left[\frac{du}{dy}(i, j, k+1, m) - \frac{du}{dy}(i, j, k, m) \right], \\
 \frac{d^2u}{dxdt}(i, j, k, m) &= \frac{1}{\Delta t} \left[\frac{du}{dx}(i, j, k, m+1) - \frac{du}{dx}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dydt}(i, j, k, m) = \\
 &= \frac{1}{\Delta t} \left[\frac{du}{dy}(i, j, k, m+1) - \frac{du}{dy}(i, j, k, m) \right], \frac{d^2u}{dzdt}(i, j, k, m) = \frac{1}{\Delta t} \left[\frac{du}{dz}(i, j, k, m+1) - \frac{du}{dz}(i, j, k, m) \right].
 \end{aligned}$$

Пусть $n \leq (I+1)(J+1)K+1)(M+1)$, тогда справедлива
Теорема 1. Если в системе

$$\begin{aligned}
 &\{F(t_m, x_i, y_j, z_k, u_{ijkm}), \frac{du}{dx}(i, j, k, m), \frac{du}{dy}(i, j, k, m), \frac{du}{dz}(i, j, k, m), \frac{du}{dt}(i, j, k, m), \\
 &\frac{d^2u}{dx^2}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dy^2}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dz^2}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dt^2}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dxdy}(i, j, k, m), \\
 &\frac{d^2u}{dxdz}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dydz}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dxdt}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dydt}(i, j, k, m), \frac{d^2u}{dzdt}(i, j, k, m),
 \end{aligned}$$

$$\omega) = 0, i = \overline{0, I}, j = \overline{0, J}, k = \overline{0, K}, m = \overline{0, M}\}, \quad (2)$$

найдется подсистема из n уравнений, которая имеет единственное решение $\tilde{\omega}$, то задача идентификации имеет приближенное решение $\tilde{\omega}$.

Доказательство. В силу принятых обозначений справедливы приближенные равенства:

$$\begin{aligned}\frac{du(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dx} &\approx \frac{du}{dx}(i, j, k, m), \frac{du(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dy} \approx \frac{du}{dy}(i, j, k, m), \\ \frac{du(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dz} &\approx \frac{du}{dz}(i, j, k, m), \frac{du(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dt} \approx \frac{du}{dt}(i, j, k, m), \\ \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dx^2} &\approx \frac{d^2u}{dx^2}(i, j, k, m), \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dy^2} \approx \frac{d^2u}{dy^2}(i, j, k, m), \\ \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dz^2} &\approx \frac{d^2u}{dz^2}(i, j, k, m), \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dt^2} \approx \frac{d^2u}{dt^2}(i, j, k, m), \\ \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dxdy} &\approx \frac{d^2u}{dxdy}(i, j, k, m), \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dxdz} \approx \frac{d^2u}{dxdz}(i, j, k, m), \\ \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dydz} &\approx \frac{d^2u}{dydz}(i, j, k, m), \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dxdt} \approx \frac{d^2u}{dxdt}(i, j, k, m), \\ \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dydt} &\approx \frac{d^2u}{dydt}(i, j, k, m), \frac{d^2u(x_i, y_j, z_k, t_m)}{dzdt} \approx \frac{d^2u}{dzdt}(i, j, k, m).\end{aligned}$$

Следовательно, искомое ω удовлетворяет приближенно системе (2) и найденной ее подсистеме. Но эта подсистема имеет единственное решение $\tilde{\omega}$, следовательно $\tilde{\omega} \approx \omega$, то есть задача идентификации имеет приближенное решение $\tilde{\omega}$. Эту теорему иллюстрируют следующие примеры.

Пример 1. Рассмотрим однородный стержень, боковая поверхность которого теплоизолирована, а концы поддерживаются при постоянной температуре. Распространение тепла в таком стержне описывается уравнением теплопроводности [2, 4, 5]:

$$\frac{du}{dt} = a^2 \frac{d^2u}{dx^2}, x \in [0, l], t \in [0, T].$$

Положим $l = 1, T = 1, \Delta x = 0,01, \Delta t = 0,01, a = \omega = 1$.

Тогда $x_0 = 0, x_1 = 0, x_2 = 0,02, t_0 = 0, t_1 = 0,01, t_2 = 0,02$.

Решение этого уравнения при $a = 1$ с краевыми условиями

$$u(0, t) = 1, u(1, t) = 2, u(x, 0) = 1 + x + \sin \pi x$$

имеет вид

$$u(x, t) = 1 + x + e^{-\pi^2 t} \sin \pi x.$$

В результате измерений известны

$$u_{0,0} = 1, u_{1,0} = 1,04139, u_{2,0} = 1,08276,$$

$$u_{0,1} = 1, u_{1,1} = 1,03844.$$

Далее

$$\frac{du}{dt}(0,0) = 0, \frac{du}{dt}(1,0) = -0,29477,$$

$$\frac{d^2u}{dx^2}(1,0) = -0,3068.$$

Система (2), составленная для этого примера, имеет в своем составе подсистему (уравнение)

$$\frac{du}{dt}(1,0) - \omega^2 \frac{d^2u}{dx^2}(1,0) = 0,$$

где $\omega = a$.

Отсюда

$$\omega^2 = \frac{\frac{du}{dt}(1,0)}{\frac{d^2u}{dx^2}(1,0)} = 0,96078$$

и далее $\tilde{\omega} = 0,98019$.

Следовательно, искомое a имеет приближенное значение $a \approx \tilde{\omega} = 0,98019 \approx 1$.

Пример 2. Рассмотрим тяжелый, но легко растяжимый стержень, длина которого в нерастянутом состоянии равна l . Подвесим его за конец $x = 0$, а другой конец $x = l$ оставим свободным. Обозначим через $u(x, t)$ смещение сечения с абсциссой x в момент времени t . Уравнение вынужденных продольных колебаний этого стержня имеет вид [2, 6]:

$$\frac{d^2 u}{dt^2} = a^2 \frac{d^2 u}{dx^2} + g, t \in [0, T], x \in [0, l],$$

где g – ускорение свободного падения. Пусть

$$l = 1, T = 1, \Delta x = 0,001, \Delta t = 0,001,$$

$$x_i = i\Delta x, t_j = j\Delta t, t_0 = 0,$$

$$t_{1000} = 1, x_0 = 0, x_{1000} = 1.$$

Решение этого уравнения при $a = 1$, $g = 9,8$ с краевыми условиями

$$u(0, t) = 0, \frac{du(l, t)}{dx} = 0, \frac{du(x, 0)}{dt} = 0,$$

$$u(x, 0) = 4,9x(2-x) - \frac{156,8}{\pi^2} \sin \frac{\pi x}{2},$$

имеет вид

$$u(x, t) = 4,9x(2-x) - \frac{156,8}{\pi^2} \cos \frac{\pi t}{2} \sin \frac{\pi x}{2},$$

где $\pi = 3,14$.

Измерения состояния этого процесса имеют вид

$$u(x_i, t_j) = u_{ij}, i = \overline{0, 1000}, j = \overline{0, 1000}.$$

Рассмотрим подсистему системы (2) для этого примера вида

$$\begin{cases} \frac{d^2 u}{dx^2}(0, 0)a^2 + g = \frac{d^2 u}{dt^2}(0, 0), \\ \frac{d^2 u}{dx^2}(1000, 0)a^2 + g = \frac{d^2 u}{dt^2}(1000, 0), \end{cases}$$

где

$$\frac{d^2 u}{dx^2}(0, 0) = -9,85231, \frac{d^2 u}{dt^2}(0, 0) = 0,$$

$$\frac{d^2 u}{dx^2}(1000, 0) = 29,43512,$$

$$\frac{d^2 u}{dt^2}(1000, 0) = 39,29431.$$

Решая эту подсистему относительно $\omega = \{a, g\}$, получаем единственное решение $\tilde{\omega} = \{\tilde{a}, \tilde{g}\}$, где $\tilde{a} = 1,00009, \tilde{g} = 9,85398$. Таким образом

$$\omega \approx \tilde{\omega} = \{\tilde{a}, \tilde{g}\} =$$

$$= \{1,00009, 9,85398\} \approx \{1, 9, 8\}.$$

Пример 3. Рассмотрим провод длины $l = 1$, направив ось x вдоль провода. Напряжение вдоль провода обозначим через $u(x, t)$, где t – время, $t \in [0, T], T = 1$. Согласно [2] распределение напряжений описывается телеграфным уравнением

$$\frac{d^2 u}{dx^2} = a \frac{d^2 u}{dt^2} + 2b \frac{du}{dt} +$$

$$+ cu, t \in [0, T], x \in [0, l],$$

где a, b, c – постоянные коэффициенты. Решение этого уравнения при $a = 1, b = \sqrt{2}, c = 1$ и краевых условиях

$$u(0, t) = 2e^{-t\sqrt{2}} \sin \left(t \sqrt{\frac{\pi^2}{4} - 1} \right),$$

$$u(x, 0) = 0, u(1, t) = 0$$

имеет вид

$$u(x, t) = 2e^{-t\sqrt{2}} \sin \left(t \sqrt{\frac{\pi^2}{4} - 1} \right) \cos \frac{\pi x}{2}. \quad (3)$$

Положим,

$$\Delta x = 0,001, \Delta t = 0,001, x_i = i\Delta x, t_j = j\Delta t, x_{1000} = 1, t_{1000} = 1.$$

Тогда в результате измерений получим $u(x_i, t_j) = u_{ij}, i = \overline{0, 1000}, j = \overline{0, 1000}$ по формуле (3).

Рассмотрим подсистему системы (2) для этого примера вида

$$\begin{cases} \frac{d^2 u}{dt^2}(0,0)a + \frac{du}{dt}(0,0)2b + u_{0,0}c = \frac{d^2 u}{dx^2}(0,0), \\ \frac{d^2 u}{dt^2}(500,500)a + \frac{du}{dt}(500,500)2b + u_{500,500}c = \frac{d^2 u}{dx^2}(500,500), \\ \frac{d^2 u}{dt^2}(0,1000)a + \frac{du}{dt}(0,1000)2b + u_{0,1000}c = \frac{d^2 u}{dx^2}(0,1000), \end{cases}$$

где

$$\frac{d^2 u}{dt^2}(0,0) = -6,84664, \frac{du}{dt}(0,0) = 2,42066, u_{0,0} = 0, \frac{d^2 u}{dx^2}(0,0) = 0,$$

$$\frac{d^2 u}{dt^2}(500,500) = -1,75091, \frac{du}{dt}(500,500) = 0,13313, u_{500,500} = 0,39686,$$

$$\frac{d^2 u}{dx^2}(500,500) = -0,97821, \frac{d^2 u}{dt^2}(0,1000) = -0,34344, \frac{du}{dt}(0,1000) = -0,43588,$$

$$u_{0,1000} = 0,45499, \frac{d^2 u}{dx^2}(0,1000) = -1,12150.$$

В результате решения этой подсистемы (линейной алгебраической системы) получаем единственное решение:

$$\tilde{\omega} = \{\tilde{a}, \tilde{b}, \tilde{c}\} = \{0,99995, 1,41412, 0,99934\}.$$

Таким образом, $\tilde{\omega} \approx \omega = \{1, \sqrt{2}, 1\}$.

Пример 4. Рассмотрим квадратную мембрану размерами $a \times b$, где $a = 1$, $b = 1$, закрепленную по краям на плоскости (x, y) , $x \in [0, 1]$, $y \in [0, 1]$, на отрезке времени $[0, \tau]$, $\tau = 1$. Согласно [1] малые колебания этой мембраны описываются волновым уравнением

$$\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} = \frac{1}{c^2} \frac{d^2 u}{dt^2} - \frac{Z(t, x, y)}{T},$$

$$t \in [0, 1], x \in [0, 1], y \in [0, 1],$$

где c – скорость распространения волны, T – натяжение мембраны, $Z(t, x, y)$ – давление на мембрану, $u(t, x, y)$ – смещение от положения равновесия. Краевые и начальные условия имеют вид

$$u(t, 0, y) = u(t, x, 0) = u(t, 1, y) = u(t, x, 1) = 0,$$

$$u(0, x, y) = \frac{1}{c^2 \pi^2} \sin(\pi x) \sin(\pi y),$$

$$\frac{du(0, x, y)}{dt} = \sin(\pi x) \sin(\pi y).$$

Пусть

$$Z(t, x, y) = 2\pi^2 T(t - t^2) \sin(\pi x) \sin(\pi y),$$

и пусть $c = 1$, $T = 1$. Тогда решение этой краевой задачи имеет вид

$$u(t, x, y) = (1 + t - t^2) \sin(\pi x) \sin(\pi y).$$

Возьмем

$$\Delta x = 0,001, \Delta y = 0,001, \Delta t = 0,001,$$

$$x_i = i\Delta x, y_i = i\Delta y, t_i = i\Delta t, i = \overline{0, 1000},$$

$$x_{1000} = 1, y_{1000} = 1, t_{1000} = 1,$$

тогда

$$\frac{d^2 u}{dt^2}(0, 500, 500) = -1,99881, \frac{d^2 u}{dx^2}(0, 500, 500) = -0,99901,$$

$$\frac{d^2 u}{dy^2}(0, 500, 500) = -0,99991, Z(0, 500, 500) = 0,$$

$$\begin{aligned}\frac{d^2u}{dt^2}(500,500,500) &= -1,99891, \frac{d^2u}{dx^2}(500,500,500) = -3,46500, \\ \frac{d^2u}{dy^2}(500,500,500) &= -3,46512, Z(500,500,500) = 4,92970.\end{aligned}$$

Возьмем подсистему системы (2) для этого примера вида

$$\begin{cases} \frac{d^2u}{dt^2}(0,500,500) \frac{1}{c^2} - Z(0,500,500) \frac{1}{T} = \frac{d^2u}{dx^2}(0,500,500) + \frac{d^2u}{dy^2}(0,500,500), \\ \frac{d^2u}{dt^2}(500,500,500) \frac{1}{c^2} - Z(500,500,500) \frac{1}{T} = \frac{d^2u}{dx^2}(500,500,500) + \frac{d^2u}{dy^2}(500,500,500). \end{cases}$$

Решая эту систему относительно $\{c, T\}$, а эта система линейная алгебраическая (с ненулевым определителем) относительно величин $\frac{1}{c^2}, \frac{1}{T}$, получаем $\tilde{c} = 0,99854$, $\tilde{T} = 0,99672$. То есть решение задачи идентификации для этого примера имеет вид

$$\{\tilde{c}, \tilde{T}\} = \{0,99854, 0,99672\} \approx \{1, 1\}.$$

Пример закончен.

Заключение

Полученная теорема позволяет эффективно решать поставленную задачу идентификации (особенно в случае, когда математическая модель линейно зависит от искомых параметров), поскольку решаемая подсистема имеет меньшую размерность, чем исходная система уравнений относительно упомянутых параметров. Эти результаты могут быть распространены на случай, когда измерения состояния модели-

руемого процесса производятся косвенно, то есть описываются функционалами или операторами более общего вида, нежели значения в дискретных точках трехмерного пространства в дискретные моменты времени, и для моделей более общего вида [5, 6].

Статья написана при финансовой поддержке РФФИ (грант № 14-01-00338).

Список литературы

1. Алифанов О.М. Идентификация процессов теплообмена летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1979. – 216 с.
2. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. – М.: Высшая школа, 1970. – 712 с.
3. Мацевитый Ю.М., Мултановский А.В. Идентификация в задачах теплопроводности. – Киев: Наукова думка, 1982. – 240 с.
4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1966. – 724 с.
5. Шаталов Ю.С. Интегральные представления постоянных коэффициентов теплопереноса (учебное пособие). – Уфа: Уфимский авиационный институт, 1992. – 81 с.
6. Шаталов Ю.С. Функционально-интегральные уравнения теплофизических характеристик. – М.: Наука, 1996. – 304 с.

УДК 621.317.4

МЕТОД И УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАМАГНИЧИВАНИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ

Ланкина М.Ю., Бакланов А.Н., Шепелева А.О.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: lankinjohn@rambler.ru

В статье описаны разработанные метод и устройство определения динамических характеристик намагничивания пропорциональных электромагнитов. Обосновано применение динамической характеристики намагничивания в качестве интегральной характеристики пропорционального электромагнита. В разработанном методе динамическая характеристика намагничивания описывается степенным полиномом, при таком допущении погрешность не превышает 3%. Целесообразность данного подхода заключается в сокращении объема данных, используемых для описания характеристики. Разработанный метод основан на натурно-модельном эксперименте, в соответствии с которым с помощью оптимизационного алгоритма изменяются параметры модели до тех пор, пока модель не будет полностью описывать реальный пропорциональный электромагнит. Проведена оценка погрешности разработанного метода, которая по результатам экспериментальных исследований не превысила требуемые 3%. Разработанное устройство основано на технологии виртуальных приборов LabView и на оборудовании National Instruments и реализует предложенный метод.

Ключевые слова: динамическая характеристика намагничивания, полиномиальная аппроксимация, пропорциональные электромагниты, оценка погрешности

METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING DYNAMIC MAGNETIZATION CHARACTERISTIC OF PROPORTIONAL SOLENOIDS

Lankina M.Y., Baklanov A.N., Shepeleva A.O.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Educational «Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)», Novocherkassk, e-mail: lankinjohn@rambler.ru

This article describes a method and apparatus designed to determine the dynamic characteristics of the magnetization proportional solenoids. The application of the dynamic characteristics of the magnetization as the integral characteristic of the proportional solenoid. The developed method of dynamic characteristic of the magnetization is described by a power polynomial, with this assumption, the error does not exceed 3%. The feasibility of this approach is to reduce the amount of data used to describe the characteristics. The developed method is based on natural-model experiment, according to which, with the help of an optimization algorithm for changing the model parameters as long as the model is not fully describe the real proportional solenoid. The estimation error of this method, which is based on the results of experimental studies did not exceed 3% required. The developed device based on virtual instrument technology LabView and National Instruments hardware and implements the proposed method.

Keywords: dynamic characteristic magnetization, polinomial approximation, proportional electromagnets, error evaluation

Тренд на миниатюризацию и снижение материалоёмкости современных электромагнитов, предъявляет повышенные требования к их качеству. Основными регламентируемыми характеристиками для оценки эксплуатационных параметров электромагнитов являются:

1. Статическая тяговая характеристика $F = f(\delta)$.
2. Динамическая тяговая характеристика $F = f(\delta)$.
3. Движение якоря во времени $\delta = f(t)$.
4. Ток в обмотке во времени $i = f(t)$.
5. Зависимость магнитного потока от тока $\Phi = f(i)$ при фиксированных значениях зазора δ .

Каждая группа показателей требует применения своих методов и средств испытания пропорциональных электромагнитов.

Данная ситуация стимулирует поиск интегральных характеристик электромагнитов, позволяющих сделать выводы о качестве его отдельных частей и эксплуатационных свойствах всего изделия.

В работах ряда авторов [1–3] показано, что, зная динамическую характеристику намагничивания электромагнита (ДХН) (рис. 1) можно определить тяговые, временные и энергетические характеристики, следовательно, ее можно использовать в качестве интегральной характеристики пропорционального электромагнита.

После подачи питания ток в обмотке достигает значения тока трогания, которому соответствует точка 1. В это мгновение якорь приходит в движение, в процессе которого рабочий зазор δ уменьшается, индуктивность обмотки растет, а ток в ней

падает до тех пор, пока якорь не притянется к сердечнику, чему соответствует точка 2. Во время движения якоря связь между магнитным потоком Φ и током I определяется кривой 1-2. По окончании движения якоря ток опять начинает возрастать, достигая установившегося значения в точке 3. После отключения питания электромагнита, ток в обмотке падает и при достижении значения тока отпущения $I_{отп}$ (точка 4), якорь приходит в движение, а рабочий зазор увеличивается от минимального δ_{min} до максимального δ_{max} . Точка 5 соответствует оконча-

нию движения якоря электромагнита. Далее ток спадает до нуля, чему соответствует точка 6. Из-за остаточной намагниченности магнитопровода поток, соответствующий точке 6, больше нуля.

В основе разработанного метода определения динамических характеристик намагничивания лежит математическая модель пропорционального электромагнита, основанная на методе гармонического баланса. Модель содержит уравнение цепи с нелинейной индуктивностью и аппроксимирующий ДХН степенной полином:

$$\begin{cases} \Phi = \int (u - iR) dt \\ i(\Phi) = \sum_1^m k_q \Phi^q, \text{ при } \frac{d\Phi}{dt} \geq 0 \text{ и } i(\Phi) = \sum_1^l k_p \Phi^p, \text{ при } \frac{d\Phi}{dt} < 0 \end{cases}$$

где u – напряжение, приложенное к рабочей обмотке электромагнита, i – сила тока, протекающего через рабочую обмотку электромагнита, R – сопротивление рабочей обмотки электромагнита, Φ – значение магнитного потока, k – коэффициенты аппроксимации степенного полинома, m – максимальная степень аппроксимирующего полинома.

Полученная система уравнений реализована в программном пакете MicroCap (рис. 2).

С выхода интегратора *integrator* на вход блока умножителей поступает текущее зна-

чение магнитного потока Φ , блок умножителей X1-X15 реализует зависимость тока от магнитного потока, на выходе блока сумматоров X16-X17 получаем текущее значение тока i , далее значение тока умножается на известное значение активной составляющей сопротивления рабочей обмотки R , и получаем $-iR$. С источника напряжения прямоугольной формы U сигнал поступает на сумматор, на выходе которого получаем разность $U - iR$, интегрирование которой дает магнитный поток Φ .

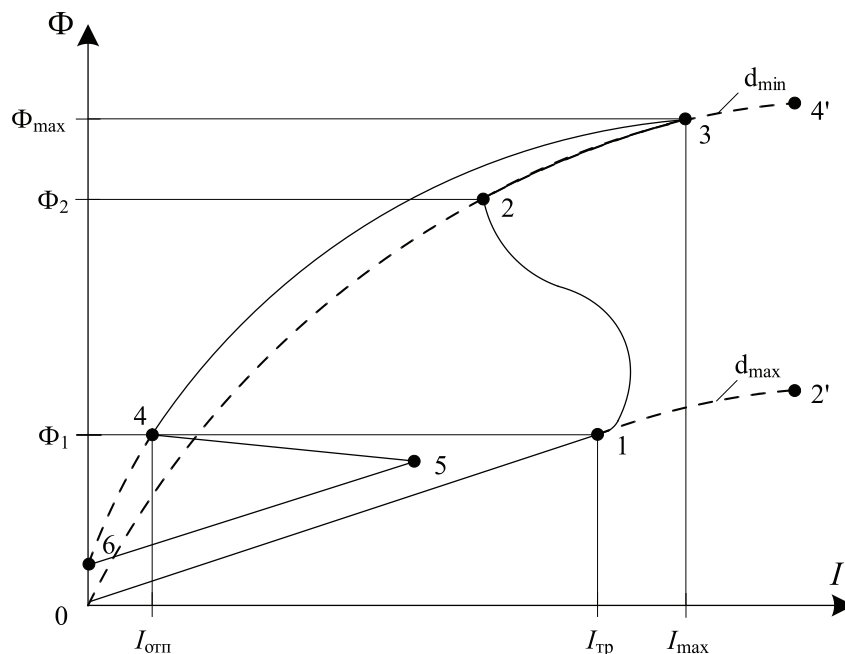


Рис. 1. Динамическая характеристика намагничивания электромагнита

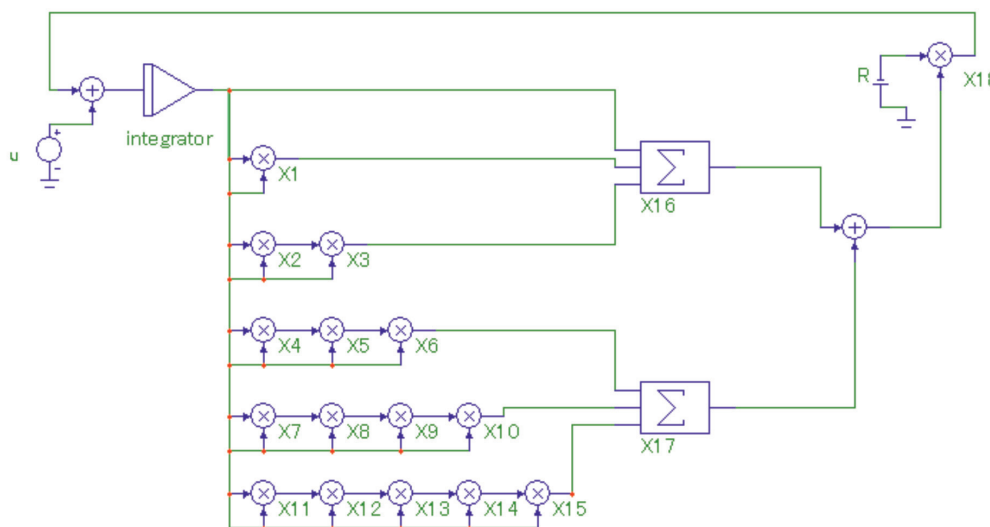


Рис. 2. Модель пропорционального электромагнита в программном пакете MicroCap

При использовании данной программы в модель, описывающую работу пропорционального электромагнита, заносятся полученные на физической модели данные: амплитуда питающего напряжения, сопротивление рабочей обмотки, значения коэффициентов аппроксимации ДХН k_q . В качестве выходных данных получаем смоделированный ток $i_m(t)$, из которого средствами MicroCap выделяем значения гармоник. Данная модель удобна для проведения вычислительных экспериментов.

Для определения ДХН пропорциональных электромагнитов будем использовать метод натурно-модельных испытаний, объединяющий измерение на физическом объекте и вычисление на модели электромагнита.

Алгоритм натурно-модельных испытаний представлен на рис. 3.

Применительно к поставленной задаче алгоритм состоит в следующем: на электромагнит подается напряжение, прямоугольной формы и с помощью датчиков напряжения и тока измеряются приложенное к рабочей катушке напряжение и ток в ней. Результаты измерения поступают в персональный компьютер, где в модель электромагнита вводится напряжение и рассчитанное сопротивление, а ею моделируется выходной ток в виде ряда гармоник. Ток, полученный с датчика тока, раскладывается в ряд Фурье и определяются амплитуды гармоник измеренного тока. С помощью оптимизационного алгоритма добиваются совпадения измеренных и смоделированных гармоник токов.

В качестве основы построения оптимизационного алгоритма используется метод симплекс-оптимизации. Под симплексом подразумевается правильный многогранник, имеющий $n + 1$ вершину, где n – число факторов, влияющих на процесс. Если, например, факторов два, то симплексом является равносторонний треугольник. Сущность симплексного метода оптимизации иллюстрирует рис. 4.

Первые опыты соответствуют вершинам исходного симплекса (точки 1, 2 и 3). Условия этих первых опытов берутся из области значений факторов, соответствующих наиболее благоприятным из известных режимов оптимизируемого процесса. Сравнивая между собой результаты опытов в точках 1, 2 и 3, находят среди них самый «плохой», с точки зрения выбранного критерия оптимальности. Пусть, например, самым «неудачным» оказался опыт в точке 1. Этот опыт исключают из рассмотрения, а вместо него в состав симплекса вводят опыт в точке 4, которая симметрична точке 1 относительно противоположной стороны треугольника, соединяющей точки 2 и 3. Расчет координат отраженной точки проводят по формуле

$$x^* = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^{n+1} x^i - \left[\frac{2}{n} + 1 \right] x^j,$$

где n – количество факторов, j – номер вершины исходного симплекса с наименьшим значением отклика, i – номера вершин полученных симплексов, x^* – координата новой точки.



Рис. 3. Алгоритм разработанного метода

Далее сравнивают между собой результаты опытов в вершинах нового симплекса, отбрасывают самый «неудачный» из них и (точка 3) переносят соответствующую вершину симплекса в точку 5. Затем рассмотренная процедура повторяется в течение всего процесса оптимизации. Если экстремум достигнут, то дальнейшее движение симплекса прекращается.

Для реализации метода оптимизации необходимо значение отклика, позволяющего определять уровень различия измеренного тока $i_n(t)$ и тока $i_m(t)$, полученного в результате математического моделирования работы пропорционального электромагнита. Для этого используем функционал J и проверяем выполнение условия:

$$J \leq \varepsilon, \quad (1)$$

где ε – погрешность измерения тока $i_n(t)$.

Функционал J , отражающий различие между токами $i_n(t)$ и $i_m(t)$, представленных в виде гармонических рядов Фурье имеет вид

$$J = \frac{\sum_{m=1}^n |I_{q_m} - I_{q_n}|}{\sum_{m=1}^n I_{q_n}},$$

где I_{q_n} и I_{q_m} – q -е гармоники измеренного и вычисленного на модели токов в рабочей катушке пропорционального электромагнита.

Если условие (1) не выполняется, то изменяются параметры математической модели (коэффициенты k), определяющие форму ДХН, вновь определяется зависимость $i_m(t)$, и проводится вычисление функционала J . Если условие (1) выполняется, то ДХН пропорционального электромагнита найдена.

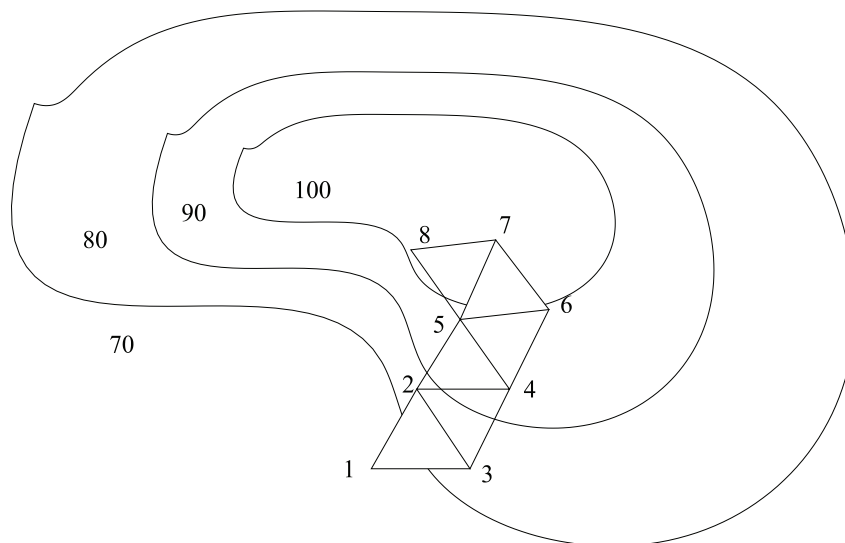


Рис. 4. Оптимизация симплексным методом

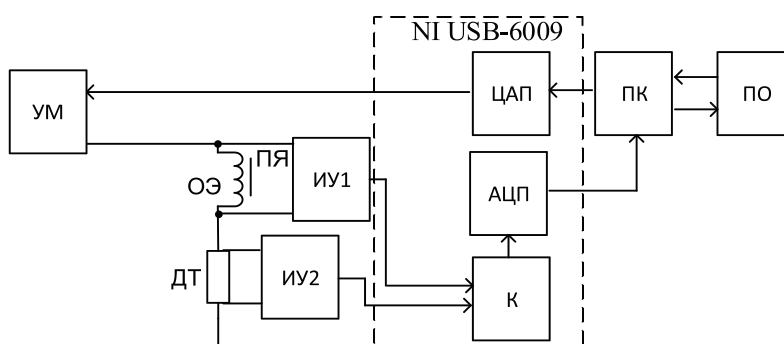


Рис. 5. Структурная схема устройства определения ДХН пропорциональных электромагнитов

Было разработано устройство, позволяющее реализовать предложенный метод. В настоящее время фирмами L-CARD и National Instrument (NI) разработан широкий спектр устройств ввода-вывода информации, позволяющих решить практически любые задачи оцифровки измерительных сигналов и формирования аналоговых сигналов управления. В сфере технологий разработки программного обеспечения NI предложена среда визуального и графического программирования LabVIEW, позволяющая реализовать концепцию виртуальных приборов. Эти приборы используют всю вычислительную мощь, производительность, графические и сетевые возможности современных ПК. Их функциональность в основном определяется возможностями программного обеспечения. Программирование в LabVIEW осуществляется на уровне функциональных блок-диаграмм. Сочетание графического языка программи-

рования и современного компилятора позволяет значительно сократить время разработки сложных систем при сохранении высокой скорости выполнения программ.

Применение устройства ввода-вывода фирмы NI и программного обеспечения LabVIEW фирмы NI позволило создать определения ДХН пропорциональных электромагнитов. Структурная схема устройства (рис. 5) включает в себя усилитель мощности УМ; обмотку испытуемого электромагнита ОЭ с подвижным якорем ПЯ; измерительные усилители ИУ1 и ИУ2; датчик тока ДТ; плату сбора данных NI USB-6009, содержащую коммутатор К, АЦП и ЦАП; персональный компьютер ПК. Программная часть ПО в пакете LabView обеспечивает реализацию метода определения ДХН.

Устройство работает следующим образом: с помощью ПО формируется сигнал заданной формы в цифровом виде и по-

дается на ЦАП, напряжение с выхода которого усиливается до требуемого уровня с помощью УМ. С УМ напряжение заданной формы подается на рабочую обмотку очередного испытуемого электромагнита ОУ и на ИУ1, где происходит его измерение. С ДТ измеренное значение тока поступает на ИУ2. С измерительных усилителей ИУ1 и ИУ2 сигналы подаются на К, а после оцифровки с помощью АЦП поступают в ПК, где в ПО производится определение ДХН и осуществляется контроль испытуемого электромагнита.

В качестве ДТ используется шунт калиброванный стационарный 75ШС, рассчитанный на номинальный ток 10А. Управление процессом измерения и ввод измерительной информации в ПК осуществляется при помощи блоков АЦП/ЦАП интерфейсной платы NI USB-6009. Выбор платы этого типа обусловлен необходимостью осуществлять в реальном масштабе времени ввод/вывод измерительной информации и ее обработку в среде LabVIEW. Таким образом предложен метод определения ДХН пропорциональных электромагнитов, позволяющий получить искомую характеристику с погрешностью не более $\pm 3\%$ [4–6] и устройство для его реализации, основанное на технологии виртуальных приборов LabView и на оборудовании NI.

Результаты работы получены при поддержке проекта № 1.2690.2014/К «Методы решения обратных задач диагностики сложных систем (в технике и медицине) на основе натурно-модельного эксперимента», выполняемого в рамках проектной части государственного задания с использованием оборудования ЦКП «Диагностика и энергоэффективное электрооборудование» ЮРГТУ (НПИ).

Список литературы

1. Гордон А.В., Сливинская А.Г. Электромагниты постоянного тока – М.: Государственное энергетическое издательство, 1960. – 447 с.
2. Сливинская А.Г. Электромагниты и постоянные магниты. – М.: Энергия, 1972. – 248 с.
3. Ковалев О.Ф. Комбинированные методы моделирования магнитных полей в электромагнитных устройствах. – Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2001. – 220 с.
4. Антонов В.Г., Петров Л.М., Щелкин А.П. Средства измерений магнитных параметров материалов. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1986. – 216 с.
5. Ланкин А.М., Ланкин М.В. Программа нахождения погрешности измеренных вебер-амперных характеристик электротехнических устройств // Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах : материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Новочеркасск, 12 дек. 2014 г. / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2015. – С. 57–61.
6. Ланкин А.М., Ланкин М.В. Определение погрешности измерения вебер-амперной характеристики. Св. № 2015610308 Россия. – Заявл. 06.11.2014. Запат. 12.01.2015.

УДК 622.81

СОЗДАНИЕ СРЕДСТВ ПЫЛЕВЗРЫВОЗАЩИТЫ ДЛЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВЫЕМОЧНЫХ И ПРОХОДЧЕСКИХ МАШИН НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Мерзляков В.Г., Деревяшкин И.В.

МГМУ (МАМИ), Москва, e-mail: mgou-vgm@mail.ru, robotron-04@mail.ru

Одним из основных источников взрывов газа и пыли при работе выемочных и проходческих комбайнов является воспламенение пылегазовоздушной смеси в результате фрикционного контакта режущего инструмента с абразивными породами и их включениями в угольном массиве. Взрывобезопасность работы инструмента и минимальное пылевыведение в процессе разрушения угля или горной породы обеспечиваются при высоконапорном орошении либо гидромеханическом способе разрушения. Высоконапорное орошение заключается путем подачи компактной струи воды давлением 10–20 МПа на след режущего инструмента, при гидромеханическом способе осуществляется комбинированное разрушение породного массива режущим инструментом совместно с высокоскоростной струей воды давлением 30–70 МПа и более. Разработаны инженерные методы расчета конструктивных параметров струеформирующих устройств и динамических и структурных характеристик формируемых в них высокоскоростных струй воды. Созданы эффективные малогабаритные струеформирующие устройства и насадки, обеспечивающие подачу компактных струй воды непосредственно в зону контакта инструмента с разрушаемым массивом, где при трении инструмента о породу образуется высокотемпературный раскаленный след, являющийся одним из основных источников взрывов газа и пыли.

Ключевые слова: выемочные и проходческие машины, воспламенение метана и угольной пыли, высоконапорное орошение, гидромеханический способ разрушения угля и горных пород, малогабаритные струеформирующие устройства и насадки, рациональные параметры

CREATION OF MILITRISSE FOR THE EXECUTIVE BODIES OF EXCAVATION AND TUNNELLING MACHINES IN COAL MINES

Merzlyakov V.G., Derevyashkin I.V.

MSMU (MAMI), Moscow, e-mail: mgou-vgm@mail.ru, robotron-04@mail.ru

One of the main sources of explosions of gas and dust during the work of excavation and tunneling is the ignition of dust-laden flue gas mixture in the result of the frictional contact of the cutting tool with abrasive rocks and their inclusions in the coal array. Explosion tool operation and minimal dust pollution in the process of fracture of coal or rock by high-pressure irrigation or hydro-mechanical destruction. High-pressure irrigation is to supply a compact water jet pressure of 10–20 MPa on the trail of a cutting tool, with hydro-mechanical method is combined with the destruction of the rock massif cutting tool together with the high-speed water jet pressure of 30–70 MPa and more. Developed engineering methods of calculation of design parameters truefinish devices and of dynamic and structural characteristics of being formed in their high-speed jets of water. Effective small stroiterminal device and the nozzle, providing a compact water jets directly into the zone of contact of the tool to destroy the array, where the friction of the tool about the breed forms a high temperature molten trail, which is one of the main sources of explosions of gas and dust.

Keywords: coal-mining and tunneling machines, the ignition of methane and coal dust, high-pressure irrigation, hydro mechanical method of destruction of coal and rocks, small stroiterminal device and the nozzle, the rational parameters

Безопасность ведения очистных и проходческих работ на угольных шахтах в существенной мере зависит от горно-геологических условий разработки угольных пластов и, в первую очередь, от их природной газоносности. Большинство разрабатываемых пластов (52,0%) имеют повышенную (16–25 м³/т) и высокую (свыше 25 м³/т) природную газоносность. До 90% угольных пластов, разрабатываемых в России, являются также опасными по взрывам угольной пыли [1].

Одним из основных источников взрывов газа и пыли при подземной добыче угля является воспламенение пылегазовоздушной смеси в результате фрикционного контакта режущего инструмента с абразивными по-

родами и их включениями в угольном массиве [2, 3].

При трении резцов о пирит возникает ореол воспламеняющегося облака пиритной пыли, образуемой одним резцом исполнительного органа комбайна. Воспламенение зарождается на расстоянии 0,1–0,2 м от резца, а иногда и ближе. Длина облака пламени достигала 0,4 м при диаметре 0,1–0,2 м. Отбрасываемые частицы пиритной пыли, нагретые при трении резцом до 350–400 °С, попадая в воздух, сгорают в нем в течение 0,2–0,3 с. Такие параметры свидетельствуют о большой энергии и длительности этого источника воспламенения, способного поджигать не только метан, но и угольную пыль.

В очистных забоях в развитые взрывы переходит до 1,5 % локальных вспышек метана, инициированных фрикционными искрами при работе выемочных машин, а в подготовительных выработках во взрывы метана и угольной пыли перерастает до 20 % вспышек при работе проходческих комбайнов. Фрикционное искрение по опасности возникновения взрывов (вспышек) метана занимает второе место при работе выемочных, проходческих и буровых машин.

Учитывая тяжесть последствий воспламенения или взрыва пылеметановоздушной смеси, создание систем, способных полностью исключить или хотя бы резко снизить количество вспышек и взрывов метана и угольной пыли, является одной из главных задач при создании выемочных и проходческих машин.

Результаты НИОКР, выполненных в РФ при нашем участии, и анализ тенденций создания современных систем пылевзрывозащиты за рубежом (в Германии, Англии, США и др.) позволяют сделать вывод, что значительно высокой эффективностью и надежностью обладают высоконапорные системы орошения с подачей на след резцов компактных водяных струй с давлением $P_0 = 10\div 20$ МПа [4, 5] и гидромеханические исполнительные органы, которые обеспечивают эффективность пылеподавления 96–99,9 % при работе выемочных и проходческих комбайнов [5, 6].

Вместо традиционных форсунок, в которых распыление жидкости достигается за счет искусственной турбулизации, в высоконапорных системах используются струеформирующие насадки (рис. 1, поз. 5), которые обеспечивают распыление струи за счет естественных процессов, вызванных повышением давления и увеличением скорости истечения. При

этом достигается более интенсивное эжектирование воздуха и тем самым активизируется удаление метана из зоны резания. Увеличение скорости водяного потока способствует более эффективному связыванию взрывоопасной пыли тонких фракций, увеличивается унос тепла и, следовательно, более эффективно охлаждается режущий инструмент и его раскаленный след в горной породе. Исследования показали, что доля пыли, способной проникнуть в лёгкие, уменьшается на 83,9 %, а концентрация крупной пыли – на 92,1 %.

Несмотря на очевидные достоинства высоконапорного орошения, следует признать, что максимальный эффект пылеподавления и взрывозащиты очистных и проходческих комбайнов может быть достигнут только при использовании гидромеханического комбинированного способа разрушения углепородного массива с использованием компактных струй воды давлением 30–70 МПа и более [5, 6].

Гидромеханический способ разрушения основан на комбинированном воздействии на горный массив высокоскоростной струи воды и механического инструмента скалывающего или режущего действия. Проникая в микро- и макротрещины, струя воды увлажняет продукты разрушения. Вследствие этого происходит не только резкое снижение пылеобразования (на 70–85 %), но и существенное снижение температуры резца и его следа. Высокая эжектирующая способность высокоскоростных струй воды, обеспечивающая вынос из забоя выделяющегося метана и образование вокруг исполнительного органа водяного тумана, резкое (в 1,5–2 и более раз) снижение нагрузок на механическом инструменте и искрообразование на 90–100 % – все это вместе обеспечивает эффективную взрывозащиту от фрикционного трения.

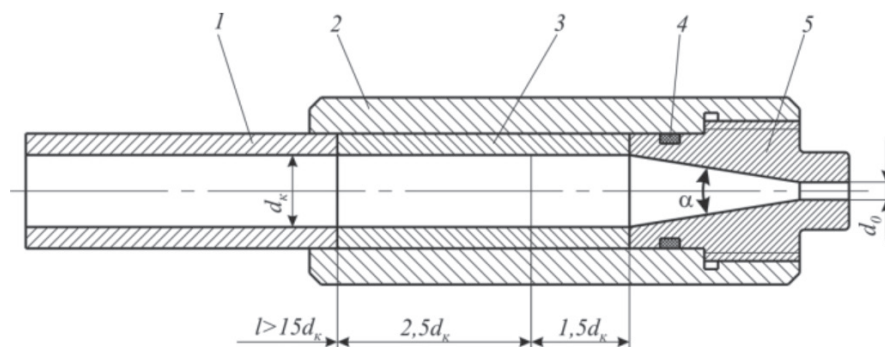


Рис. 1. Схема типового полноразмерного струеформирующего устройства:

1 – водовод; 2 – корпус; 3 – успокоитель; 4 – уплотнение; 5 – насадка;
 l – длина подводящего канала; d_0 – диаметр насадки; d_k – диаметр подводящего канала

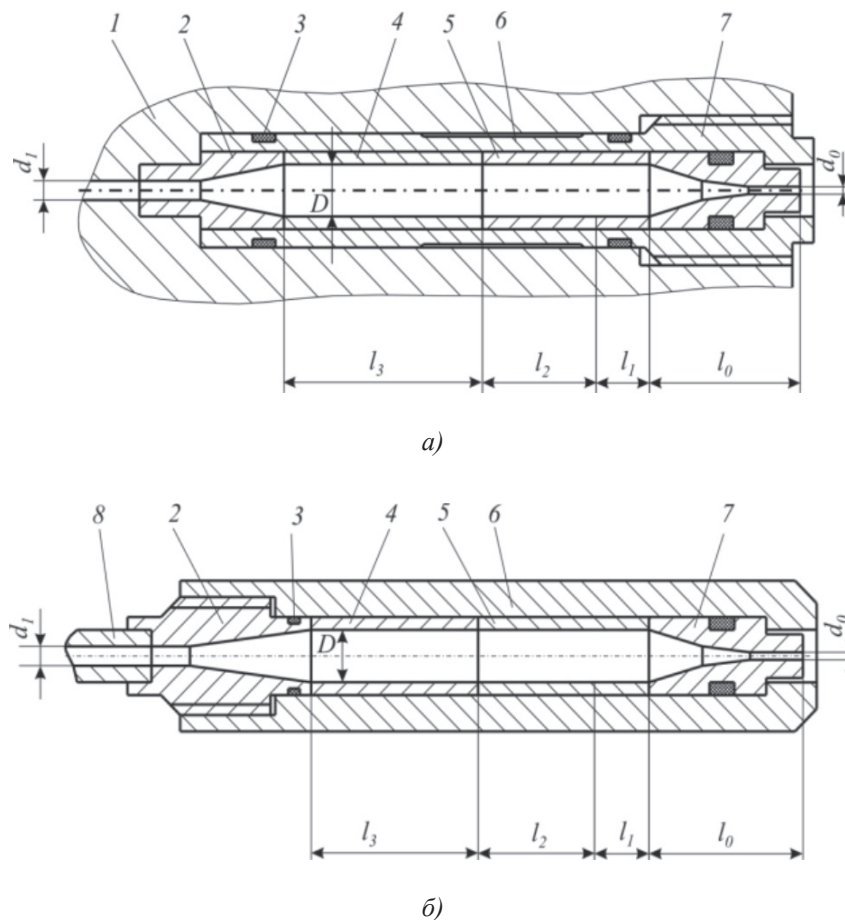


Рис. 2. Конструкции малогабаритных струеформирующих устройств: а – с внутренним подводом воды; б – с наружным подводом воды: 1 – корпус исполнительного органа; 2 – диффузор; 3 – уплотнение; 4 – задняя втулка; 5 – успокоитель; 6 – корпус; 7 – насадка; 8 – водовод

Рациональными параметрами струеформирующих устройств являются геометрические размеры отдельных элементов этих устройств и их сочетания, обеспечивающие формирование компактных высокоскоростных струй воды. За критерий компактности струи с достаточной достоверностью может быть принята безразмерная длина начального участка струи l_n/d_0 .

На рис. 1 представлена схема типового полноразмерного струеформирующего устройства, обеспечивающая максимальную компактность высокоскоростных струй воды, и рекомендованная для использования в гидравлических и гидромеханических исполнительных органах.

Указанное струеформирующее устройство отличается простотой и надежностью конструкции, и его использование предпочтительнее в тех случаях, когда на исполнительном органе горной машины имеется достаточное пространство для его размещения.

В случаях, когда монтаж полноразмерных струеформирующих устройств на исполнительных органах из-за ограниченности пространства для их размещения не представляется возможным, возникает задача разработки малогабаритных устройств, способных сформировать достаточно компактные водяные струи высокого давления.

Для решения задач, связанных с оптимизацией габаритов, и обеспечения рационального использования энергии высокоскоростных струй воды создан типовой ряд высокоэффективных конструкций малогабаритных струеформирующих устройств (МСУ) и насадок, позволяющих получать водяные струи высокой компактности, обеспечивающие максимальную концентрацию энергии в зоне разрушения углеродного массива. На рис. 2 представлены некоторые из типов малогабаритных устройств с внутренним и внешним подводом воды, разработанные для гидромеханических исполнительных органов проходческих комбайнов.

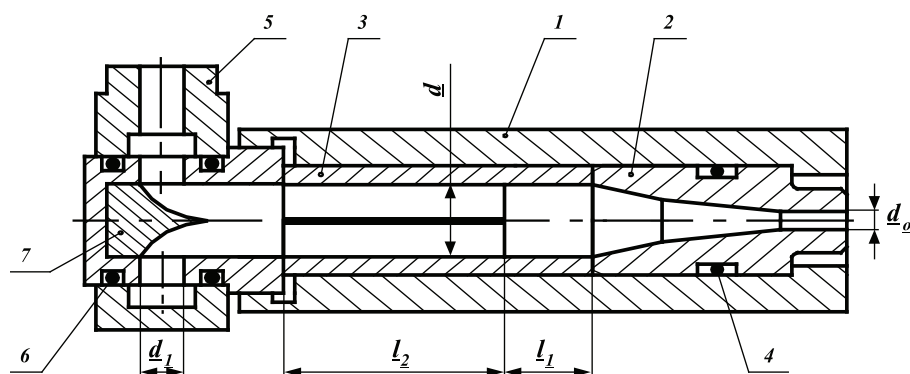


Рис. 3. Конструкция малогабаритного струеформирующего устройства с радиальным подводом воды: 1 – корпус, 2 – насадка, 3 – успокоитель, 4 и 6 – уплотнения, 5 – цапфа, 7 – направляющий конус; d – диаметр канала МСУ, d_0 – диаметр насадки, d_1 – диаметр (ширина) щели, l_1 – расстояние от успокоителя до насадки, l_2 – длина успокоителя

Таблица 1

Параметры МСУ с внутренним (рис. 2, а) и наружным (рис. 2, б) подводом воды

Типоразмер	d_0 , мм	d_1 , мм	D , мм	l_3 , мм	l_2 , мм	l_1 , мм	l_0 , мм	$l_{\min}$, мм	$l_{\max}$, мм
1	< 1	6	10–12	50–60	35–40	10–28	40	135	170
2	1–1,5	6–7	15	60–90	40–50	15–35	60	175	235
3	1,6–2,0	10	15–20	65–110	50–60	15–46	80	210	300
4	2,1–2,5	10–12	18–25	70–120	55–75	18–58	100	245	355
5	2,6–3	12–15	22–30	90–140	65–80	22–69	100	280	390

Малогабаритное струеформирующее устройство с радиальным подводом воды (рис. 3), разработанное в ННЦ ГП-ИГД им. А.А. Скочинского, предназначено для использования в гидромеханических исполнительных органах и системах высоконапорного пылевзрывозащитного орошения горных машин. Конструкция МСУ позволяет эффективно нейтрализовать турбулентные возмущения, вносимые радиальным подводом воды, за счет использования щелевого подвода на входе в струеформирующее устройство. Кроме того, использование направляющего конуса 7 позволяет обеспечить безударное слияние водяных потоков в основном канале устройства.

Выполненные под руководством к.т.н. В.Е. Бафталовского экспериментальные исследования позволили разработать инженерные методы расчета конструктивных параметров струеформирующих устройств и динамических и структурных характеристик формируемых в них высокоскоростных струй воды [5]. В табл. 1 приведены расчетные геометрические параметры пяти типоразмеров МСУ для насадок диаметром 1,0...3,5 мм при давлении воды 20...50 МПа.

При этом должны быть соблюдены следующие требования:

– рациональные параметры элементов МСУ, предназначенных для формирования компактных высокоскоростных струй воды с длиной начального участка $l_n \geq 70d_0$, должны иметь следующие значения: $D/d_0 = 6 \div 10$, $l_3 = (4 \div 6)D$, $l_2 = (2 \div 4)D$ и $l_1 = (1,0 \div 1,7)D$;

– для подвода высоконапорной струи воды к устройствам рекомендуется применять трубопровод меньшего сечения с соотношением диаметров $D/d_1 = 1,4 \div 2,0$;

– в конструкциях устройств рекомендуется использовать насадки с двумя углами конусности. Длина второго конфузора должна быть не менее $(8 \div 10)d_0$ при угле $12 \dots 14^\circ$ (рис. 2);

– коэффициент поджатия потока в насадке должен составлять $K_n = 6 \div 10$.

Компактность водяных струй, длина начального участка и другие динамические и структурные характеристики водяных струй значительно зависят при прочих равных условиях от формы профиля и качества изготовления струеформирующей насадки. Выполненные в ННЦ ГП-ИГД им. А.А. Скочинского экспериментальные исследования [5] позволили установить, что конусно-цилиндрическая форма профиля проточной части насадки (рис. 1, поз. 5) с углом конусности $\alpha = 13 \dots 14^\circ$ и длиной

цилиндрической части $(3\div 4)d_0$ является наиболее рациональной, поскольку позволяет добиться наилучшего качества водяных струй.

Необходимость в ряде случаев размещения струеформирующих устройств в ограниченном пространстве, имеющемся для этих целей, например, на гидромеханических исполнительных органах, выдвигает задачу установления рациональных параметров конструкций насадок с уменьшенными линейными размерами.

В связи с этим в ННЦ ГП-ИГД им. А.А. Скочинского с целью существенного уменьшения длины насадки при условии сохранения высокой компактности струи разработаны профиль ее проточной части с двумя углами конусности и двухступенчатый профиль (рис. 4).

На рис. 4, а приведена схема двухконусной насадки, состоящей из переходного конфузора с углом конусности $30^\circ \geq \alpha > 14^\circ$ и основного конфузора ($\alpha_1 \leq 13-14^\circ$) с цилиндрическим участком на выходе. Рекомендуемые параметры про-

точной части струеформирующих насадок с двухступенчатым профилем (рис. 4, б) на давление воды до 250 МПа с выходным диаметром $d_0 = 0,4\div 0,8$ мм представлены в табл. 2.

Качество высокоскоростной струи воды, сформированной в малогабаритном струеформирующем устройстве, оценивается длиной ее начального участка l_n , который определяется по формуле

$$l_n = 0,214 d_0^{0,62} \cdot \left(\frac{P_0}{\rho} \right)^{-0,071} \cdot l_2 \cdot l_3^{0,41} \cdot d_1^{0,52} \cdot D^{-0,13},$$

где ρ – плотность воды, $\rho = 10^4$ Н/м³.

Для численной оценки компактности струй предложено пять уровней безразмерных значений l_n/d_0 длины начальных участков струи воды:

- некомпактные струи – $(l_n/d_0) \leq 30$;
- недостаточно компактные струи – $30 \leq (l_n/d_0) \leq 50$;
- компактные струи – $50 \leq (l_n/d_0) \leq 70$;
- весьма компактные струи – $70 \leq (l_n/d_0) \leq 90$;
- высококомпактные струи – $(l_n/d_0) > 90$.

Таблица 2

Рекомендуемые параметры струеформирующих насадок с двухступенчатым профилем

Параметры	Значения параметров		
Диаметр насадки d_0 , мм	0,4	0,6	0,8
Давление воды P_0 , МПа	70...250	70...250	70...250
Диаметр входа D , мм	6,0	6,0	6,0
Угол 1-й ступени α_1 , град.	30,0	45,0	60,0
Первый переходный диаметр D_{cp}/d_0	2,50	2,50	2,50
Длина первого цилиндра L_{cp}/d_0	5,0	3,33	2,50
Угол второй ступени α_2 , град.	12,0	12,0	12,0
Длина второго цилиндра L_0/d_0	4,0	4,0	4,0

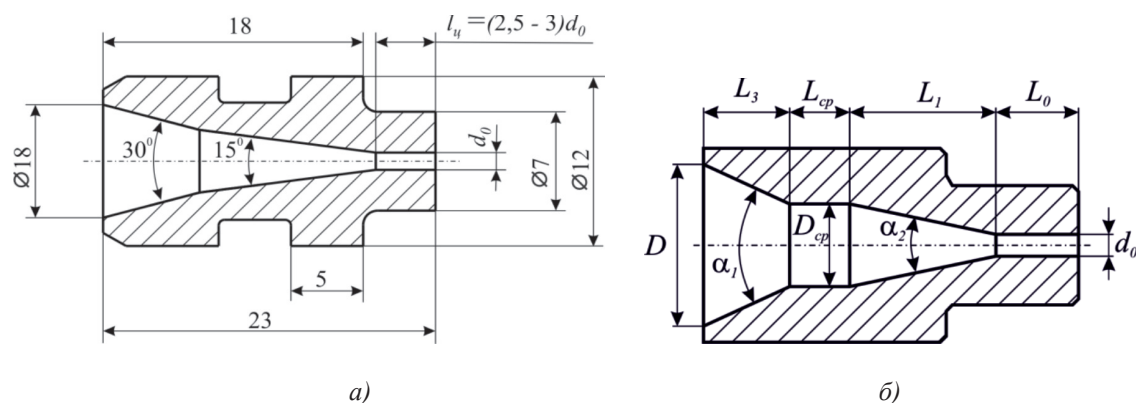


Рис. 4. Струеформирующие насадки для малогабаритных струеформирующих устройств: а – двухконусная; б – двухступенчатая

Одной из важнейших динамических характеристик высокоскоростных струй, определяющих их разрушающую способность, является безразмерное значение осевого динамического давления P_m в зоне контакта струи воды с разрушаемым массивом, которое можно определить с использованием зависимости

$$\frac{P_m}{P_0} = \left(\frac{l}{l_i} \right)^{\left[0,465 - 0,034 \left(\frac{l}{l_i} \right) + 0,0088 \left(\frac{l}{l_i} \right)^2 \right]}.$$

Диаметр струи воды D_c в зоне контакта с разрушаемым массивом на расстоянии l от насадки определяется по следующей формуле:

$$\frac{D_c}{d_0} = 0,85 \cdot \left(\frac{l}{l_i} \right)^{0,54} + 1,82.$$

Критерием оценки качества проектирования струеформирующего устройства являются расчетные значения длины начального участка формируемых струй и график изменения осевых динамических давлений по длине струи.

Геометрические параметры насадок с $d_0 = 0,4 \div 0,8$ мм, приведенные в табл. 2, получены при условии, что длина насадки постоянная ($L_H = \text{const}$). Параметры насадок следующего размерного ряда

с $d_0 = 1,0 \div 1,5$ мм могут быть определены с использованием безразмерных соотношений, также приведенных в табл. 2.

Использование разработанного инженерного метода расчета позволяет проектировать малогабаритные струеформирующие устройства гидромеханических проходческих и очистных комбайнов с учетом различных вариантов свободного пространства на исполнительных органах для их размещения.

Список литературы

1. Костарев А.П. О предупреждении взрывов метана и пыли и снижении взрывоопасности шахт // Уголь. – 2002. – № 1. – С. 57–62.
2. Линник Ю.Н., Мерзляков В.Г., Линник В.Ю. Прогнозная оценка условий безопасности ведения горных работ на шахтах в период до 2030 года. – ФГУП «Гипроцветмет» – «Маркшейдерский вестник», 2010. – № 5(79). – С. 12–17.
3. Мерзляков В.Г., Бафталовский В.Е. Физико-технические основы гидроструйных технологий в горном производстве. – М.: ННЦ ГПИ-ИГД им. А.А. Скочинского, 2004. – 645 с.
4. Мерзляков В.Г., Деревяшкин И.В. Гидромеханический способ разрушения горных пород и горные машины на его основе. – ФГУП «Гипроцветмет» – «Маркшейдерский вестник», 2014. – № 2(100). – С. 24–28.
5. Непецаев М.И., Любимова А.И., Петрухин П.М. и др. Борьба со взрывами угольной пыли в шахтах. – М.: Недра, 1992. – 298 с.
6. Мерзляков В.Г., Бафталовский В.Е., Иванушкин А.В., Антипов В.В. Создание высоконапорных систем орошения для проходческих комбайнов избирательного действия. – М.: Из-во «Машиностроение» – «Горные машины и автоматика», 2002. – № 10. – С. 8–10.

УДК 721:712

ТРАДИЦИИ РУССКОГО ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ ИНТЕРЬЕРА

Месенева Н.В., Филоненко Е.И., Щекалева М.А.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: natalya.meseneva@vvsu.ru, elena.filonenko@vvsu.ru, Marina.Schekaleva@vvsu.ru*

В статье рассматриваются вопросы использования традиций русского деревянного зодчества в проектировании современного дизайна интерьера, архитектурных форм, дизайна городской среды. Сегодня существует проблема недостаточной проработки теории и практики проектирования и использования традиций русского деревянного зодчества в современном дизайне интерьера, в архитектуре, в дизайне городской среды. Целью данной работы является выявление современных тенденций использования традиций русского деревянного зодчества в современном дизайне интерьеров, городской среды, формирование теоретических и практических принципов проектирования архитектуры городской среды на примере городов Приморского края. Научная актуальность проблемы состоит в необходимости осмысления процессов глобализации городской среды, обновления архитектурно-дизайнерской теории с точки зрения её гуманизации, более внимательного отношения к проблемам человека. В результате выполненных исследований определены основные составляющие русского деревянного зодчества в современном дизайне интерьеров, новые тенденции проектирования и использования архитектурных форм в дизайне городской среды.

Ключевые слова: архитектура, город, деревянное зодчество, культура, проектирование, традиции, экология

TRADITIONS OF RUSSIAN WOODEN ARCHITECTURE IN MODERN INTERIOR DESIGN

Meseneva N.V., Filonenko E.I., Schekaleva M.A.

*Vladivostok State University of Economics and service, Vladivostok,
e-mail: natalya.meseneva@vvsu.ru, elena.filonenko@vvsu.ru, Marina.Schekaleva@vvsu.ru*

This article discusses the use of traditions of Russian wooden architecture in designing modern interior design, architectural design and urban forms Wednesday. Today, there is a lack of study of the theory and practice of design and use of the traditions of Russian wooden architecture in modern interior design, architecture, the design of the City Wednesday. The aim of this work is to identify current trends using the traditions of Russian wooden architecture in modern interior design, City Wednesday, forming the theoretical and practical principles of urban architecture on Wednesday example cities in Primorsky Krai. The scientific relevance of the problem lies in the need to understanding globalization City Wednesday, renovation of the architectural-design theory from the perspective of its humanization, more sensitivity to human problems. As a result of the research identified key components of Russian wooden architecture in modern interior design, new trends in the design and use of architectural forms in the design of the City Wednesday.

Keywords: architecture, city, wooden architecture, culture, design, tradition, ecology

В настоящее время для российских городов актуальна проблема организации пространственной социальной инфраструктуры современной агрессивной городской среды. Появилась необходимость в разработке более гуманных по отношению к человеку интерьеров и рекреационных пространств в системе городской среды. Города Приморского края не являются исключением. Готовность к обновлению окружающего мира, направленность на наиболее современные формы деятельности и общения – характерные черты социокультурной активности жителей крупного города, что отражается на освоении ими в повседневной жизни окружающей городской среды, существенно меняет функции дизайна городской среды и актуализирует проблему качества жизни горожан [8]. Научная актуальность проблемы объясняется необходимостью систематического осмыс-

ления процессов глобализации, информатизации, виртуализации городской среды, а также обновления архитектурно-дизайнерской теории с точки зрения её гуманизации, более внимательного отношения к проблемам человека и общества [2]. Важность исследования заключается в том, что сегодня существует проблема недостаточной проработки теории и практики проектирования и использования деревянного зодчества в дизайне интерьеров и рекреаций городской среды.

На кафедре дизайна и технологий Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС), с целью улучшения качества профессиональной подготовки студентов дизайнеров, по дисциплине «Проектирование в дизайне среды» и в дипломных проектах используется практико-ориентированное обучение. Образовательный процесс построен на вы-

полнении реальных проектов по заказам предприятий города и края, в том числе и ВГУЭС. Практико-ориентированная направленность учебного процесса формирует у студентов-дизайнеров при выполнении учебных проектов базовые профессиональные навыки. Практическая значимость изучаемого материала является одним из основных факторов, влияющих на формирование положительной мотивации обучения [5]. Непрерывное интегрированное профессиональное образование в современных условиях способствует достижению его основной цели – подготовке высококвалифицированных, социально и профессионально мобильных специалистов, конкурентоспособных и востребованных на современном рынке труда [6].

Целью данной работы является выявление современных тенденций в дизайне интерьеров, исследование теоретических и практических принципов проектирования и организации использования традиций русского деревянного зодчества в интерьерах, архитектурных формах, в рекреациях городской среды. Одним из этапов данного исследования является изучение характеристик понятия «деревянное зодчество в интерьере, в дизайне рекреаций городской среды», критерии их оценки студентами, обучающимися по направлению «дизайн среды», включение в учебный процесс дизайн-проекта «русское деревянное зодчество в интерьере, в дизайне рекреаций городской среды».

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является организация форм и методов исследования при проектировании дизайна интерьеров с использованием элементов русского деревянного зодчества. Для решения задач исследования были изучены: образовательный стандарт по направлению подготовки «дизайн среды»; современные требования к подготовке специалистов на основании приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ и Градостроительного кодекса РФ, проведен анализ методической и специальной литературы по проблеме. В работе использовались общетеоретические методы научных исследований.

Результаты исследования и их обсуждение

Дизайн играет большую роль в организации и оздоровлении современной городской среды. Дизайн может и должен быть проектированием ценностным, ориентированным на реализацию достаточно высоких, устойчивых и авторитетных ценностных ориентиров, способным в образах проектируемой среды воспроизводить прообразы высокой социальной культуры [1].

Сегодня дизайн интерьеров необходимо сделать более интересным, комфортным, учитывать новые тенденции в проектировании, так, применение природных материалов в городских условиях олицетворяет природу, создает комфортную среду, близкую человеку психологически. Важным становится критерий пользы, горожане для отдыха предпочитают активные занятия – спорт, прогулки, туристические маршруты рассматриваются не только как занятия спортом, но и как средство получения новых знаний и положительных эмоций.

Вещественный мир человека напрямую зависит от развития общества в целом, его национальных черт, уклада жизни, понимания красоты. История русского дизайна отразила в себе характер талантливого народа, своеобразие окружающей природы.

В средние века постройки на Руси были деревянными (срубными), позднее у князей и дворян стали появляться каменные дома, однако для основной массы населения дерево оставалось единственным строительным материалом вплоть до конца XIX века. В устройстве и украшении избы отражались мастерство и художественный вкус хозяина. История плотницкого искусства древняя, как и сама Русь. Знакомая с памятниками деревянного зодчества, удивляешься, какими простейшими способами мастер добивался прочности и изящества. Древний плотник обладал богатейшим арсеналом приемов обработки дерева.

Традиция украшать дома резьбой возникла на Руси еще в языческие времена и носила, в основном, культовый характер. В узорах древних орнаментов можно различить геометрические фигуры (круги, треугольники, ромбы) и другие знаки, призванные обеспечить защиту от стихий и служащие оберегом жилища. Знак солнца встречался на наличниках, воротах, в интерьере изб и на предметах быта как символ жизни, источник радости, тепла и света (рис. 1).

Сакральный смысл деревянных рисунков совмещался с практическим назначением различных элементов избы (наличники, причелины, карнизы и т.д.). Наличники призваны защищать от холода и влаги щели между оконными рамами и деревянной стеной дома, причелины – торцы подкровельных слег и т.д. В настоящее время практический смысл элементов сохранился, а культовый – постепенно утратился. Осталась только традиция художественного оформления фасада.

С течением времени в каждой местности формировался собственный стиль резных украшений, и узоры в разных регионах могли существенно различаться. Основные мотивы деревянной резьбы мало измени-

лись: по-прежнему популярны геометрический и растительный орнаменты, реже встречаются зооморфный (изображающий животных) и антропоморфный (изображающий людей).

Деревянный резной декор отличается многообразием сюжетов, композиционным расположением на доме и техникой исполнения. Можно выделить следующие виды русской архитектурной резьбы: скульптурную, плоскую, рельефную и прорезную (её разновидность – накладная резьба). «Скульптурная резьба наиболее характерна для северных областей России. Выступающим концам брёвен и слег придавались очертания животных и птиц, как реальных, так и мифологических. Но наиболее распространён был декор охлупня на двухскатных крышах русских изб. Охлупню чаще всего придавали форму конской головы (отсюда и распространённое название этого элемента – «конек»), первоначально имевшую сакральный смысл. Также выполняли изображения других животных и птиц – оленя, гуся, лебедя и т.д. Сегодня скульптурные изображения на коньках крыши делаются достаточно редко. Помимо торцов брёвен, украшались ставни и наличники домов в некоторых российских губерниях».

Самый древний вид – плоская резьба по дереву, включающая ряд разновидностей: выемчатую, долблёную, городчатую и др. Наиболее распространённый мотив плоской резьбы – геометрический.

Рельефная резьба была наиболее распространена в Поволжье. Она также называется

долотной, поскольку основным инструментом для её выполнения (помимо топора) служит долото. Для данного вида резьбы характерен высокий причудливый рельеф. Самый распространённый орнамент – растительный, но часто встречаются также изображения различных животных и мифологических существ (русалок, сирен и др.). Одним из самых ярких образцов рельефной резьбы считался деревянный дворец царя Алексея Михайловича в Коломенском, построенный в 1667–1672 гг. и разобранный во времена Екатерины II. В нём тончайшей резьбой было украшено буквально всё – фриз, подзоры, крыльца, галереи.

Наиболее распространённая разновидность домовой резьбы – прорезная (сквозная, профильная или ажурная), возникшая позже других. Она выполняется методом сквозного прореза дощечек толщиной от 5 до 50 мм. От других видов деревянной резьбы прорезная отличается тем, что в ней полностью удаляется фон рисунка. Во-первых, сквозная резьба декоративно-прикладных элементов придаёт дому воздушность. Во-вторых, освещённый солнцем ажурный рисунок со сквозными отверстиями отбрасывает кружевную тень, а варьирующийся в течение дня угол освещения меняет теневой рисунок и облик фасада здания в зависимости от погоды. Кроме того, прорезная резьба может быть многоярусной, т.е. резные доски причелин и подзоров накладываются друг на друга. Тогда ощущение воздушности деревянных кружев многократно усиливается.

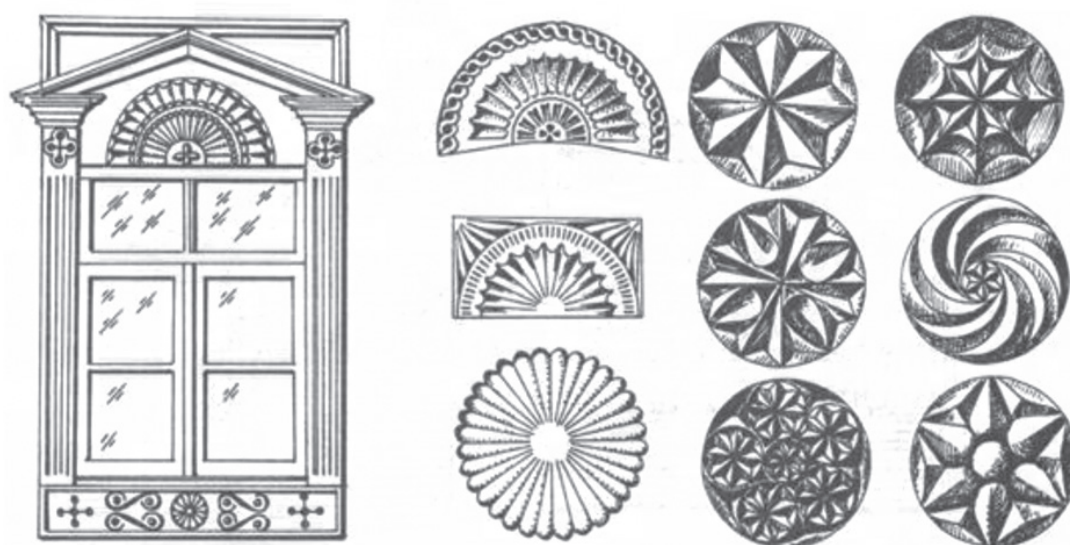


Рис. 1. Символ солнца

В доме, особенно в деревянном, резьба встречается не только в экстерьерах, но и в интерьерах, в оформлении лестниц, мебели, дверей и окон.

О каком строительном материале мы думаем с особой теплотой? Какой материал чаще всего использовал человек на протяжении всей истории для постройки жилища, мастерил мебель, инструменты и предметы быта? При всем разнообразии творческого подхода различных мастеров к проектированию пространственной среды главную роль играет применение многообразных эстетических и технологических возможностей такого материала, как дерево.

Выбор этого материала обусловлен, в первую очередь, его связью с природой и его экологической составляющей. Дерево, впитавшее в себя солнце и соки земли – теплое и «живое», прочное и податливое, неповторимое в своей индивидуальности. Только дерево со всем своим богатством фактур и оттенков способно создать ощущение теплоты и уюта. Использование в композиционном решении предметно-пространственной среды именно этого материала способствует максимальному единению внутреннего пространства с природным окружением.

Меняемся мы, меняется наш быт, но остаётся, прежде всего, красота вещей. Она трансформируется, видоизменяется, варьируется, но мы не можем отказаться от плавности и четкости линий, совершенства, изящества и лаконичности форм, соответствия и гармонии цвета. В природе всё время идёт поиск чего-то нового, удивительного. Однако не форма ради формы и не цвет ради цвета характерны для русского дизайнера, который в свои произведения вкладывает душу и национальное переосмысление вещей. Стремясь сохранить историю для потомков, дизайнер в работе обращается к традициям своих предков, формулируя концепцию будущего проекта.

«Концептуальный дизайн хорош только тогда, когда хороша концептуальная идея. Любая идея или решение в концептуальном дизайне не может возникнуть без сознания тех условий, которые повлияли на его появление. Природа условий может быть понята на основе предыдущих решений. Это могут быть какие-то состоявшиеся факторы, наблюдения, известные закономерности» [9].

«Дизайн «произошел» от искусства, но сам он не искусство, а проектирование предметных условий общественной жизни (предметной среды), учитывающее условия потребления. На этапе становле-

ния и формирования дизайна как новой сферы творчества, вместе с архитектурой и декоративно-прикладным искусством он отвечает за всю предметно-пространственную среду, а значит, имеет непосредственное отношение к стилиобразующим процессам, к учёту национальных традиций, преемственности, к удовлетворению индивидуальных потребностей, к самым различным аспектам художественного формообразования» [7].

За 2015–2016 учебный год на кафедре дизайна ВГУЭС студентами 4 и 5 курсов были выполнены следующие практико-ориентированные дизайн-проекты по заказам ВГУЭС, предприятий и организаций города и края:

- ландшафтная организация территории восточного сада для Русского исторического парка «Изумрудная долина», в г. Уссурийск;

- разработка территории праздничной зоны в ландшафтно-историческом парке «Изумрудная долина», г. Уссурийск;

- разработка интерьеров музея в ландшафтно-историческом парке «Изумрудная долина», г. Уссурийск;

- разработка интерьера кафе Русского исторического парка «Изумрудная долина» в г. Уссурийске Приморского края.

Объектом исследования выбран дипломный проект «Разработка интерьера кафе Русского исторического парка «Изумрудная долина» в г. Уссурийске Приморского края», выполненный выпускницей 2016 года Максимчук Надеждой. Заказчиком данного проекта является директор Русского исторически-ландшафтного парка «Изумрудная долина» – оригинальная задумка, связанная с постройками древней Руси на территории Приморского края. Здесь множество строений: дома из деревни бронзового века, постройки из железного века. Тут не только жилища людей, но и святилища, крепостные валы, средства передвижения. Также есть гончарная мастерская и погребальни. Одним из объектов построек стала деревянная усадьба 19 века, на основе которой и разработан дизайн-проект данной дипломной работы. Концепция сформулирована и утверждена совместно с заказчиком.

«Русское деревянное кружево» – вот что положено в основу авторской концепции при проектировании пространства данного кафе (рис. 2–3). Роскошные деревянные узоры, напоминающие кружево, перекликаются в интерьере помещений с элементами фасада. Этими мотивами и наполнился интерьер, стильный, легкий, домашний, естественный и функциональный.

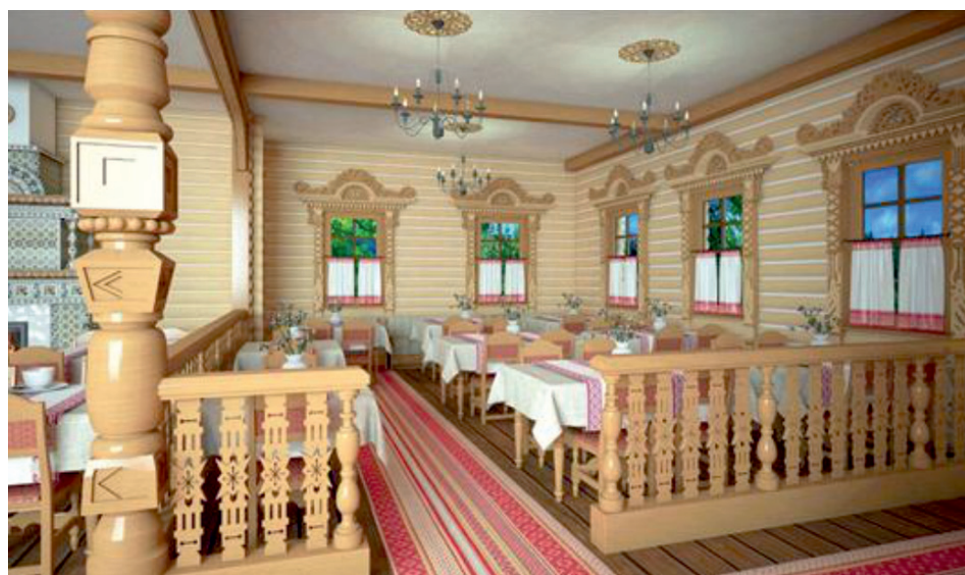


Рис. 2. Разработка интерьеров кафе в ландшафтно-историческом парке «Изумрудная долина», г. Уссурийск. Работа студентки ВГУЭС Н.Максимчук

На кафедре дизайна и технологий ВГУЭС ведется планомерная работа по проектированию и внедрению в предметно-пространственную среду городов Приморского края дизайнерских разработок дизайна интерьеров с привлечением студентов, что положительно воспринимается городской общественностью. Проектирование дизайна интерьеров выполняется в соответствии с общим функциональным, планировочным, композиционным решением развития городской среды, в состав которой они входят.

Гармоничная городская среда складывается с включением комплекса компонентов дизайн-объектов, малых архитектурных форм (рис. 4). Грамотное сочетание этих компонентов позволяет создать качественный, понятный образ пространств рекреаций города. На основе базовых принципов моделирования рекреаций городской среды возможен дальнейший анализ существующих приёмов, а также их комбинирование и поиск вариантов новых креативных решений.



Рис. 3. Разработка фасада кафе в ландшафтно-историческом парке «Изумрудная долина», г. Уссурийск. Работа студентки ВГУЭС Н.Максимчук

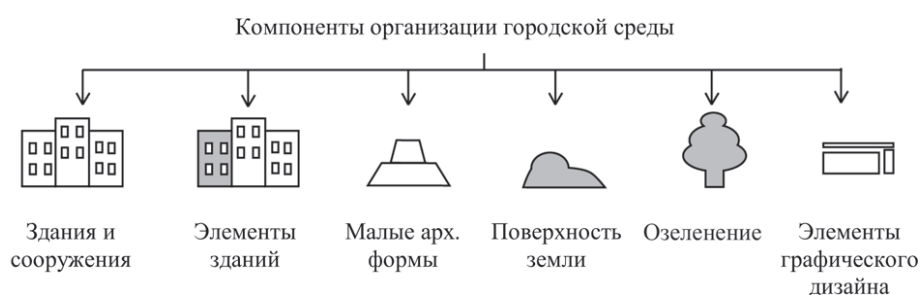


Рис. 4. Компоненты организации городской среды [4]

Способствуя расширению пространства художественного освоения самых разных сторон человеческого бытия, внедрения продукции художественно-технического творчества во многие области жизни общества, дизайн служит удовлетворению не только материальных, но и духовных (в том числе эстетических) потребностей людей. Тем самым он содействует формированию и возвышению различных сторон духовной культуры человека: эстетических ценностных ориентаций, эстетического и художественного вкуса, гуманизации социально-культурных отношений, ценностей стиля и образа жизни людей [3].

Заключение

Городская среда агрессивна по отношению к человеку. Задача дизайнеров

и архитекторов сбалансировать функционально-пространственную систему города через использование традиций деревенного зодчества в дизайне интерьеров, архитектурных форм, природных и искусственных зеленых пространств, что вызовет интерес человека к местам, где он живет, учится, работает. Рассмотренные в статье направления и тенденции являются далеко не полным перечнем вопросов, которые решают дизайнеры при организации интерьеров и экстерьеров городской среды.

Список литературы

1. Генисаретский О.И. Дизайн, городская среда и проектная культура // Дизайн и город. – М.: ВНИИТЭ, 1988. – С. 25.
2. Масловская О.В., Игнатов Г.Е. Современные тенденции создания и преобразования городских площадей //

Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2015. – № 1(28). – С. 91–95.

3. Медведев В.Ю. Роль дизайна в формировании культуры: Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – СПб.: СПГУТД, 2004. – 108 с.

4. Месенева Н.В. К вопросу использования малых архитектурных форм в дизайне городской среды // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 8–2. – С. 256–261.

5. Месенева Н.В. Практико-ориентированная деятельность студентов вуза в процессе их подготовки к профессиональной деятельности // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2014. – № 2(25). – С. 25–29.

6. Минеева Т.А., Ершова И.В. Становление непрерывного образования: исторический аспект. Потенциал современной науки. – 2014. – № 2. – С. 76.

7. Полевщикова Т.И., Максимова З.Ю. Реализация компетентного подхода в содержании технологического образования в учреждении высшего профессионального образования на примере дизайн-проектирования // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25545> (дата обращения: 28.11.2016).

8. Птицына Л.М. Проблематизация дизайна городской среды в современной культурологии: автореф. дис. канд. культурологии: 24.00.01/ Л.М. Птицына. – Челябинск, 2012. – 14 с.

9. Толмачева Г.В. Концептуальный дизайн: от идеи к продукту // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10–4. – С. 728–730.

УДК 66.061.14

ПРОВЕРКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕРЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ НА БЛИЗОСТЬ К НОРМАЛЬНОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ

Монастырский Л.М.*ГОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: info@sfsedu.ru*

Часто проведение реального физического эксперимента невозможно в связи с его сложностью по технологическим, каким-либо практическим или экономическим правилам. Иногда возможность реального эксперимента ограничена уровнем развития знаний, техники и технологии, а иногда он невозможен по принципиальным соображениям. В таких случаях имеет смысл проводить виртуальные физические эксперименты, но при этом возникают определенные проблемы с выбором виртуальных результатов эксперимента. Всё это накладывает определенные ограничения на реальный эксперимент. Рассмотрен вопрос о близости экспериментального распределения измеряемой физической величины к нормальному распределению. Проведена оценка близости экспериментального распределения результатов определений сопротивления набора одинаковых по номиналу резисторов к нормальному на основе χ^2 -критерия. Вычислены коэффициенты асимметрии и эксцесса для распределения результатов определения сопротивления резисторов. Полученные результаты показали, что отличие экспериментального распределения результатов определения сопротивления резисторов от нормального незначимо.

Ключевые слова: распределение, сопротивление, критерий, коэффициенты асимметрии

VALIDATION OF THE EXPERIMENTAL DISTRIBUTION MEASURED PHYSICAL QUANTITY CLOSE TO THE NORMAL DISTRIBUTION

Monastyrskiy L.M.*Southern federal University, Rostov-on-Don, e-mail: e-mail: info@sfsedu.ru*

Often the real physical experiment is impossible in connection with its technological complexity, any practical or economic rules. Sometimes the possibility of a real experiment is limited by the level of development of knowledge, techniques and technology, and sometimes it is not possible for reasons of principle. In such cases it makes sense to carry out virtual physical experiments, but there are certain problems with the selection of the virtual experiment results. All this imposes certain restrictions on a real experiment. Consider the proximity of the experimental distribution of measured physical quantities to a normal distribution. The estimation of the proximity of the experimental distribution of the results of definitions of resistance set the same value of the resistors to the normal on the basis of χ^2 -test. The calculated skewness and kurtosis for the distribution of the results of determination of resistance of resistors. The results showed that the difference between the experimental distribution of the results to determine the resistance of the resistors from the normal insignificant.

Keywords: distribution, resistance, criterion, coefficients of asymmetry

Физика – наука экспериментальная. Типичным для физического научного метода является стремление количественно описать исследуемые объекты и процессы. Обычно, когда говорят об эксперименте, подразумевают реальное изучение явления при его воспроизведении в строго контролируемых условиях, чему и учат студентов в процессе выполнения лабораторных работ. Однако существуют ситуации, в которых сложно, а иногда невозможно подтвердить те или иные закономерности экспериментально. Часто проведение реального физического эксперимента невозможно в связи с его сложностью по технологическим, каким-либо практическим или экономическим правилам. Иногда возможность реального эксперимента ограничена уровнем развития знаний, техники и технологии, а иногда он невозможен по принципиальным соображениям [5]. Всё это накладывает определенные ограничения на реальный эксперимент.

В таких случаях имеет смысл проводить виртуальные физические эксперименты, но при этом возникают определенные проблемы с выбором виртуальных результатов эксперимента.

В физических исследованиях, особенно в ядерной физике, приходится иметь дело со случайными величинами, распределёнными по закону Пуассона [1, 3]. Нормальный закон распределения (часто называемый законом Гаусса) играет исключительно важную роль и занимает среди законов распределения особое положение. Главная особенность, выделяющая нормальный закон, состоит в том, что он является предельным законом, к которому приближаются другие законы распределения при весьма часто встречающихся условиях.

Можно доказать, что сумма большого числа независимых (или слабо зависимых) случайных величин, подчиненных каким угодно законам распределения, приближен-

но подчиняется нормальному закону, и это выполняется тем точнее, чем большее количество случайных величин суммируется. Большинство встречающихся на практике случайных величин, таких, например, как ошибки стрельбы, ошибки измерений и т.д., могут быть представлены как суммы весьма большого числа сравнительно малых слагаемых – элементарных ошибок, каждая из которых вызвана действием отдельной причины, не зависящей от остальных. Каким бы законам не были подчинены отдельные элементарные ошибки, особенности этих распределений в сумме большого числа слагаемых нивелируются, и сумма оказывается подчиненной закону, близкому к нормальному.

Основное ограничение, накладываемое на суммируемые ошибки, состоит в том, чтобы все они играли в общей сумме относительно малую роль. Если одна из ошибок по своему влиянию на сумму резко превалирует над всеми другими, то закон распределения этой превалирующей ошибки наложит свое влияние на сумму и определит в основных чертах ее закон распределения [2].

В реальной практической работе приходится иметь дело с результатами измерений, которые в той или иной степени отклоняются от нормального распределения. Поэтому при статистическом анализе нового экспериментального материала нередко возникает необходимость оценить степень близости экспериментально наблюдаемого распределения к нормальному распределению.

С другой стороны, априори, считается [3, 5], что случайные ошибки реальных физических измерений должны подчиняться нормальному закону распределения. При этом распределение Гаусса или нормальное распределение, описывает предельное распределение результатов любого измерения, подверженного *большому* числу небольших случайных ошибок. В реальных физических экспериментах, особенно в рамках лабораторных работ физического практикума в вузах, как правило, имеют дело с небольшим количеством измерений. Если это так, то для дальнейшей обработки результатов таких измерений можно использовать статистические методы. Распределение результатов таких измерений можно представить графически на гистограмме для дискретных величин, огибающая которой в пределе (при неограниченном количестве измерений) стремится к распределению Гаусса. Как правило, после примерно 70–100 измерений на гистограмме вырисовывается единственный

пик и она становится более симметричной. Следует подчеркнуть, что предельное распределение – это теоретическая идеализация, к которой никогда нельзя абсолютно точно приблизиться в реальном эксперименте.

При современном уровне развития электронно-вычислительной техники получило широкое распространение использование электронных тренажеров, имитирующих лабораторный эксперимент. Для получения квазиэкспериментальных значений измеряемой величины разработчиками используется генератор случайных чисел, соответствующих нормальному распределению. В связи с этим возникает вопрос о близости экспериментального распределения измеряемой физической величины к нормальному распределению при некотором, не очень большом, количестве измерений. Тем не менее имеются надежные предпосылки, что почти для всех измерений существует предельное распределение, к которому гистограмма все более приближается по мере того, как возрастает количество измерений.

Заметим, что для целей применения случайных чисел, полученных с помощью генератора случайных чисел, необходимы определенные требования к этим генераторам. Самое главное, что эти сгенерированные числа должны подчиняться определенным законам. Предполагается, что плотность вероятности случайных факторов подчиняется какому-либо закону. В частности, что ошибка измерения электрических и неэлектрических величин электрическими способами подчиняется нормальному закону, в задачах теории надежности используется распределение Вейбулла (интенсивность отказа), логнормальное распределение характерно для многих физических и социально-экономических ситуаций (размер и вес частиц, образующихся при дроблении; заработная плата работника; размеры космических образований; долговечность изделия, работающего в режиме износа и старения, и др.).

Для того чтобы сгенерировать множество случайных точек, свойства которых подчиняются одному из известных законов распределения, необходимо задать закон распределения и его параметры, количественно характеризующие случайную величину, такие как математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, мода и др., и определить количество случайных точек.

Необходимо проверить, что полученная выборка чисел действительно имеет требуемый закон распределения и облада-

ет нужными характеристиками, для чего по этой выборке строится гистограмма распределения, которая сравнивается с заданной функцией плотности.

Последовательности случайных чисел, формируемых тем или иным ГСЧ, должны удовлетворять ряду требований. Во-первых, числа должны выбираться из определенного множества (чаще всего это действительные числа в интервале от 0 до 1 либо целые от 0 до N). Во-вторых, последовательность должна подчиняться определенному распределению на заданном множестве (чаще всего распределение равномерное). Необязательным является требование воспроизводимости последовательности. Если ГСЧ позволяет воспроизвести заново однажды сформированную последовательность, отладка программ с использованием такого ГСЧ значительно упрощается. Кроме того, требование воспроизводимости часто выдвигается при использовании ГСЧ в криптографии. Поскольку псевдослучайные числа не являются действительно случайными, качество ГСЧ очень часто оценивается по «случайности» получаемых чисел. В эту оценку могут входить различные показатели, например, длина цикла (количество итераций, после которого ГСЧ зацикливается), взаимозависимости между соседними числами (могут выявляться с помощью различных методов теории вероятностей и математической статистики) и т.п. Подробнее оценка качества ГСЧ рассмотрена ниже.

Качество ГСЧ в значительной мере влияет на результаты работы программ, использующих случайные числа. Поэтому все применяемые генераторы случайных чисел должны пройти перед моделированием системы предварительное тестирование, которое представляет собой комплекс проверок по различным стохастическим критериям, включая в качестве основных тесты на равномерность, стохастичность и независимость (рассматриваются только ГСЧ с равномерным распределением).

Проверка равномерности последовательностей псевдослучайных равномерно распределенных чисел $\{x_i\}$ может быть выполнена по гистограмме с присваиванием косвенных признаков.

Задачей обработки совместных измерений является построение аналитической зависимости по имеющимся совместным измерениям двух (или нескольких) величин. В общем случае структура зависимости $y = f(x)$ заранее неизвестна и определяется исходя из имеющихся экспериментальных данных. В ряде случаев предполагаемый

вид функциональной зависимости $y = f(x)$ известен заранее на основании каких-либо теоретических соображений, и неизвестны лишь параметры этой зависимости.

На плоскости xOy каждая пара совместно измеренных значений (x_i, y_i) определяет положение некоторой точки. Величины x_i и y_i не свободны от погрешностей, поэтому определяемые ими точки не лежат точно на какой-то кривой, а образуют некоторое облако с нечеткими границами. Подлежащая определению функциональная зависимость $y = f(x)$ описывает некоторую кривую, называемую *регрессионной кривой*, проходящую через область, заполненную точками (x_i, y_i) . В основу выбора вида кривой $y = f(x)$ могут быть положены различные факторы: вид облака точек и имеющаяся информация о связи величин x и y , а также соображения удобства использования полученной кривой в дальнейшем.

Сопоставление полученных в результате решения этих задач экспериментальной зависимости и конкретизированной теоретической кривой позволяет сделать вывод о справедливости положений данной теории. Таким образом, просто найти параметры теоретической кривой, наилучшим образом соответствующие эксперименту, не достаточно. Для подтверждения справедливости теории необходимо также, чтобы совпадали основные качественные особенности поведения этих кривых.

Оценка близости экспериментального распределения измеряемой физической величины к нормальному распределению проводилась для результатов измерений сопротивлений набора одинаковых по номиналу резисторов.

В работе использовался набор резисторов (100 штук). Сопротивление резисторов измерялось с помощью универсального цифрового вольтметра В7-23. Производство резисторов на заводе – сложный технологический процесс. В результате величина сопротивления резисторов может отличаться от номинала, указанного на каждом экземпляре. Это связано с технологическими погрешностями при изготовлении резисторов. В данной работе для измерения сопротивления используется измерительный прибор, который обеспечивает точность до сотых долей процента относительной погрешности. Таким образом, погрешностью измерений, связанной с измерительным прибором, можно пренебречь по сравнению с отклонениями, полученными в технологическом процессе изготовления резисторов. Результат измерения сопротивлений резисторов приведен в табл. 1.

Таблица 1
Результат измерения сопротивлений
ста резисторов

473,4	484,0	485,4	486,6	488,3
480,3	484,2	485,6	486,6	488,3
480,9	484,3	485,6	486,6	488,4
481,1	484,5	485,6	486,7	488,5
481,7	484,5	485,6	486,7	488,5
481,8	484,5	485,7	486,8	488,6
482,0	484,5	485,8	486,9	488,7
482,6	484,5	485,9	486,9	488,7
482,8	484,7	485,9	487,0	488,7
482,9	484,7	486,0	487,1	489,2
483,0	484,7	486,0	487,2	489,5
483,3	484,8	486,1	487,2	489,6
483,4	484,9	486,1	487,5	490,2
483,4	485,0	486,1	487,5	490,2
483,5	485,0	486,4	487,5	490,3
483,5	485,0	486,4	487,8	490,3
483,5	485,2	486,4	487,8	490,6

Оценка степени близости распределения результатов измерений сопротивления набора резисторов к нормальному распределению проводилась на основе χ^2 -критерия [4]. Этот критерий служит показателем того, насколько хорошо согласуются наблюдаемые и ожидаемые распределения. Число χ^2 определяется следующим образом:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^n \frac{(A_k - E_k)^2}{E_k}.$$

Здесь A_k – наблюдаемое число, E_k – ожидаемое число.

Ясно, что это число χ^2 служит показателем того, насколько хорошо согласуются

наблюдаемое и ожидаемое распределения. Если $\chi^2 = 0$, то согласие идеальное, т.е. $A_k = E_k$ для всех интервалов измеренной величины, что маловероятно. В общем случае отдельные члены в сумме χ^2 должны быть порядка 12, а в сумме всего n членов. Если

$$\chi^2 \ll n$$

(χ^2 порядка n или больше), то наблюдаемое и ожидаемое распределения согласуются достаточно хорошо. С другой стороны, если

$$\chi^2 \gg n$$

(χ^2 значительно больше количества интервалов), то наблюдаемые и ожидаемые числа значительно различаются и есть все основания подозревать, что результаты наших измерений не распределены в соответствии с ожидаемым законом.

Для данного набора резисторов рассчитывались среднее арифметическое $\bar{x} = 485,9$ Ом и выборочная дисперсия $S^2 = 7,3417$ Ом². Все величины приведены в обозначениях работы [1]. Весь диапазон изменения сопротивлений набора резисторов разбивался на десять интервалов шириной $d = 2$ Ом. Принималось, что верхняя граница интервала не принадлежит ему, и подсчитывалось число попавших в него результатов (табл. 2).

Как видно из табл. 2, первые пять интервалов и последние два необходимо объединить, для выполнения условия $n_j > 5$, поэтому конечное число интервалов составляет $k = 5$.

Сравнив полученное значение χ^2 -критерия с табличным значением $\chi^2 = 2,9066 < \chi^2(\alpha = 0,05, f = k - 3 = 2) = 5,99$, получили, что распределение подчиняется нормальному закону.

Таблица 2
Обработка результатов определения сопротивлений набора резисторов
для расчета χ^2 -критерия

класс	Интервал $x_j \div x_{j+1}$	n_j	Интервал $u_j \div u_{j+1}$	$\Phi(u_j)$	$\Phi(u_{j+1})$	p_j	Np_j	$\frac{(n_j - Np_j)^2}{Np_j}$
1	473,4–475,4	1	$-\infty \div -0,94$ ($n_1 = 12$)	– 0,5	– 0,3264	0,1736	17,4	1,6758
	475,4–477,4	0						
	477,4–479,4	0						
	479,4–481,4	3						
	481,4–483,4	8						
2	484,4–485,4	26	$-0,94 \div -0,20$	– 0,3264	– 0,0793	0,2471	24,7	0,0684
3	485,4–487,4	34	$-0,20 \div 0,54$	– 0,0793	0,2054	0,2847	28,5	1,0614
4	487,4–489,4	18	$0,54 \div 1,28$	0,2054	0,3997	0,1943	19,4	0,1010
5	489,4–491,4	9	$1,28 \div \infty$ ($n_5 = 10$)	0,3997	0,5	0,1003	10,0	0
	491,4–493,4	1						

Таблица 3

Расчёт коэффициентов асимметрии и эксцесса для распределения результатов определения сопротивления резисторов

класс	Интервал $x_j \div x_{j+1}$	$\bar{x}_j$	n_j	$\Delta x_j = \bar{x}_j - \bar{x}$	$n_j (\Delta x_j)^3$	$n_j (\Delta x_j)^4$
1	479,4–481,4	480,4	3	– 5,5	– 499,125	2745,1875
2	481,4–483,4	482,4	8	– 3,5	– 343	1200,5
3	484,4–485,4	484,4	26	– 1,5	– 87,75	131,625
4	485,4–487,4	486,4	34	0,5	4,25	2,125
5	487,4–489,4	488,4	18	2,5	281,25	703,125
6	489,4–491,4	490,4	9	4,5	820,125	3690,5625
7	491,4–493,4	492,4	1	6,5	274,625	1785,0625
Суммы					450,375	10258,1875
$As = 0,326 < As(0,05, 100) = 0,385,$ $b_2(0,95, 100) = 2,35 < 3,085 < b_2(0,05, 100) = 3,77.$ $Ek = -0,65$						

Определение отклонения распределения случайной величины x от нормального можно оценить с помощью коэффициентов асимметрии As и Ek , которые при строго нормальном распределении равны нулю. Если величина $As > 0$, распределение имеет положительную асимметрию (максимум распределения смещен влево), при $As < 0$ – отрицательную (максимум распределения смещен вправо); если $Ek > 0$ – вершина распределения более заостренная по сравнению с нормальным распределением, а при $Ek < 0$ – более пологая. Результаты расчета коэффициентов асимметрии и эксцесса для распределения результатов измерений сопротивлений резисторов приведены в табл. 3.

Полученные значения коэффициентов асимметрии и эксцесса для распределения результатов определения сопротивления резисторов показали, что отличие экспериментального распределения результатов из-

мерений сопротивления резисторов от нормального распределения незначимо.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования генератора случайных чисел с нормальным законом распределения для проведения виртуальных экспериментов.

Список литературы

1. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. – Л.: Наука, 1974. – 108 с.
2. Митин И.В., Русаков В.С. Анализ и обработка экспериментальных данных. Учебно-методическое пособие для студентов младших курсов. – М.: Изд-во НЭВЦ ФИПТ, 1998. – 48 с.
3. Сквайрс Дж. Практическая физика // Пер. с англ. – М.: Мир, 1971. – 246 с.
4. Смагунова А.Н. Методы математической статистики в аналитической химии / А.Н. Смагунова, О.М. Карпукова. – Иркутск: изд-во иркутского госуниверситета, 2008. – 340 с.
5. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 272 с.

УДК 72.01:747

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ НЕЛИНЕЙНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОТЕЧЕСТВЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Плеханова В.А.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: viktoriya.plehanova@vvsu.ru*

В статье рассматривается вопрос актуальности нелинейного формообразования как перспективного направления в архитектуре и дизайне различных пространств. Выполнен анализ истории изменений проектных методов, зарубежного и отечественного опыта проектирования различных объектов, мнений мэтров архитектуры и дизайна второй половины 20 – начала 21 вв. Дизайн рассмотрен как феномен современной культуры, целью которого является содействие повышению качества жизни человека путем формирования гармоничной среды во всех сферах его жизнедеятельности. В результате исследования выявлено несколько мотивационных факторов, которые могут служить предпосылками для развития нелинейного формообразования в современном отечественном дизайне: потребность человека в природных воздействиях и постоянных обновлениях восприятия; решение экологических вопросов дизайна; необходимость повышения уровня отечественного дизайна в сравнении с передовыми в этой области странами.

Ключевые слова: дизайн, архитектура, нелинейное формообразование, эстетика, экология дизайна, профессионализация дизайна, научно-техническая революция

ABOUT THE RELEVANCE OF NONLINEAR FORMING IN CONTEMPORARY DOMESTIC DESIGN

Plehanova V.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: viktoriya.plehanova@vvsu.ru

The article discusses the relevance of non-linear shaping as a trend in the architecture and design of various spaces. The author has made an analysis of historical events, changes in design techniques, foreign and domestic experience of designing different objects, opinions masters of architecture and design of the second half of 20 – early 21 centuries. The design is consider revising as a phenomenon of modern culture, the purpose of which is to contribute to improving the quality of human life by forming a harmonious environment in all spheres of life. The study identified several motivational factors, which may serve as prerequisites for the development of non-linear forming in the modern domestic design: the human need for natural effects and constant updates of perception; resolution of environmental design issues; low level of development of domestic design in comparison with advanced countries in this field.

Keywords: design, architecture, nonlinear shaping, aesthetics, design ecology, design professionalization, scientific and technological revolution

Современный дизайн находится в процессе становления и постоянно меняет фронт задач. Менее чем за три века он прошел путь от дизайна отдельных вещей до дизайна виртуальной среды. На этом пути менялись функция и значение дизайна в жизни человека, стилевые направления, проектные парадигмы, совершенствовались композиционные решения.

Посредством дизайна создаются новые социальные ценности, осуществляется взаимосвязь человека и искусства. Внедрение более эффективных форм дизайн-деятельности способствует не только созданию личного комфорта, но и оптимизации любого производственного процесса.

Целью данной статьи является оценка востребованности и перспектив развития нелинейного формообразования в архитектуре и дизайне различных пространств.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является нелинейное формообразование. В работе использовались: исто-

рико-графический и сравнительный анализ существующего зарубежного и отечественного опыта проектирования различных объектов дизайна и архитектуры. Изучалась история и предпосылки смены проектных парадигм, а также анализировались мнения мэтров дизайна и сравнительно молодых его представителей о перспективах развития нелинейного формообразования.

Результаты исследования и их обсуждение

Нелинейное формообразование в дизайне тесно связано с развитием идеи нелинейности в архитектуре и появлением понятия «нелинейная архитектура». Однако, в соответствии с И.А. Добрицыной [6], нелинейность в архитектуре – не обязательно внешнее проявление сложных криволинейных форм, а прежде всего особая техника моделирования, ориентированная на нелинейные процессы в саморегулирующейся, эволюционирующей системе. Применительно к дизайну речь будет идти именно о нелинейных, сходных с природными, формах.

Безусловно, и в прежние времена, например в эпоху модерна, проявлялись импульсы формообразования, идущие от природных форм. Но тогда эти идеи рождались в рамках предметного дизайна, сосредоточенного на совершенствовании отдельных вещей или их комплексов в «пустоте» дискретного и независимого от времени пространства. Т.е. такой дизайн был призван вносить гармонию в мир, модель которого соотносится с картезианской философской и научной парадигмой. Время в такой модели мира линейно, однонаправлено и необратимо. Дизайн-проектирование основано на внешней отстраненной позиции проектировщика [30].

Сегодня речь идет о художественном освоении новейших мировоззренческих идей в рамках средового подхода к дизайн-проектированию. Примерно к началу 80-х гг. прошлого века в дизайне активно утвердилась новая профессиональная идеология, новый взгляд на объект дизайн-деятельности. Он состоит в том, что объект дизайна представляется уже не как отдельная, изолированная в пространстве вещь или даже очень сложный комплекс вещей, а как целостный фрагмент действительности – предметно-пространственная среда, которая не существует без человека, его осваивающей деятельности. Соответственно единицей проектирования становится уже не отдельная вещь или ансамбль вещей, а поведенческая ситуация [21], т.е. поведение человека – его настроения и эмоции – в непрерывном, слитном, диффузном пространстве. Т.о., при средовом подходе в дизайн-проектировании задействованы и люди, и вещи, и взаимодействия между ними [24].

Из вышеизложенного выявляются две основные мотивации активного внедрения нелинейных форм в современный дизайн: 1 – историческая обусловленность (развитие научных представлений и смена проектных парадигм); 2 – воздействие среды обитания человека (интерьеров жилых или общественных пространств) на его настроение. Остановимся подробнее на каждой из этих мотиваций, анализируя различные литературные источники.

1. Эволюция архитектурного сознания и развивающегося параллельно с архитектурой дизайна тесно связана с динамическими процессами в производстве, науке и философии. Сложность современного периода развития человеческого общества во многом обусловлена взрывным, импульсивным характером процессов, вызванных результатом третьей научно-технической революции (НТР) (В разных литературных источниках хронология НТР 20 в. неодина-

кова. Иногда в этом столетии выделяют третью и четвертую научно-технические революции соответственно середины и второй половины 20 в. [16], иногда – две стадии третьей научно-технической революции по аналогичным временным интервалам [17]). В соответствии с задачами данной статьи основное внимание в ней будет уделено процессам второй половины прошлого столетия и начала 21 в. Этот период будет отнесен ко второму этапу третьей научно-технической революции.

Предпосылки для НТР были созданы научными открытиями первой половины 20 в., в частности, в области ядерной физики и квантовой механики, достижениями кибернетики, микробиологии, биохимии, химии полимеров и, как следствие, возникновением постнеклассической науки и становлением современного миропонимания [26].

В соответствии с развитием науки от классической к неклассической и постнеклассической менялись представления о мире от механистического и квантово-релятивистского вероятностного [3] к пониманию Вселенной как «живого организма», сверхсложной, самоорганизующейся, нелинейной, недетерминированной и эволюционирующей системы [12]. Это понимание сформировалось примерно к 70-м гг. 20 в. Началась новая научная революция, возникла постнеклассическая наука.

НТР имеет всеохватывающий характер, оказывая влияние на все сферы не только экономической жизни, но и на политику, идеологию, быт, духовную культуру, психологию людей. Глубокие качественные изменения претерпевают все виды общественной практики, происходит рождение новых ее направлений. В 20 в. в философии появляется множество неклассических направлений. В искусстве произошла смена стилей: от модернизма в первой половине века к эпохе различных постмодернистских течений во второй.

В последней трети 20 в. произошел сложный перелом архитектурного мышления в области формообразования. Архитекторы стали активно развивать направление, связанное с постижением сложных нелинейных систем [13]. Эта ориентация была подготовлена и современным миропониманием, и возможностями сверхмощных компьютерных технологий. Архитекторы-новаторы находились под сильным влиянием феномена новой нелинейной науки с ее особым взглядом на Вселенную и происходящие в ней процессы. Архитектурное мышление осваивало концепцию сложных эволюционирующих систем, идеи нелиней-

ности, теории сложности, теории хаоса, теории катастроф. Идея нелинейности мира оказалась созвучной идее новой свободной формы. Наметилась уникальная возможность отнести к архитектурному объекту как к сверхсложной системе, увидеть его как загадочный нелинейный мир. Чтобы стать эффективной, стратегия генерирования архитектуры должна была радикально измениться. Потребовалось изучение и освоение открытий современной физики и космологии, современных методов познания мира. Примерно в это же время, к концу 1980-х, компьютерные технологии, использующие идеи нелинейности, подсказали новую тактику и технику формообразования. Стремление архитектора к свободной форме обеспечили новейшие программы, позволяющие выйти за черту линейности, освоить неевклидово пространство, работать в виртуальном измерении [6].

Нелинейная парадигма из архитектуры пришла в параллельно развивающийся с ней дизайн. К этому обязывала не только необходимость соответствия внутреннего и внешнего облика архитектурных объектов, но и подсознательное предпочтение человеком тех художественно-выразительных решений, которые отвечают эстетическим требованиям сегодняшнего дня.

2. Целью дизайна как феномена современной культуры является содействие повышению качества жизни людей и совершенствование социально-культурных отношений между ними путем формирования гармоничной среды во всех сферах жизнедеятельности людей для удовлетворения всего многообразия их материальных и духовных потребностей [14]. Наибольшее эстетическое удовольствие получается от восприятия предметов и явлений, которые отличаются гармоничностью, завершенностью, соразмерностью, ритмичностью, т.е. в первую очередь совершенством формы [18]. Только сочетание всех отмеченных качеств позволяет создать совершенную, а значит органичную форму. В свою очередь органичность основывается на закономерностях формообразования в природе. «Человек исторически более приспособлен к жизни в сельской местности, поэтому городская среда вызывает в нем стресс» – отмечал профессор Н.Ф. Реймерс [9]. Опасность для человека современных антропогенных воздействий вызвана их принципиальным отличием от природных воздействий, которые имели место сотни тысяч лет. Поэтому очень важно, рассматривая гармонизацию жилой среды, обратить внимание на природные формы. Чаще всего из природы заимствуют строение различных биоформ,

пластику растений и животных [20]. Биология, бионика и связанные с ними сферы деятельности дают дизайнерам новое, плодотворное понимание проблем. Дизайнеры должны находить аналогии, используя биологические прототипы и системы дизайнерского подхода, взятые из таких областей, как этология, антропология и морфология.

Человек всегда черпал идеи, наблюдая за природой. Тенденция к разработке форм, близких по виду к натуральным, становится все популярнее в современном дизайне и в архитектуре. «Большинство объектов современной архитектуры составлены из прямоугольников и квадратов – это так надоело» – восклицает известный дизайнер Карим Рашид. «Простейшая геометрия Декарта окружает нас со всех сторон, но формы природы гораздо более многообразны, да и сам человек трехмерен. Искоренить все, что связано с прошлым опытом, преодолеть матрицу двухмерного мира, уйти от коробок и скучных плоскостей, отказаться от диктата прямых углов» – такую задачу ставит этот творец. Поэтому стены и другие объекты в его проектах изгибаются и принимают самые причудливые очертания, словно перетекая друг в друга, и мир преобразуется [22]. Ретроспективная выставка одной из выдающихся архитекторов современности, уделявшей большое внимание плавным линиям, Захи Хадид в залах Зимнего дворца Государственного Эрмитажа показала, насколько усиливается восприятие исторического интерьера при возникновении в нем объектов нелинейной геометрии [4]. Нелинейное формообразование представлено в работах таких выдающихся архитекторов как Норман Фостер (Великобритания), Хьетиль Торсен (Норвегия), Филипп Старк (Франция), Сантьяго Калатрава (Швейцария), Лиз Анн Кутюр (США) и др. Их идеи воплощены в архитектурных объектах и интерьерах практически по всему миру.

Можно привести множество уникальных, потрясающих примеров нелинейного формообразования. Однако формат статьи не позволяет включить в нее большое количество такого материала, но некоторые из них представлены ниже:

1. Ресторан «Наутилус» в Сингапуре, разработанный бюро Design Spirits [23]. Его необычный дизайн сформирован нелинейными элементами потолка, дугообразными стенами, фантастически изогнутыми пластинчатыми перегородками.

2. Крупный торгово-развлекательный центр в столице Казахстана Астане (архитектор Норман Фостер) считается самым большим шатром в мире и по форме вполне

соответствует данному типу постройки [8]. Отдельные ярусы внутреннего пространства выделены криволинейными галереями.

3. Музей Гуггенхайма (автор Френк Гери) – настоящая архитектурная достопримечательность, образец дерзкой конфигурации и инновационного дизайна, обеспечивающий соблазнительный фон для произведений искусства, находящихся в нем [8].

4. «Кривой дом» в польском городе Сопот действительно является кривым и не содержит ни единого ровного места и угла. Построен он в 2004 году по проекту двух польских архитекторов – Шотинского и Залевского. Крыша из эмалированных пластинок напоминает спину дракона. Двери и окна точно так же несимметричны и причудливо изогнуты, что придает дому вид какой-то сказочной избушки [8].

5. Уникален интерьер ресторана «Banq Restaurant» в Бостоне, разработанный компанией Office dA. Стены, потолки и колонны здесь украшены березовыми орнаментами, выполненными в форме волн. Мебель подобрана так, чтобы эффект «волнения» был тотальным [5].

Абсолютное преобладание в различных списках выдающихся архитекторов, представляющих нелинейную архитектуру, зарубежных деятелей связано с безусловным отставанием российского дизайна от мирового уровня в силу целого ряда объективных причин [11]. Тем не менее, дизайн в стране развивается. Благодаря большой образовательной работе в этой области (ТВ, интернет, гляцевые журналы), и у производителей, и у пользователей дизайн-продукции появляются знания о роли нелинейных форм в улучшении эстетики и экологии восприятия окружающего пространства.

Традиционная прямоугольная планировка квартир все еще является более привычной и понятной для большинства людей. Однако появляется понимание того, что новая геометрия пространства позволяет избежать влияния на восприятие прямых углов, замкнутых или узких помещений. Эти воздействия могут вызывать чувство опасности, паники, клаустрофобии и пр. [15]. Все чаще собственники идут на эксперименты с пластикой пространства, отказываясь от прямых углов и строго перпендикулярных и ровных плоскостей. В некоторых квартирах сейчас имеются стены необычной конфигурации. Дизайнеры предлагают подчеркнуть изогнутую форму такой стены при помощи отделки на потолке, а также повторить изгибы на полу с помощью контрастной плитки [2].

Сложны, пластичны и разнообразны дизайн-проекты архитектурного бюро Антона Надточего и Юлии Бутко «Атриум» [28]. Для организации заданных пространств авторы выявляют оптимальные формы, анализируя в первую очередь такие качества, как неоднородность, взаимоинтегрированность частей, их пересечение и взаимодействие, многослойность, текучесть и пр. В итоге часто перекрытия переходят в стену, а стена в потолок, уходит прямолинейность, появляются артистичные, художественные, близкие к природе формы.

Интересен, на наш взгляд, проект приморского океанариума, разработанный «Приморгражданпроектом» в соавторстве с тайваньской компанией Huang's Green Country Industrial Co. Ltd. Океанариум – это не только развлекательный проект, но и научно-образовательный центр, занимающийся исследованием океана и его обитателей. Назначение данного сооружения предопределило бионическую «морскую» образность: здание похоже и на синюю волну, и на гигантскую раковину моллюска [25].

Формотворчество, согласно И.А. Добрицыной [6], является сутью архитектуры (полагаем и дизайна). Присоединяясь к этому мнению, А. Надточий добавляет [25], что искусство работы с формой в масштабе интерьера, здания или города – главный критерий оценки ее художественного качества. Несмотря на востребованность и перспективы развития нелинейного формообразования, нелинейность не может быть самоцелью. Первым критерием целесообразности ее использования является функциональность: усиление эмоционального воздействия; решение проблем экологии восприятия в том числе необходимость нивелировать негативное восприятие отдельных конструктивных элементов; необходимость оптимизации производственного процесса и т.д. [7, 8, 18, 27, 29, 32]. В то время как приемлемость органических форм в интерьерах объектов развлекательной архитектуры не вызывает сомнений [10], использование их в жилых помещениях требует, по мнению автора, предварительного выявления принципов такого использования с точки зрения синергетического подхода, акцентирующего внимание на согласованности взаимодействия частей при образовании целого [31]. В данном случае речь должна идти о взаимодействии линейных и нелинейных форм, выявлении условий совместимости нелинейности различных элементов (пола, потолка, стен, арт-объектов) конкретного пространства, оценке влияния нелинейности разных элементов интерье-

ра на его гармоничность. В итоге таких исследований могут выявиться принципы оптимального использования нелинейных форм в интерьерах жилых помещений.

Важными предпосылками развития и внедрения нелинейного формообразования в архитектуру и дизайн являются современные компьютерные технологии, новые материалы и практически безграничные технологические возможности. Одной из самых инновационных цифровых технологий современности является трехмерная печать. Со времени своего возникновения за период около полувека цифровые 3D-печатные технологии достигли высочайшего уровня развития, проникая почти во все сферы деятельности человека [19]. В дизайне интерьера с помощью 3D-печати можно реализовывать самые сложные неэклидоды замыслы и добиться наилучшей художественной выразительности объектов реализации.

Заключение

Профессионализация дизайн-деятельности в России в значительной степени связана с внедрением нелинейного формообразования, соответствующего современному миропониманию и стремлению человека к преобладанию в среде его обитания более экологических природных воздействий. Из накопленного мирового и отечественного опыта следует, что нелинейное формообразование в архитектуре и интерьерах объектов развлекательной архитектуры безусловно приемлемо. Но внедрение его в жилых помещениях требует выработки основных принципов такого использования.

Список литературы

1. Быстрова Т.Ю. Философия дизайна: учеб.-метод. пособие / Т.Ю. Быстрова. – 2-е изд., перераб. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 128 с.
2. Вкривь и вкось: 7 примеров необычной геометрии жилого пространства [Электронный ресурс] // Информационное агентство – РИА Недвижимость: сайт. – URL: http://ria-realty.ru/home_design/20151013/406277236.html (дата обращения: 21.11.2016).
3. Войцехович В.Э. Эволюция науки: от знания к пониманию, от классического знания к постнеклассическому пониманию реальности // Философия и синергетика. URL: <http://spkurdyumov.ru/philosophy/evolyuciya-nauki-ot-znaniya-k-ponimaniyu/> (дата обращения: 21.05.16).
4. Вызов Хадид: нелинейная архитектура и контекст традиционного города [Электронный ресурс] // Государственный Эрмитаж: сайт. – URL: http://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/news/news-item/news/2015/news_95/?lng=ru (дата обращения: 18.10.2016).
5. Деревянно-волнистый интерьер для ресторана в Бостоне // Ежедневный электронный интернет-журнал Культурология.Ру URL: <http://www.kulturologia.ru/blogs/301109/11753/> (дата обращения: 26.11.2016).
6. Добрицына И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 416 с., 32 л. ил.: ил.
7. Дом Мила в Барселоне – творение Антонио Гауди [Электронный ресурс] // Информационный портал об Испании и Единый Сервисный Центр: сайт. – URL: <http://www.espanarusa.com/ru/pedia/article/326295> (дата обращения: 17.10.2016).
8. Дорина Стати. 33 самых невероятных здания мира [Электронный ресурс] // 1tmn.ru интернет-портал: сайт. – URL: <http://1tmn.ru/style/urbanism/33-samykh-neobychnykh-zdaniya-mira-4134660.html> (дата обращения: 26.11.2016).
9. Калинина М.Е. Средства гармонизации интерьера [Электронный ресурс] // Школа компьютерной графики в Казани: сайт. – URL: <http://cgschool.pro/base/sredstva-garmonizatsii-interera/> (дата обращения: 25.11.2016).
10. Карнаухов И. Анализ современных театральных объектов [Электронный ресурс] // Выявление нелинейных методов и свойств в современных театральных объектах. URL: <http://www.adaptik-a.com/research/item/36-analysis-of-contemporary-theater-objects#itemImageGalleryAnchor> (дата обращения: 01.12.2016).
11. Косыков М.А. Философия и дизайн / М.А. Косыков // Вече. Журнал русской философии и культуры. – СПб., 2003. – № 14.
12. Леонов А.М. Наука о сложности в эпоху постмодерна: Монография. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2004. – 560 с.
13. Масловская О.В., Игнатов Г.Е. Горизонты проектного сознания и новая архитектура современного города // Социология города. – 2010. – № 2. – С. 19–26.
14. Медведев В.Ю. Сущность дизайна: теоретические основы дизайна: учеб. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: СПГУТД, 2009. – 110 с.
15. Месенева Н.В. Проектирование в дизайне среды: учеб. пособие [для студентов вузов, обуч. по направл. 54.03.01 «Дизайн («Дизайн среды»)»]. Кн. 1 / Н.В. Месенева, Н.П. Милова, М.А. Щекалева. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. – 220 с.
16. Научно-технический прогресс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://900igr.net/kartinki/filosofija/Nauchno-tehnicheskij-progress/004-V-istorii-chelovechestva-izvestny-chetyre-nauchno-tehnicheskije-revoljutsii.html> (дата обращения: 19.05.16).
17. Научно-техническая революция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/filosofiya/nauchno-tehnicheskaya-revoljuciya.html> (дата обращения: 19.05.16).
18. Плеханова В.А. Концептуальный проект организации небольшого производственного помещения с помощью цифровых 3d-форм // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12–4. – С. 620–624.
19. Плеханова В.А., Копьева А.В. Применение 3d-форм в современном дизайне // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2014. – Т. 3. – С. 150–154.
20. Плеханова В.А. 3D-технологии и их применение в дизайне // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2015. – № 2 (29). – С. 144–153.
21. Птичникова Г.А., Антифеев А.В. Новые морфотипы архитектурного пространства современных городов // Социология города. – 2014. – № 2. – С. 5–19.
22. Пять столпов дизайна будущего [Электронный ресурс] // Peredelka.ru – официальный сайт передач «Переделка ТВ»: Программы о дизайне интерьера квартир и домов. – URL: <http://www.peredelka.tv/trands/pyat-stolpov-futuristicheskogo-phml> (дата обращения: 15.11.2016).
23. Ресторан Nautilus Project в Сингапуре // Ежедневный электронный журнал Etoday.ru URL: <http://www.etoday.ru/2011/06/restoran-nautilus-project-v-si.php> (дата обращения: 09.10.2016).

24. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 256 с.
25. Рукотворная волна [Электронный ресурс] // Архи.ру интернет-портал: сайт. – URL: http://archi.ru/tech/news_71213.html (дата обращения: 26.11.2016).
26. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления / А.П. Садохин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 447 с.
27. Стоматологический центр от Pedra Silva Architects, Сидней, Австралия. [Электронный ресурс] // Архивности – интернет-журнал об архитектуре и дизайне: сайт. – URL: <http://www.arhinovosti.ru/2015/05/12/stomatologicheskijj-centr-ot-pedra-silva-architects-sidnejj-avstraliya/> (дата обращения: 17.10.2016).
28. Тарабарина Ю., Павликова А. Антон Надточий: «Наша архитектура – это констатация современности» [Электронный ресурс] // Архи.ру интернет-портал: сайт. – URL: <http://archi.ru/russia/46526/anton-nadtochii-nasha-arkhitektura-eto-konstataciya-sovremennosti> (дата обращения: 26.11.2016).
29. Торжество кривых линий: 15 самых впечатляющих проектов Захи Хадид [Электронный ресурс] // Интернет-проект Novate.Ru: сайт. – URL: <http://www.novate.ru/blogs/260115/29715/> (дата обращения: 23.11.2016).
30. Тотальное проектирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.apologetics.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=2886:2014-05-19-12-42-37&catid=135:2014-04-24-12-27-54&Itemid=109 (дата обращения: 17.05.16).
31. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 405с., ил.
32. Шварц М. Город искусств и наук [Электронный ресурс] // Путеводитель по Испании от Михаила Шварца: сайт. – URL: <http://ispaniagid.ru/ciudad-de-las-artes-y-las-ciencias-grandioznyiy-sovremennyiy-kompleks-valensii/> (дата обращения: 17.10.2016).

УДК 67.08:69.051/.55:528.48

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ФИЛЬТРАТА НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ

^{1,2}Середа Т.Г.

¹ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: iums@dom.raid.ru;

²ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия», Пермь

В статье рассмотрены результаты проведенных исследований по проектированию системы обращения с фильтратом на объекте хранения твердых бытовых отходов (полигоне ТБО) в 4 км юго-восточнее с. Кетово, Кетовского района Курганской области с возможностью применения гидроботанического метода и рециркуляции фильтрата. Работа выполнялась в рамках научно-исследовательских работ ПГСХА, договор 15/13, и ПНИПУ, договор № 2013/379, а также лицензионного договора по патенту 2162059. В статье рассмотрены основные этапы проектирования системы обращения с фильтратом на проектируемом полигоне ТБО. Показана динамика образования фильтрата, и представлен прогноз изменения количества фильтрата на период эксплуатации полигона. Показаны сезонные изменения количества фильтрата при различных условиях в Курганской области. Расчеты выполнены в программе «Ecolog», позволяющей определять производительность локальных сооружений по обезвреживанию и рециркуляции фильтрата ТБО.

Ключевые слова: полигон твердых бытовых отходов (ТБО), фильтрат, рециркуляция

DESIGN OF LOCAL STRUCTURES FOR THE DISPOSAL AND RECYCLING OF FILTRATE WASTE STORAGE SITES

^{1,2}Sereda T.G.

¹Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: iums@dom.raid.ru;

²Perm State Agricultural Academy, Perm

The article describes the results of studies on design management system with the filtrate to the object storage of municipal solid waste (landfill) in 4 km south-east from the Ket, Ketovsky District Kurgan region with the possibility of applying the method hydro botanical and recycling filtrate. The work was performed as part of research projects PGSKHA Treaty 15/13 and PNIPU contract number 2013/379, as well as a license agreement on the patent 2162059. In the article the basic stages of the design management system with the filtrate to a projected landfill. It is shown that the dynamics of the formation of the filtrate and submitted to forecast changes in the amount of leachate for a period of landfill operation. The seasonal changes in the number of the filtrate under different conditions in the Kurgan region. Calculations are made in «Ecolog» program, which allows to determine the performance of local facilities for clearance and recycling of solid waste leachate.

Keywords: landfill of municipal solid waste (MSW), a filtrate, recycling

В малых поселениях возникает проблема утилизации образующихся бытовых отходов от населения, которые должны депонироваться на специальных санитарных сооружениях – полигонах ТБО. Отличительной особенностью таких объектов является его сравнительно небольшая площадь, которая проектируется исходя из численности населения, прогнозируемого роста увеличения ТБО и предполагаемого срока эксплуатации (как правило, 15–20 лет). Основной проблемой при создании подобных объектов является образование стоков ТБО (фильтрата и поверхностного стока), которые необходимо собирать и подвергать очистке. Под фильтратом понимают отжимную воду, возникающую за счет водоотдачи ТБО под действием давления отходов, а также за счет проникновения воды, осадков, ливневых и талых вод.

Важной задачей является выполнение прогнозных моделей по количеству образующегося фильтрата и планированию очистных сооружений стоков ТБО. Состав стоков ТБО формируется под влиянием различных факторов, которые, в свою очередь, влияют на состав стоков ТБО, содержат высокие концентрации органических и неорганических веществ, включая сообщества микроорганизмов.

Состав и концентрация неорганических и органических загрязнений, находящихся в фильтрате, определяются химическим составом складированных отходов, процессами анаэробного и аэробного разложения, происходящими в толще отходов, проницаемостью слоя отходов, интенсивностью атмосферных осадков, температурой и т.д. Источником загрязнения фильтрата являются в основном продукты разложения пищевых отходов и окисления металлов. В сравнительно те-

плом и влажном климате изменения объемов образования фильтрата напрямую связаны с выпадением осадков. В более холодном климате, где большая часть осадков выпадает в виде снега, происходит задержка увеличения объемов фильтрата после осадков.

Объект и методы исследований. Объект исследования представлял собой отведенный земельный участок под строительство полигона ТБО, находящийся в 500 м в восточном направлении от садов УВД, в 500 м в северно-западном направлении от садов ЖБИ-2, в 500 м в северно-западном направлении от садов «Кургандорстрой» (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения земельного участка

Участок складирования ТБО, участок захоронения отходов (УЗО) занимает основную площадь полигона и разбит на две очереди эксплуатации. На участках близких к квадрату (рис. 2), располагаются две очереди эксплуатации проектируемого полигона ТБО, каждая из которых будет составлять в среднем 1,4–1,5 Га. Расчеты показали, что площадь под очистные сооружения на данном объекте составляет соответственно 550 м² и 910,2 м². Задачей первого этапа являлся уточненный расчет площадей накопительных прудов и очистных сооружений, с внесением рекомендаций по размещению и площадям прудов-усреднителей.

Детализированные задачи и основное содержание научно-исследовательской работы по разработке технологии обращения с фильтратом на I этапе исследования:

1. Провести теоретические изыскания о количестве и качестве стоков, образующихся на полигонах ТБО в условиях Курганской обл.

2. Выполнить расчёт количества образующегося фильтрата и прогнозный состав фильтрата по годам на проектируемом полигоне ТБО.

3. Выполнить расчёт нагрузки на очистные сооружения и производительность.

В ходе НИР были охарактеризованы возможные воздействия объектов на окружающую среду, проведен анализ компонентов природной среды: климатических, гидрографических, гидрогеологических и геолого-геоморфологических условий, почв, растительного и животного мира и опасных техногенных процессов.

Для характеристики современного экологического состояния природных сред проводился анализ ранее выполненных геоэкологических опробований и химико-аналитических исследований атмосферного воздуха, грунтовых вод и почв.

В ходе работ использованы топографические и тематические картографические материалы, литературные и фондовые источники информации, интернет-ресурсы, результаты натурного обследования территории, лабораторные исследования. Расчётные работы были выполнены с использованием программных комплексов АРМ ТБО (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2009612494. Программный комплекс «Управление жизненным циклом полигона твердых бытовых отходов (АРМ ТБО)». – ФИПС, 2009) [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Проект предусматривает, что участок захоронения отходов (УЗО) проектируемо-

го полигона будет разбит на секции УЗО, каждая из которых планируется в среднем на 5–7 лет и будет заполняться отходами по определённой технологии. После 2–3 лет эксплуатации секция перекрывается слоем грунта и заполняется следующая секция. За этот период отходы первой секции при увлажнении отходов, например, используя технологию рециркуляции, будут оседать (опыт показывает, в среднем на 1,5–2 м в год) [6], и 1 секция заполняется отходами, а затем перекрывается окончательным слоем грунта. В период промежуточной и окончательной изоляции секции объём фильтрата значительно понизится, но увеличивается количество поверхностного стока (см. программу «Ecolog» [3]). Аналогично проводят расчеты с последующими секциями полигона.

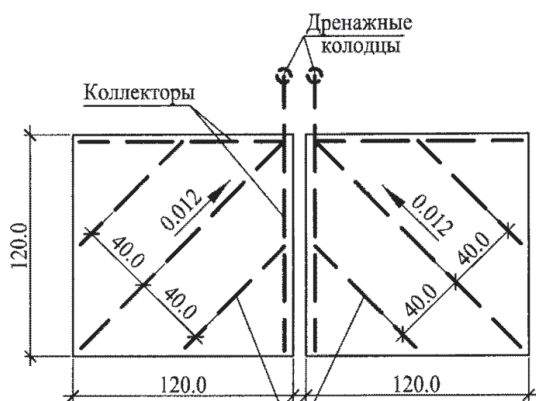


Рис. 2. План участка складирования полигона и схема компоновки дренажной сети в котлованах I, II очереди

На количество образующегося фильтрата будет влиять количество атмосферных осадков. Исследуемая территория Курганской области характеризуется климатогеографическими условиями и, в частности, умеренно-континентальным климатом, для которого характерна малоснежная холодная зима и короткое, но жаркое лето. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 381 мм. Формирование климата и условия теплообмена зависят от радиационных факторов: солнечного сияния, суммарной и поглощенной радиации, эффективного излучения, радиационного и теплового баланса. Число часов солнечного сияния в Курганской области составляет 2150 в год. Этот показатель изменяется довольно значительно в течение года, минимальный он в декабре. Радиационный баланс составляет 90 ккал/см² в год, наибольшие значения приходятся на период с апреля по август.

В работе представлены предполагаемый размер, тип перекрытия секций полигона и динамика образования фильтрата, а также динамика образования фильтрата в зависимости от размера и типа перекрытий секций. При проектировании очистных сооружений фильтрата основную трудность представляет прогнозирование объема, качества фильтрата и изменений, происходящих с «возрастом» полигона ТБО. Однако планирование очистных сооружений фильтрата необходимо одновременно с проектированием полигона. В связи с этим необходимо знать темпы роста полигона, так как количество образующегося фильтрата напрямую связано с площадью полигона ТБО и типом отходов.

Очистные сооружения фильтрата должны быть спроектированы таким образом, чтобы процессы биодеструкции органических веществ протекали наиболее полно. Поэтому предлагается внедрение технологии рециркуляции фильтрата и мероприятий по обеспечению безопасности объекта для окружающей среды.

Каждая секция проектируемого полигона ТБО будет рассчитана по заполнению на 6–7 лет и заполняться отходами в соответствии с планировкой будущей территории с окончательным перекрытием слоем грунта перед началом заполнения новой секции полигона. Проведённые расчёты по проектируемому полигону ТБО показали, что среднее количество фильтрата при эксплуатации 1 секции в начальный период составит 1440–1660 м³/год, а при вводе 2 секции УЗО (работе 2 секций УЗО одновременно) и переходе фильтрата полигона в «старый» [4] (спустя 8–10 лет) это количество будет достигать 3500–4000 м³/год.

Важной характеристикой является также поверхностный сток, который согласно уравниванию водного баланса фактически исключается из расчётов. На реальном полигоне ТБО весь поверхностный сток будет улавливаться нагорными канавами, а затем будет направляться в пруды-накопители, и тем самым поверхностный сток влияет как на ёмкость прудов-накопителей, так и на состав фильтрата (за счёт разбавления).

В первые годы эксплуатации полигона фильтрат фактически образовываться не будет и накопление стоков ТБО на полигоне будет идти за счёт атмосферных осадков и поверхностного стока. Данные стоки будут содержать невысокие концентрации загрязняющих веществ и по составу будут фактически идентичны поверхностным водам. Поэтому первые 2–3 года рециркуляцию данных стоков можно будет осуществлять без реагентной обработки. В этот

период необходимо осуществлять строительство очистных сооружений фильтра. По мере роста полигона ТБО будет возрастать количество фильтрата и в предрекультивационный период достигнет максимума, а затем стабилизируется. Это количество

стоков предлагается очищать с использованием гидроботанического метода [4] и патентов [1, 2]. На рис. 3 представлена динамика ожидаемого количества фильтрата и поверхностного стока на проектируемом полигоне.

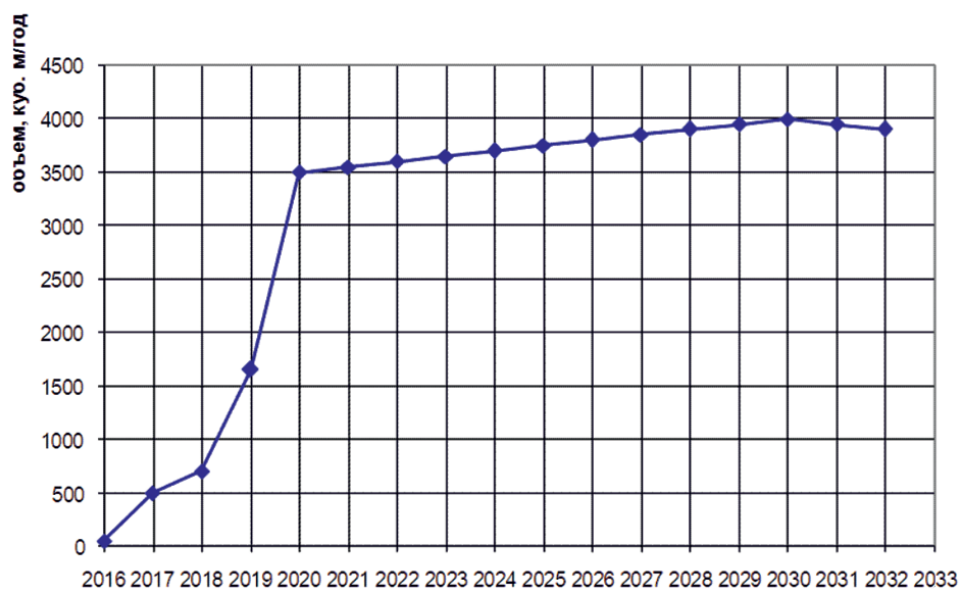


Рис. 3. Динамика прогноза образования фильтрата и поверхностного стока на проектируемом полигоне ТБО

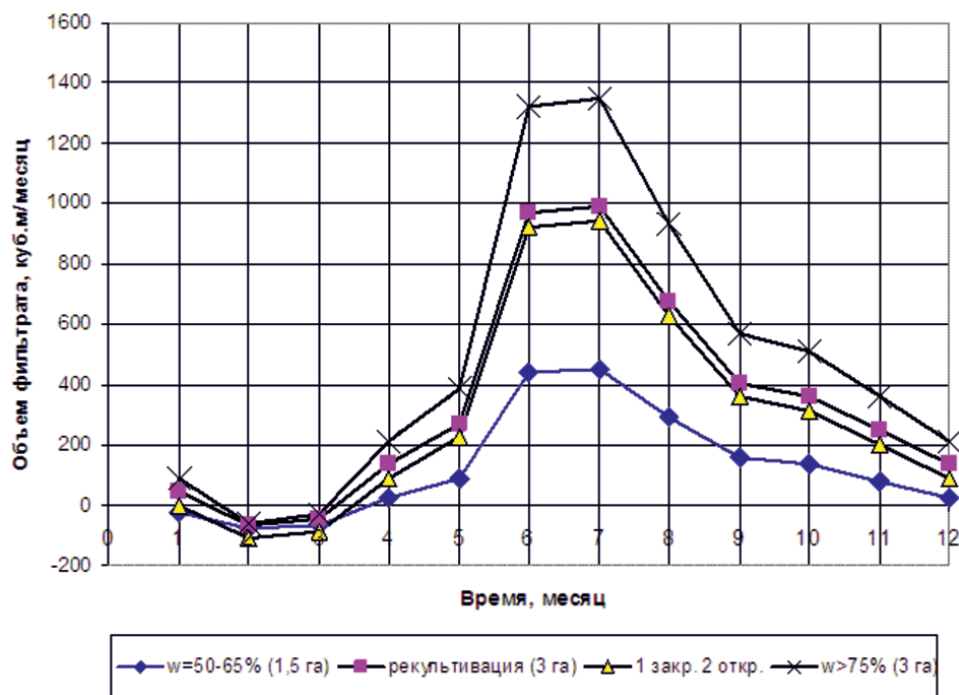


Рис. 4. Изменение количества фильтрата Q_{ϕ} в условиях Курганской обл. с секций УЗО полигона ТБО

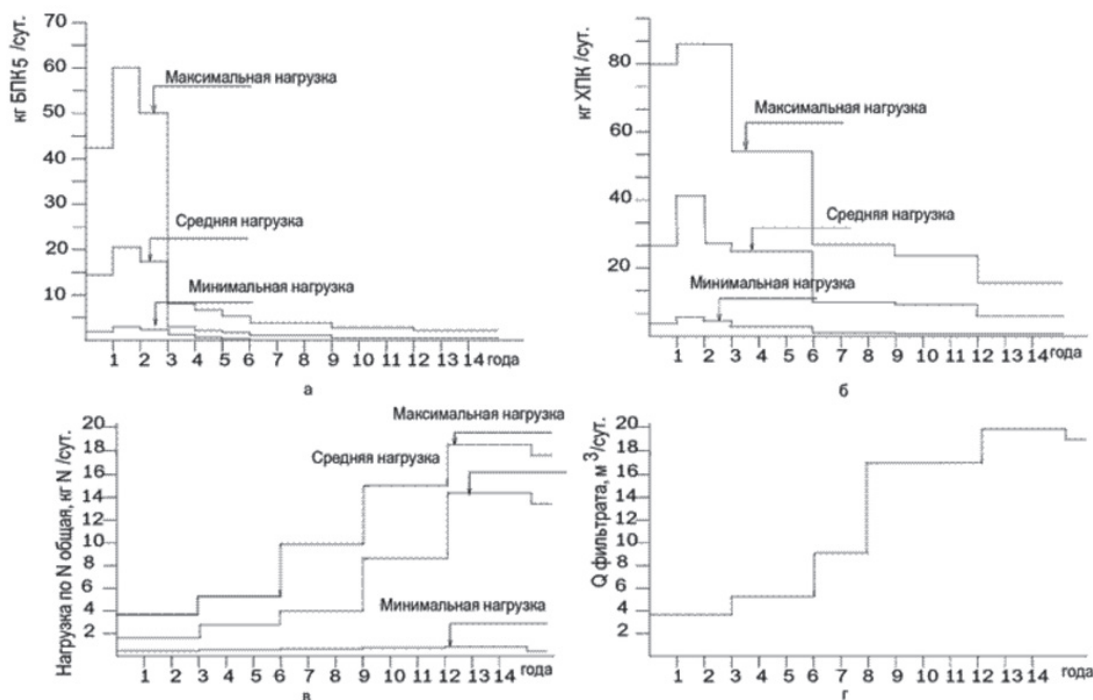


Рис. 5. Расчет нагрузки очистных сооружений фильтра по годам при проведении ранней рециркуляции на рабочей секции проектируемого полигона ТБО

Практика показывает, что производительность очистных сооружений составляет в среднем 30% от общего годового количества фильтрата [5]. Из рис. 4 видно, что средняя производительность очистного оборудования должна быть рассчитана на 10 м³/сут., а в период максимального образования фильтрата – около 15 м³/сут. Поэтому с учетом возможного увеличения объема фильтрата примем максимальный поток фильтрата 20 м³/сут. Расчеты выполнены по программе «Ecolog» [3] исходя из месячных значений атмосферных осадков, значений по влажности отходов, площади объекта (секции) и типа покрытия поверхности эксплуатации (рекультивированной) секции проектируемого полигона ТБО.

Исходя из полученных результатов представлены графические зависимости (рис. 4).

В работе показано, что в связи с низкими температурами локальные сооружения обезвреживания фильтрата в период ноябрь – февраль функционировать не будут вследствие незначительного выделения фильтрата. Для сбора этого фильтрата предлагается использовать пруд-накопитель (резервуар-усреднитель). В засушливое лето может наблюдаться уменьшение фильтрата за счет испарения, что будет снижать как активность микроорганизмов, так и процессы биодеструкции отходов, а также это будет

способствовать пожароопасности объекта. Поэтому стоки, накопившиеся в пруде-усреднителе, необходимо периодически рециркулировать через массив ТБО.

Допускается спуск очищенного фильтрата в направлении существующего пруда-накопителя жидких отходов (см. рис. 1) в осенние месяцы или в период «большой» воды (весна – осень). Объем стоков ТБО может изменяться до $\pm 50\%$ в зависимости от сезона. Среднее количество фильтрата, образующегося на УЗО полигона ТБО площадью 3 га, по расчетам, составит около 2–3 тыс. м³/год, (max до 4 тыс. м³/год). Тогда годовой объем накапливаемого фильтрата в накопительных прудах-усреднителях с учетом остановки очистных сооружений в зимний период составит на проектируемом полигоне 0,75 тыс. м³/год (max 1,2 тыс. м³/год).

На основе рассчитанного количества фильтрата по сезонам (см. рис. 5) рассчитана нагрузка на очистные сооружения. При введении (открытии) двух секций в эксплуатацию качество фильтрата будет существенно меняться. Нагрузка по ХПК, в целом будет на 40% выше нагрузки по BPK₅ в период кислотной стадии, в период промежуточной стадии выше в 5 раз и в период метановой стадии будет больше примерно в 10 раз. Нагрузка по азоту оценивается пропорционально гидравлической нагрузке, при этом

содержание $N_{\text{общ}}$ будет практически постоянным в течение как минимум первых 10 лет эксплуатации полигона и будет достигать 1000 мг/л. Ожидаемая нагрузка по азоту на основе расчетной гидравлической нагрузки $N\text{-}NH_4$ составляет 90% от $N_{\text{общ}}$.

Увеличение фильтрата на полигоне будет прямо пропорционально увеличению площади складирования отходов и введению в строй новых секций. При эксплуатации секции полигона показатель БПК₅ (в среднем для молодого фильтрата БПК₅ = 1500 мг/л) будет со временем уменьшаться (до 200 мг/л) вследствие перехода процессов в метановую фазу и снижения органических загрязнений в фильтрате. Исходя из этих данных, рассчитана нагрузка по С ХПК, С БПК₅, С N в период ввода в эксплуатацию двух секций УЗО (рис. 5).

Изменения нагрузок по БПК₅ (кг БПК₅/сут.), по ХПК (кг ХПК/сут.), по азоту (кг N/сут.), в зависимости от количества $Q_{\text{ф}}$ и качества фильтрата при внедрении ранней рециркуляции фильтрата, показали, что при использовании технологии рециркуляции предварительно произвесткованного фильтрата в период кислотной стадии переход в метановую фазу произойдет уже через 2–3 года. Прямым следствием орошения полигона ТБО предварительно произвесткованным фильтратом является увеличение влажности и щелочности среды, что влияет на изменение других параметров (показателей ХПК, БПК, концентрации тяжелых металлов и др.).

Заключение

1. Исходя из полученных расчетов и прогнозных моделей, учитывая, что эксплуатация полигона будет производиться по 2 рабочим секциям, рассчитаны нагрузки в соответствии с изменениями, происходящими в химическом составе образующихся стоков ТБО.

2. Так как в условиях Курганской обл. в холодный период очистные сооружения функционировать не будут, предложено накопление фильтрата в течение шести месяцев (с октября по март) в буферной емкости

(накопительном пруде-усреднителе). В связи с этим на суточное количество фильтрата, подаваемого на очистные сооружения, будет влиять количество образующихся в эти сутки стоков и количество фильтрата, накопленного в пруде-усреднителе.

3. Показано, что в первые годы эксплуатации полигона (2–5 лет) весь дренажный фильтрат будет находиться в кислотной стадии и иметь высокие нагрузки по БПК₅, ХПК, аммонийному азоту, концентрациям тяжелых металлов. В последующие 5 лет будет введена в строй вторая рабочая секция полигона, при этом фильтрат из первой секции будет представлять собой «средний» фильтрат, а из двух других секций будут вытекать кислые стоки («молодой» фильтрат), поэтому предлагается комплексная очистка фильтрата, включающая авторские разработки, патенты и программные комплексы.

4. Предлагаемая технология с применением рециркуляции позволяет уменьшить «жизненный цикл» (кислотную стадию) полигона, снизить концентрации загрязняющих веществ в фильтрате и, таким образом, минимизировать ущерб окружающей среде, наносимый сбросом загрязненного органическими соединениями и тяжелыми металлами фильтрата.

Список литературы

1. Пат. № 2162059 RU. Способ очистки сточных вод полигонов твердых бытовых отходов от тяжелых металлов / Т.Г. Серда, С.Н. Костарев, Л.В. Плахова.
2. Пат. № 2414314 RU. Способ очистки сточных вод рекультивированных полигонов твердых бытовых отходов / Серда Т.Г., Костарев С.Н., Михайлова М.А.
3. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2009612494 / С.Н. Костарев, Т.Г. Серда, Р.А. Файзрахманов. Программный комплекс «Управление жизненным циклом полигона твердых бытовых отходов (АРМ ТБО)». – ФИПС, 2009.
4. Серда Т.Г. Обоснование технологических режимов функционирования искусственных экосистем хранения отходов: дис. ... докт. техн. наук: 03.00.16; МГУП. – М., 2006.
5. Экологически чистый полигон для захоронения ТБО г. Москвы // Агентство по охране окружающей среды Дании. – М., 1995. – 150 с.
6. Christensen T., Cossu R., Stegmann R. Landfilling of Waste, Leachate. – London and N.Y., 1992.

УДК 004.896:621.865

РОБОТИЗАЦИЯ АПТЕЧНОГО РИТЕЙЛА: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

¹Хамуков Ю.Х., ²Шауцукова Л.З., ³Шереузов М.А., ⁴Кулиев Э.В.

¹Кабардино-Балкарский научный центр РАН, Институт информатики и проблем
регионального управления, Нальчик, e-mail: iipru@rambler.ru;

²Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
Нальчик, e-mail: bsk@kbsu.ru;

³Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
Москва, e-mail: madin01@mail.ru;

⁴Южный федеральный университет, Таганрог, e-mail: elmar_2005@mail.ru

В работе представлен анализ достижений в области роботизации аптечного ритейла. Определены ключевые проблемы развития данной сферы обслуживания населения на основе применения современной робототехники. Рассматривается возможность разделения процедуры обслуживания клиентов на независимые когнитивно-коммуникативный и физико-механический виды действий. Констатируется неэффективность применения универсальных промышленных роботов-манипуляторов и высокая стоимость переоборудования объектов при роботизации посредством стационарных пространственно-распределенных логистических систем. Оценены преимущества применения в аптечном ритейле мультиагентных робототехнических комплексов из стационарных и динамически устойчивых мобильных автономных модулей на инновационных компактных высокопроходимых и высокоманевренных шасси. Приведены оценочные расчеты эффективности роботизации с позиций снижения энергопотребления и экономии времени.

Ключевые слова: стационарный, мобильный, мультиагентный, многозвенный, плоскопараллельный, глобальный, региональный, локальный

ROBOTIZATION PHARMACY RETAIL: TRENDS AND PERSPECTIVES

¹Khamukov Yu.Kh., ²Shautsukova L.Z., ³Shereuzhev M.A., ⁴Kuliev E.V.

¹Kabardino-Balkaria Scientific Centre of RAS, Institute of Computer Science
and Problems of Regional Management, Nalchik, e-mail: iipru@rambler.ru;

²Kabardino-Balkarian State University n.a. H.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: bsk@kbsu.ru;

³Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: madin01@mail.ru;

⁴Southern Federal University, Taganrog, e-mail: elmar_2005@mail.ru

This paper presents an analysis of achievements in the field of pharmacy robotics retail. The key problems of development of this field of public services through the use of modern robotics were identified. The possibility of dividing customer service procedures into independent cognitive-communicative and physical-mechanical types of actions was reviewed. We established inefficiency of application of universal industrial robots and high cost of reequipment of facilities with robotics through a stationary space-distributed logistics systems. We highly recognize the benefits of using multi-agent robotic systems with stationary and dynamic stability of autonomous mobile modules on innovative compact off-road and highly mobile chassis for pharmacy retail. Estimated results of calculations of efficiency of robotics from the standpoint of reducing energy consumption and time savings are presented in the paper.

Keywords: stationary, mobile, multi-agent, multiaxial, plane parallel, global, regional, local

Анализируя труд работников аптек, разработчики робототехники видят все предпосылки широкого внедрения относительно простых и легко тиражируемых робототехнических систем. Аптеки – готовое, хорошо организованное рабочее пространство-склад. В этом пространстве выполняется большое количество однообразных двигательных действий по перемещению относительно легких объектов в виде высокостандартизованных упаковок с защитными свойствами. Добавим сюда еще одну особенность рабочего пространства аптечного объекта – в него допускается только квалифицированный персонал в минимальном количестве.

Конъюнктура на аптечном рынке вынуждает как владельцев, так и сотрудников аптек искать способы оптимизации процесса обслуживания клиентов, уменьшения времени поиска лекарственных средств, снижения арендной платы за площади аптек. Особое место в заботах аптечного бизнеса занимает поиск квалифицированного персонала. Кардинальное решение этих задач дает роботизация аптек.

Задачи роботизации аптечного ритейла

Человек в аптечном рабочем пространстве выполняет пять функций:

1) принимает товар, идентифицирует и распределяет по ячейкам рабочего пространства по строго заданной схеме;

2) вступает в устный и/или письменный диалог с клиентом, идентифицирует его запрос на лекарственный препарат или иной товар аптечного ассортимента;

3) сопоставляет запрос с наличным ассортиментом товаров по памяти, каталогу или задавая поисковую задачу кассовому компьютеру;

4) перемещает товар из ячейки склада в рабочем пространстве на рабочее место фармацевта-кассира;

5) продолжая диалог с покупателем, упаковывает товары и осуществляет расчет с применением кассового аппарата. Из перечисленных функций роботизации поддаются первая, третья, четвертая и частично пятая (в части упаковки проданного товара).

Рабочее место работника аптеки должно позволять ему совмещать рабочие операции в положении стоя во время обслуживания клиента и сидя во время выполнения действий на кассовом терминале или выполнения записей. Значительную часть рабочего пространства аптеки занимает пространство для перемещения работника. В целом, рабочее пространство аптеки организуется, исходя, главным образом, из ограничений, обусловленных статическими и динамическими эргономическими антропометрическими признаками человека и расчета установочной и экспозиционной площади [4].

Торговые площади типичных аптек и аптечных пунктов составляют 35–85 кв. м [3]. Важным фактором оценки эффективности роботизации аптеки является учет доступности товара, поскольку один лишь этот параметр способен вдвое изменить торговый оборот [4]. Эффективность использования рабочего пространства аптеки в значительной степени зависит и от возможности свободного перемещения работника или покупателя с товаром без опасений задеть друг друга или стеллаж с товаром. Моторное пространство для обеспечения необходимой амплитуды рабочих движений характеризуется параметрами: 0,875 м для свободного прохода с корзиной в одной руке; 1 м свободного пространства для того, чтобы человек мог нагнуться к нижней полке стеллажа; 2,05 м для расхождения двух человек с корзинами. Освещение и вентиляция помещений регламентируются нормативами. Диапазон различий массо-габаритных характеристик, геометрических параметров и механических свойств отдельных упаковок аптечной товарной продукции жестко ограничен. Рабочее место «первостольника» организуется согласно эргономической антропометрии с учетом линей-

ных, угловых и периметровых размеров. Таким образом, конфигурация рабочего пространства манипуляционного робота, замещающего человека при перемещении аптечных товаров, известна.

Человеческий фактор, проявляющийся в виде ограничений интенсивности взаимодействия с товаром, обуславливает необходимость оборудования так называемых «материальных», служащих для распаковки, идентификации и хранения фармпродукции. При высокоэффективной организации логистики и ритмичном подвозе товаров надобность в «материальных» комнатах снижается вплоть до полного исключения их необходимости. Для этого требуется непрерывная работа с ассортиментом и дефектурой и анализ динамики коэффициента оборачиваемости запасов. Отметим, что выполнение этих пунктов обеспечивается грамотной настройкой программного обеспечения кассового компьютера, использованием автозаказа и другими безлюдными технологиями.

В целом, все меры должны приводить к минимизации площади вспомогательных помещений и максимизации торговых площадей исходя из объемов прогнозируемого трафика. Этот параметр является главным при принятии решения о роботизации аптеки, поскольку определяет стоимость и ресурсопотребление робототехнической системы.

Мировой опыт роботизации аптек

Первый в мире робот-фармацевт был представлен на выставке в Германии в 1996 г. Сейчас в Германии роботизировано 24% аптек, во Франции – 17% аптек, в Испании – 13% аптек, в Италии – 12% аптек.

Показательным является опыт итальянской компании Label Pharma, специализирующейся на производстве аптечных роботов [6]. Роботизируется приемка товара, его идентификация, первичный контроль состояния и/или качества, складирование, поиск товара и доставка его к кассовому аппарату. Эта частичная роботизация обеспечивает сокращение затрат времени на логистические действия с товарами до 4–5 ч. в день на одного фармацевта или до 30 чел.-ч. на аптеку с 5–6 работниками, способствует увеличению пропускной способности аптеки, решает проблему просрочки товаров, предоставляет фармацевтам возможность повышения качества консультативной помощи покупателям. Торговые площади и выставочное пространство увеличиваются за счет переноса предпродажной подготовки товаров в удаленный автоматизированный склад.

Другой способ роботизации аптечной деятельности реализован на оборудовании OnDemand AccuFlex, представленном в 2013 г. компанией MTS Medication Technologies [8]. Робот был установлен в аптеке для оказания фармацевтических услуг исправительным учреждениям штата Арканзас и долговременного обслуживания большой группы постоянных клиентов в 85 домах престарелых с 5 000 проживающих. Нагрузка на аптеку составляла порядка 35 000 рецептов в месяц. Перед руководством аптеки стояла задача развития деятельности без увеличения численности персонала и значительного изменения применявшегося программного обеспечения. Новое оборудование должно было быть гибким и компактным, чтобы его можно было встроить в помещения аптеки площадью 460 кв. м. без их реконструкции. Выбор в пользу оборудования OnDemand MTC определило то, что его применение не требовало изменения процесса подготовки препаратов и их упаковки, стоимость укладывалась в бюджет и были предпосылки хорошего ROI. Робот OnDemand Accuflex состоит из стационарного промышленного пятизвенового манипулятора FANUC, периферийного комплекса-склада в виде стеллажей с ячейками для хранения фармпрепаратов, раскрепленной на стеллажах пространственной транспортно-логистической системы и полуавтоматической линии для упаковки собранных роботом индивидуальных комплектов лекарств. Программное обеспечение позволяет легко встраивать робота в производственный процесс.

Российский опыт роботизации аптек

В 2006 году в России было установлено первое аптечное робототехническое оборудование. С тех пор рынок аптечных роботов не сформировался и остался фрагментарным [7]. Из западных производителей на нем представлены лишь немецкие компании Willach и CareFusion Rowa и испанская компания Pyssa. О низкой активности на этом сегменте свидетельствует отсутствие специального раздела в программах ежегодной выставки «Аптека» на площадке «Международный деловой медико-фармацевтический форум», при том, что производители предлагают большой комплект роботов для маленьких и больших аптек с различными потребностями автоматизации процессов обработки товаров и со стоимостью переоборудования аптеки от двух-трех миллионов до десятков миллионов рублей.

Успешным примером роботизации аптеки может служить переоборудование сети

«Фармакон» в Раменском (Московская область) на основе складского модуля компании Repharm в виде автоматизированной системы хранения и выдачи фармпрепаратов «Робосклад» с использованием программного обеспечения «М-Аптека+» [5]. Вместимость модуля, обслуживающего три кассы, 33 000 упаковок препаратов при занимаемой площади 20 кв. м. С установкой «Робосклада» пропускная способность аптеки выросла на 20%.

Другой успешный пример – робототехнический комплекс аптечной сети «Ригла» в Екатеринбурге [7], включающий автоматизированный склад, манипулятор для распределения упаковок препаратов по ячейкам склада, конвейер, на который вручную укладываются упаковки со штрихкодами, и манипулятор для подачи идентифицированных информационной системой аптеки препаратов из ячейки склада на элеватор подачи к кассовым аппаратам. Время сбора заказа составляет 10–15 секунд, что в десятки раз меньше времени ручного сбора. Применение комплекса привело к сокращению персонала аптеки с 10 до 5 человек. Значительно увеличилась плотность хранения препаратов на складе за счет оптимизации расположения упаковок в ячейках. Стоимость переоборудования составила 200 000 евро. По расчетам руководства «Риглы» подобные комплексы в России целесообразно применять при нагрузке аптеки не менее 8 000 покупок в месяц.

В целом, по мнению специалистов, несмотря на неоспоримые конкурентные преимущества, роботизация аптек в России происходит крайне медленно из-за несложившейся аптечной информационной сети и недостатка долгосрочных инвестиций.

Перспективы применения в аптечном ритейле мультиагентной робототехники

Приведенные доводы специалистов, на наш взгляд, не учитывают перспектив применения относительно недорогих мультиагентных робототехнических систем, представляющих собой комплексы из стационарных и мобильных специализированных автономных агрегатов, выполняющих операции с фармпродукцией в режиме коллективных действий. Особенность таких систем – практически неограниченная адаптивность к условиям применения.

В частности, применение комплекса, включающего основной агрегат – мобильный модуль для внутриаптечного перемещения фармпрепаратов, стационарный модуль распаковщик-сортировщик для приемки и распознавания товарной фармпродукции, совмещенный с зарядным устройством для

перезарядки аккумуляторов и замены использованных аккумуляторов на мобильных модулях. Такой мультиагентный комплекс позволяет, например, минимизировать количество автономных модулей, обеспечивающих за счет исключения простоя модулей для зарядки аккумуляторов круглосуточный режим работы аптеки с высокой нагрузкой при незначительной торговой площади. Другим важным обстоятельством является то, что его применение не потребует какой-либо реконструкции оборудования обычной аптеки. При большой протяженности стеллажей для выкладки товаров целесообразно сократить протяженность пробегов мобильных модулей за счет установки системы вибротранспортерных конвейерных лотков, подающих товары к отдельным рабочим местам на «первостоллах».

Имеющийся в Институте информатики и проблем регионального управления при Кабардино-Балкарском научном центре РАН опыт проектирования и изготовления робототехнических систем (мультиагентный робот-разведчик для МЧС, многофункциональная мультиагентная робототехническая платформа, мультиагентный сельскохозяйственный робот для уборки плодовоовощных культур – патент RU № 2492620) позволяет создать подобный аптечный робототехнический комплекс на базе изобретения «Мобильный робот» (заявка на изобретение № 2016125031). Возможный вид мобильного модуля мультиагентного аптечного робота-ритейлера представлен на рис. 1.

Защищаемое заявкой на изобретение новое вездеходное шасси для мобильной робототехники обеспечивает подобному мобильному модулю сопоставимые с антропометрическими признаками человека массогабаритные, статические, динамические и эргономические характеристики. Важнейшая особенность нового шасси – проходимость и маневренность при практически полном отсутствии дополнительных устройств для поддержания остойчивости и связанных с их работой расходов энергии. Расчетные нагрузочные характеристики и производительность разрабатываемого мобильного модуля сопоставимы с соответствующими возможностями человека, а стоимость изготовления и обслуживания существенно ниже, чем у универсальных промышленных многозвенных манипуляторов и пространственных транспортно-логистических систем.

В настоящее время только в аптечном бизнесе, с характерными для него уровнем стандартизации и ограничениями массогабаритных параметров товаров, существует

возможность создания недорогих и высокоадаптивных человеко-машинных ритейлерских комплексов. Причина этого в том, во-первых, что типовая структура рабочего пространства аптеки позволяет применить роботов с небольшим количеством подвижностей манипулятора за счет замещения дополнительной подвижности схвата манипулятора («угла сервиса») предварительной ориентацией товарных упаковок в месте хранения на стеллаже или в шкафах-метабоксах и холодильниках. Во-вторых, передача глобальных и частично региональных перемещений товаров на мобильное шасси в сочетании с предварительной ориентацией расфасованной в отдельные упаковки фармпродукции в рабочем пространстве манипуляционного мобильного модуля позволяет использовать простейший двухзвенный плоскопараллельный манипулятор с одноподвижными кинематическими парами и минимальным количеством сенсоров. Геометро-кинематические характеристики такого манипулятора относительно легко определяются графоаналитическим методом [2]. Соответственно, значительно упрощается и удешевляется вычислительное устройство блока управления манипулятором и его программное обеспечение.

Экономическая эффективность применения подобного комплекса складывается из снижения расходов на компенсацию энергетических затрат на внутриаптечное перемещение товаров и увеличения эффективности использования торговой площади аптеки за счет сокращения времени обслуживания покупателей. Снижение энергетических затрат выражается в разнице энергоэффективности перемещения фармпродукции работником и средствами мультиагентного комплекса. Исходя из типичной производительности фармацевта на «первостоле» примерно в 200 рецептов в смену и средней нагруженности рецепта в 8 единиц фармпродуктов, а также учитывая характерное для аптечного ритейла многократное превышение собственной массы работника массы фармпродуктовых единиц, примем среднюю дополнительную мощность, развиваемую мускульной системой работника, равной 200 Вт, а мощность систем, обеспечивающих выполнение когнитивно-коммуникативной и поисковой функций при общении с покупателем и формированием комплекта товаров, равной 50 Вт [1]. На обеспечение «внутренних» потребностей в состоянии покоя человеку требуется около 80 Вт. Таким образом, энергозатраты человека можно оценить исходя из средней мощности затрат порядка 330 Вт.

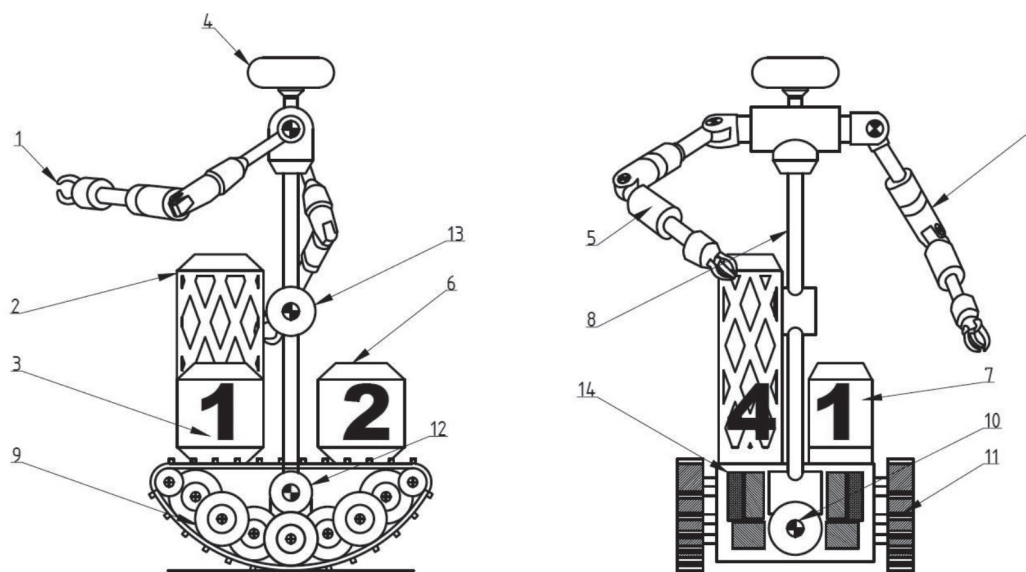


Рис. 1. Схематическое изображение конструкции вездеходного статически устойчивого мобильного модуля мультиагентного робототехнического комплекса. На схеме обозначены: 1 – схват манипулятора; 2, 3, 6, 7 – контейнеры для товарных упаковок; 4 – блок с сенсорно-навигационно-позиционирующей системой; 5, 9, 10, 12, 13 – приведенные от мотор-редукторов шарниры и опорные катки гусеничной тележки; 8 – стойка силовой конструкции модуля

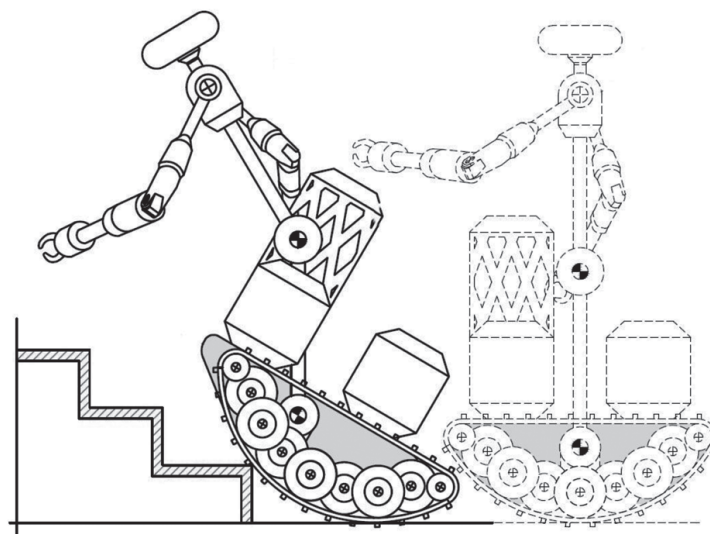


Рис. 2. Схема трансформации конструкции мобильного модуля при преодолении лестницы

Опыт создания мультиагентных комплексов различного назначения свидетельствует, что для обеспечения работоспособности мобильного модуля, замещающего работника в операциях по внутриаптечному перемещению товаров, потребуется энергообеспечение для приводов мощностью порядка 100 Вт, а для питания блока управления – порядка 50–60 Вт.

Учитывая, что среднее энергопотребление модуля распаковщика-сортировщика и зарядного устройства примерно на порядок меньше, чем у мобильного модуля, получаем полное энергопотребление мультиагентного комплекса для частичного замещения двоих работников примерно в 200 Вт. При этом примерно вдвое сокращается время обслуживания одного покупателя из-за ис-

ключения затрат времени работника на комплектацию заказа и доставку его на рабочее место. Таким образом, энергоэффективность роботизации можно оценить как соотношение энергозатрат робота и работников на обслуживание одного покупателя. Или, пересчитывая по средней мощности энергопотребления без учета экономии на освещение и вентиляцию:

$$660 \text{ Вт} \times 2 / 200 \text{ Вт} = 6,6 \text{ (раз)}.$$

Одна батарея типа АКБ LiFePO₄ 48V 10 АЧ MEGAWATT может обеспечить энергетику мобильного модуля примерно в течение 20 часов непрерывной работы. Эксплуатационный ресурс батареи до 1000 циклов зарядки обеспечит модулю с его удвоенной энергоэффективностью способность «энергетического замещения» 5 000 человеко-дней. Это значительно превышает срок эксплуатационного ресурса подобного комплекса, оцениваемый разработчиками примерно в пять лет, и срок окупаемости комплекса, оцениваемый из расчета повышения эффективности использования торговой площади и сокращения численности работников, примерно в полтора года.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 15-01-05844, 15-07-08309.

Список литературы

1. Золина З.М. Руководство по физиологии труда [Текст] / З.М. Золина. – Москва: Медицина, 1983. – 528 с.
2. Каримов И. Теория машин и механизмов: [Электронный учебный курс]. URL <http://www.teormach.ru/lect3.htm> (дата обращения 10.11.2016).
3. Ким Д. Дизайн аптеки: планировка торгового пространства [Текст] / Д. Ким // Фармацевтические ведомости. – 2005. – № 4. – С. 7–11.
4. Ларкина Е.Ю. Организация пространства аптеки и специфика оборудования // Московские аптеки. Фармацевтическая газета. 01.05.2010. URL <http://mosapteki.ru/material?oid=1361> (дата обращения: 21.10.2016).
5. Программа «М-Аптека плюс» [Электронный ресурс]. URL <http://m-apteka.com/m-apteka-plus/versiya-2-28-1> (дата обращения: 19.9.2016).
6. Роботизация – новая аптечная реальность [Текст] // Фармацевтическое обозрение. – Июль-август 2013 / № 07-08 (137).
7. Роботы обслуживают покупателей в аптеке сети «Ригла» [Электронный ресурс] // Газета Ведомости. URL <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2012/11/02/robotfarmacevt> (дата обращения: 19.9.2016).
8. Harris F. OnDemand Accuflex from MTS Medication Technologies: [Электронный ресурс] // Alternate Care. URL https://www.pppmag.com/documents/ACP&P/ACP&P_07/V1N2/p15.pdf (дата обращения: 19.9.2016).

УДК 519.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСКРЕТНОЙ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПУЧКОВ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В НЕЛИНЕЙНОЙ СРЕДЕ В ТРЕХМЕРНЫХ ЗВУКОВЫХ ПОЛЯХ

¹Чистяков А.Е., ²Никитина А.В., ³Проценко Е.А., ⁴Тимофеева Е.Ф., ⁵Кузнецова И.Ю.

¹Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: cheese_05@mail.ru;

²Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем им.

А.В. Каляева Южного федерального университета, Таганрог, e-mail: nikitina.vm@gmail.com;

³Таганрогский педагогический институт имени А.П. Чехова Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), Таганрог, e-mail: eapros@rambler.ru;

⁴Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, e-mail: tefflena@mail.ru;

⁵Институт компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета, Таганрог, e-mail: ikuznecova@sfnedu.ru

Настоящая статья посвящена построению и исследованию дискретной модели распространения звуковых пучков конечной амплитуды в нелинейно-диссипативной среде в трехмерных звуковых полях. Дискретная модель строится на основе метода расщепления по физическим процессам. При построении дискретной модели предпочтение отдано монотонным схемам. Также в статье предложена модификация итерационного метода минимальных поправок для решения СЛАУ с комплексной матрицей коэффициентов специального вида, проведено исследование предложенного метода на сходимость, получена оценка ее скорости, выбран оптимальный итерационный параметр τ и определен вид оператора предобуславливателя В. Приведена программная реализация предложенной дискретной модели, описан алгоритм, логическая структура и функциональное предназначение блоков программы, а также результаты вычислительных экспериментов по исследованию пространственных нелинейных эффектов в волновых полях конечной амплитуды.

Ключевые слова: уравнение Хохлова-Заболотской-Кузнецова, схема расщепления, схема с весами, вычислительный эксперимент, звуковой пучок, дифракция, нелинейность, диссипация

ANALYSIS OF DISCRETE MODEL OF PROPAGATION OF THE SOUND BEAMS OF FINITE AMPLITUDE IN 3D NONLINEAR DISSIPATIVE MEDIUM

¹Chistyakov A.E., ²Nikitina A.V., ³Procenko E.A., ⁴Timofeeva E.F., ⁵Kuznetsova I.Y.

¹Don state technical university, Rostov-on-Don, e-mail: cheese_05@mail.ru;

²Kalyaev Scientific Research Institute of Multiprocessor Computer Systems, Southern Federal University, Taganrog, e-mail: nikitina.vm@gmail.com;

³Chekhov Taganrog Pedagogical Institute, Rostov State University of Economics, Taganrog, e-mail: eapros@rambler.ru;

⁴North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: tefflena@mail.ru;

⁵Institute of Computer Technology and Information Security, Southern Federal University, Taganrog, e-mail: ikuznecova@sfnedu.ru

The article is devoted to mathematical modeling of propagation of the sound beams of finite amplitude in nonlinear dissipative medium, as well as to the study of constructed discrete model. Discrete model based on the method of splitting by physical processes. In case of construction of the discrete model preference is given to the monotone schemes. Also the work is dedicated to the modification of iterative Krilov-type method for solving system of linear equations with complex coefficients matrix and obtaining the estimation of the convergence rate of the method, choosing the optimal iterative parameter τ and finding form of preconditioner В. The article is presented the software implementation of the discrete model, algorithm, logical structure and functional using of the program blocks as well as the results of computational experiments of propagation of the sound beams of finite amplitude in nonlinear dissipative medium.

Keywords: Khokhlov Zabolotskaya Kuznetsov equation, splitting scheme, the scheme with weights, a numerical experiment, the sound beam, diffraction, nonlinearity, dissipation

Нелинейные процессы в ультразвуковых пучках вследствие отсутствия физической дисперсии в большинстве звукопрозрачных сред представляют собой сложные пространственно-временные явления, описываемые квазилинейными уравнениями со степенным характером нелинейных членов. Оптимальной возможностью изучения

нелинейных волновых эффектов является применение методов математического моделирования.

Основными физическими процессами, сопровождающими распространение волновых пучков большой амплитуды, являются дифракционные, диссипативные, нелинейные. Влиянием дисперсии скорости

звука в среде в большинстве практически важных случаев можно пренебречь. Указанные процессы могут быть учтены в рамках квазилинейного уравнения Хохлова-Заболотской-Кузнецова [5, 6]. В последнее время интерес к изучению сложных пространственных нелинейных волновых процессов связан с широкими перспективами их практического использования [3, 4]. При этом, как правило, результаты по существующим моделям носят частный характер и встречаются в научной литературе по нелинейной акустике [1, 2].

Рассмотрим кратко основные особенности математических моделей для решения уравнения нелинейных звуковых пучков. Бахвалов Н.С. с соавторами разработал численный метод для решения уравнения ХЗК на основе схемы расщепления по физическим процессам для осесимметричных источников. В предложенном алгоритме дифракционные и диссипативные процессы вычислялись в частотной области, а нелинейный член – во временной области, при этом использовался метод Годунова со специальной разностной схемой для решения уравнений в частных производных [1]. В 1984 году Аанонсен с соавторами [13] разработал алгоритм решения ХЗК в частотной области. Алгоритм использует преобразование Фурье для конвертации ХЗК в набор связанных дифференциальных уравнений в частных производных. Позже Бейкер с соавторами [14] обобщил частотный алгоритм Аанонсена для неосесимметричных источников и обобщил метод для импульсных волн (код Бергена). В 2005 г. Янг и соавторы [16] обобщили Техасский код на случай неосесимметричных источников, при этом использовалась схема разложения по поперечным пространственным направлениям. В работе [15] был предложен подход для аппроксимации дифракционного члена без разложения его по боковым осям x и y .

Важным недостатком разновидностей Техасского кода является то, что при решении дифракционной задачи направление счета совпадает с направлением роста временной переменной, при этом используются граничные условия первого рода для $v(z, \theta, \infty, \infty) = 0$ начального и конечного момента времени, такие же, как и при расчете диссипации. Вследствие этого в указанных моделях выполнение правого граничного условия по времени (для конечного момента времени) при расчете дифракционной задачи не гарантируется.

Постановка задачи

Для описания распространения звуковых пучков конечной амплитуды в нелиней-

но-диссипативной среде использовано уравнение Хохлова-Заболотской-Кузнецова:

$$\frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial v}{\partial z} - v \frac{\partial v}{\partial \theta} - \Gamma \frac{\partial^2 v}{\partial \theta^2} \right) = \frac{N}{4} \Delta_{\perp} v \quad (1)$$

с начальными и граничными условиями:

$$v(0, \theta, x, y) = V(\theta, x, y), \quad (2)$$

условие периодичности сигнала:

$$\begin{aligned} v(z, 0, x, y) &= v(z, 2\pi, x, y), \\ v'_{\theta}(z, 0, x, y) &= v'_{\theta}(z, 2\pi, x, y), \end{aligned} \quad (3)$$

условие отсутствия источников энергии в бесконечно удаленной точке:

$$v(z, \theta, x, \infty) = 0, \quad v(z, \theta, \infty, y) = 0, \quad (4)$$

где $v = v(z, \theta, x, y)$ – величина скорости частиц среды, Γ – диссипативный параметр, θ – время в сопровождающей системе координат, z – нормированное расстояние, N – параметр уравнения, характеризующий соотношение нелинейной и дифракционной длин волны, $\Delta_{\perp}$ – поперечный лапласиан в декартовой системе координат

$$\left(\Delta_{\perp} \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right).$$

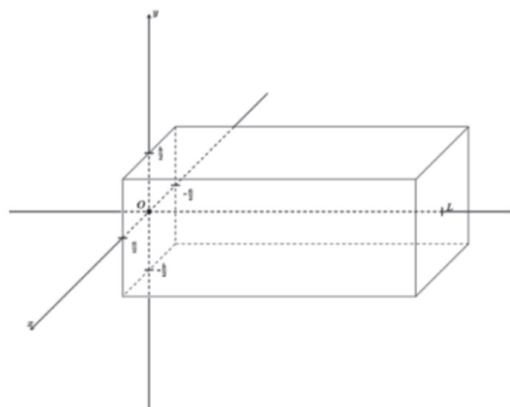


Рис. 1. Расчетная область

Для решения поставленной задачи в работе использованы методы расщепления по физическим процессам, интегро-интерполяционный метод, экономичные прямые методы решения сеточных уравнений, хорошо зарекомендовавшие себя при решении задач гидродинамики [10], метод решения комплексной матрицы специального вида [7].

Программная реализация

Разработка программного комплекса, реализующего построенную математиче-

скую модель, предполагала достижение следующих основных целей: создание мощного инструмента для проведения исследований в области теории нелинейных волновых процессов; разработка современных программных средств для выполнения инженерных расчетов при создании новых образцов техники, основанной на принципах нелинейной акустики. Программный комплекс реализует два основных подхода к описанию нелинейных волновых процессов – полевой и спектральный. Предложенные программно-алгоритмические решения позволяют выполнять расчеты поля скорости частиц среды в акустической волне и порядка нескольких тысяч гармонических составляющих нелинейно искажающегося временного профиля. В структуру программного комплекса входят следующие блоки: блок управления, в котором осуществляются следующие действия: выделение памяти, ввод начальных условий, вывод данных; блок расчета скорости частиц среды с учетом диссипации и нелинейности процесса распространения волновых пучков; блок построения сеточных уравнений для расчета скорости частиц среды; блок дискретного преобразования Фурье, в которых для прямого и обратного направлений преобразований для каждого сечения (x, y) как для вектора применяется быстрое преобразование Фурье; блок расчета скорости частиц среды с учетом дисперсии; блок расчета комплексной СЛАУ

специального вида; блок расчета СЛАУ методом циклической прогонки [9].

Схема алгоритма программы представлена на рис. 2. Для тестирования программного комплекса использовалась модельная задача распространения первоначально синусоидального звукового пучка конечной амплитуды с гауссовым поперечным распределением.

Такая задача хорошо исследована и может считаться эталонной для проверки правильности работы построенной математической модели и ее программной реализации. При $N \gg 1$ приведенная задача имеет известное аналитическое решение [4].

Результаты численных экспериментов для гауссового пучка

Рассмотрим распространение звукового пучка с начальным значением скорости частиц среды:

$$V(\theta, x, y) = e^{-r^2} \sin(\theta + \pi) = e^{-(x^2+y^2)} \sin(\theta + \pi).$$

Моделирование производилось с параметрами: $M = 4096$, $a = 4,0$, $b = 4,0$, $\Gamma = 0,001$, $N = 0,4$, $P_x = P_y = 101$. На рис. 3 представлена зависимость скорости распространения волны от двух переменных $v(x, y, \theta)_{y=0} \sim v(r, \theta)$ при фиксированных значениях z : $z = 0,0, 0,5, 1,0, 2,0$. Вертикальная ось соответствует r , горизонтальная – θ . С ростом z происходит расширение пучка вдоль r (диссипация энергии), положительный и отрицательный фронты сближаются (эффекты нелинейности).

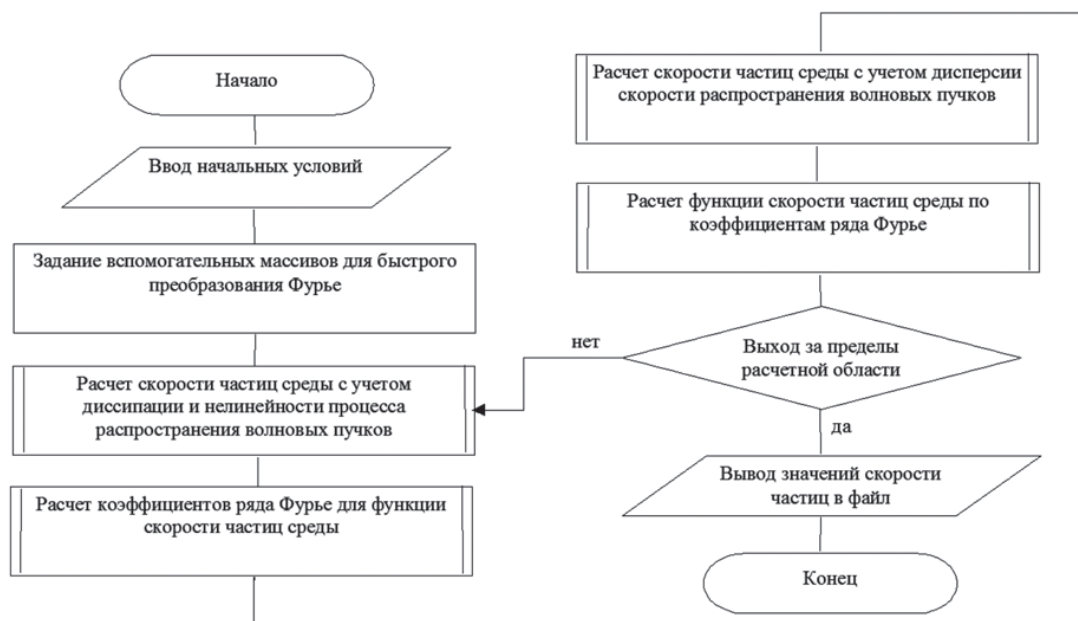


Рис. 2. Структурная схема алгоритма программы

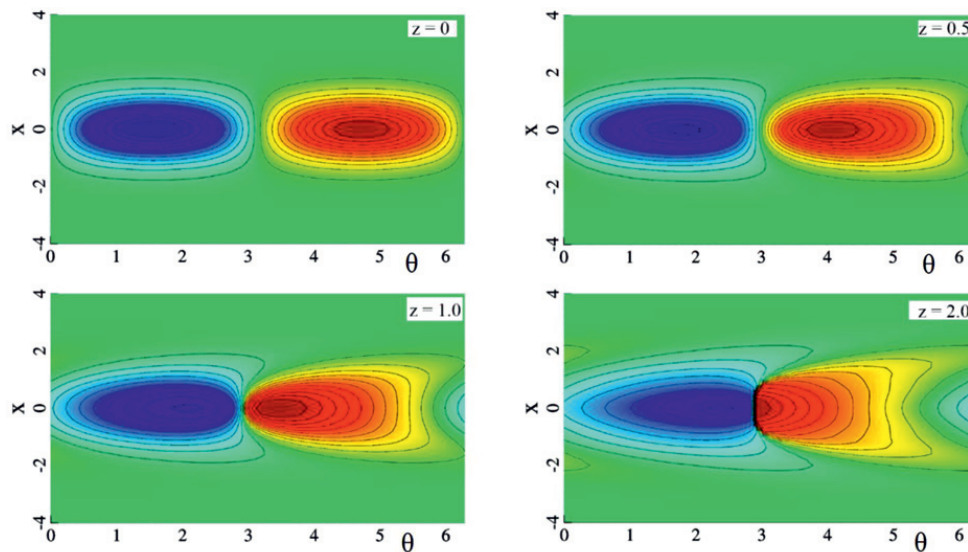


Рис. 3. Зависимость функции v при $y = 0$ на расстоянии z , равном:
а) $z = 0$, б) $z = 0,5$, в) $z = 1$, г) $z = 2$

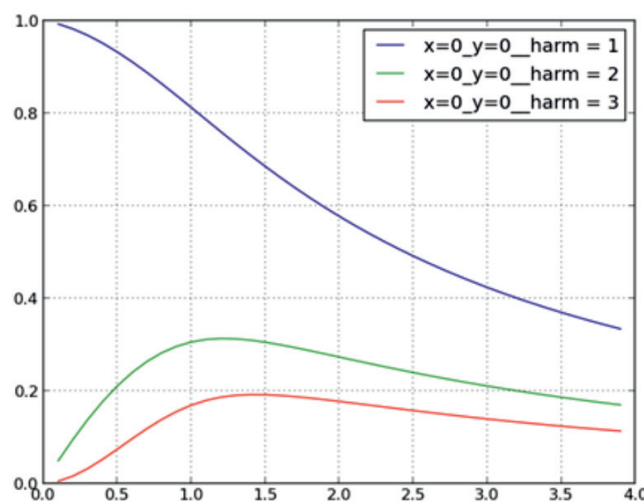


Рис. 4. Зависимость первой (синяя), второй (зеленая) и третьей (красная) гармоник от расстояния z на оси симметрии

С дальнейшим распространением вдоль оси z отрицательный волновой фронт «набегает» на положительный. С увеличением z энергия перераспределяется между гармониками из-за нелинейности процесса, степень нелинейности регулируется параметром Γ . На рис. 4 представлены зависимости амплитуд первых трех гармоник от z .

Пример применения программного комплекса для исследования сложных нелинейных пространственных эффектов

Построенная математическая модель позволяет значительно расширить воз-

можности моделирования различных физических ситуаций при изучении закономерностей распространения нелинейных волн при их фокусировке. В частности, например, можно выполнять моделирование сходящихся звуковых пучков не только в точку (такая возможность имела в модели [5]), но и имеющих цилиндрический характер фокуса.

Моделируем распространение звукового пучка с начальным условием:

$$V(\theta, x, y) = \sin(\theta + 1.6\pi x^2 + \pi) e^{-(x^2 + y^2)}.$$

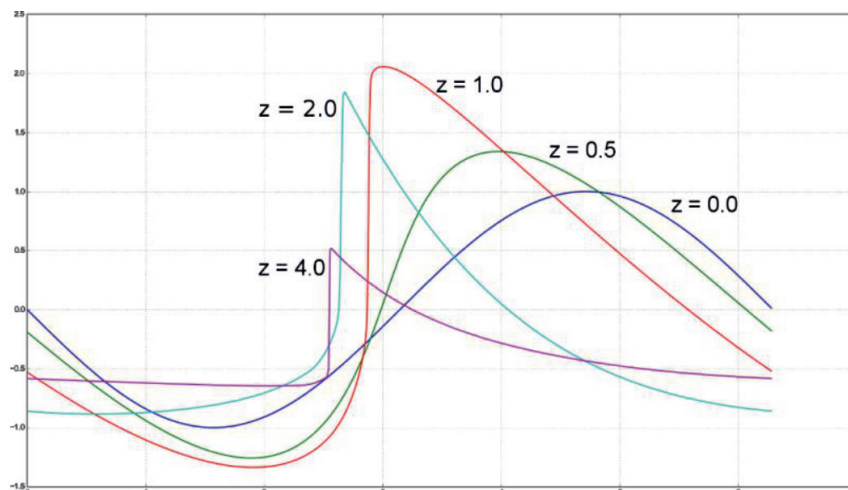


Рис. 5. Скорость движения частиц среды в зависимости от θ на оси симметрии ($x = 0, y = 0$) при различных z : $z = 0,0, 0,5, 1,0, 2,0, 4,0$

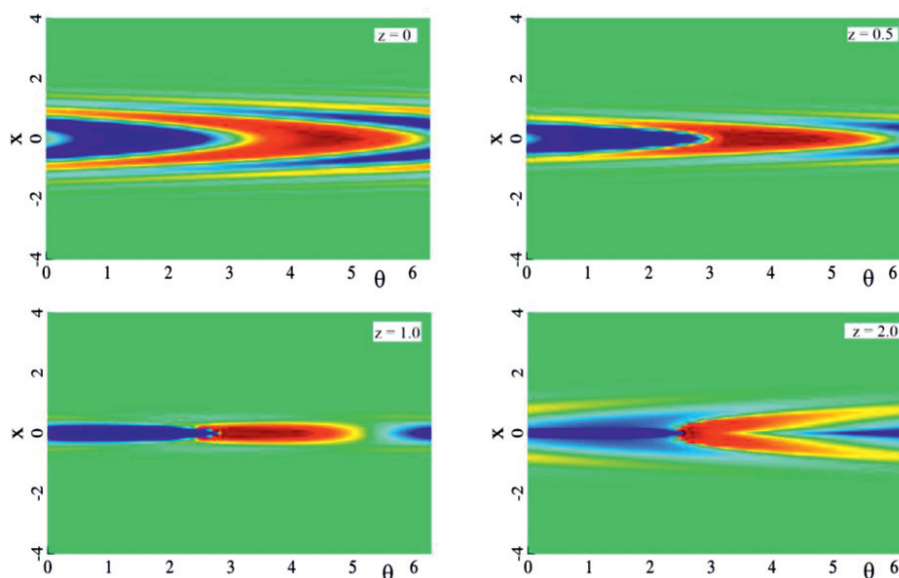


Рис. 6. Зависимость поля колебательной скорости от x и времени θ в сечении $y = 0$ при различных фиксированных z : $z = 0,0, 0,5, 1,0, 2,0, 4,0$

Вычисление выполнено при данных параметрах модели: $\Gamma = 0,001$, $N = 0,2$, $N_x = N_y = 81$, $a = 8,0$, $b = 8,0$. Рис. 5 иллюстрирует зависимости скорости распространения частиц среды от θ на оси симметрии ($x = 0, y = 0$) при $z = 0,0, 0,5, 1,0, 2,0, 4,0$. В точке $z \approx 1,0$ происходит фокусировка звукового пучка.

С расстоянием происходит значительное увеличение градиентов поля и концентрация энергии в фокальной области $x = 0$. Соответствующее распределение амплитуды положительной и отрицатель-

ной части временного профиля представлено на рис. 7.

Верификация результатов работы программного комплекса

Для проверки корректности работы разработанного программного комплекса выполнялись расчеты при стандартных начальных условиях в виде гауссова звукового пучка с гармонической временной зависимостью при различных значениях внешних параметров N и Γ модельного уравнения ХЗК. Такая методика провер-

ки позволяет выполнить ее для всех предельных случаев соотношения масштабов проявления нелинейных, дифракционных и диссипативных процессов. Проверка работы программного комплекса выполнялась для промежуточных значений внеш-

них параметров уравнения ХЗК. Для этого использовались данные вычислительных экспериментов из [5]. Результаты наложения волновых профилей при соответствующих значениях параметров N , Z , Γ представлены на рис. 8.

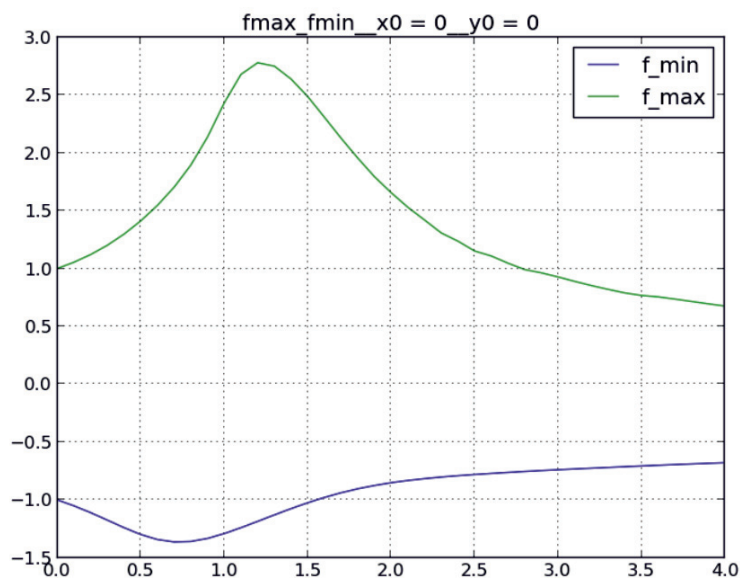


Рис. 7. Распределение амплитуды положительной и отрицательной части временного профиля

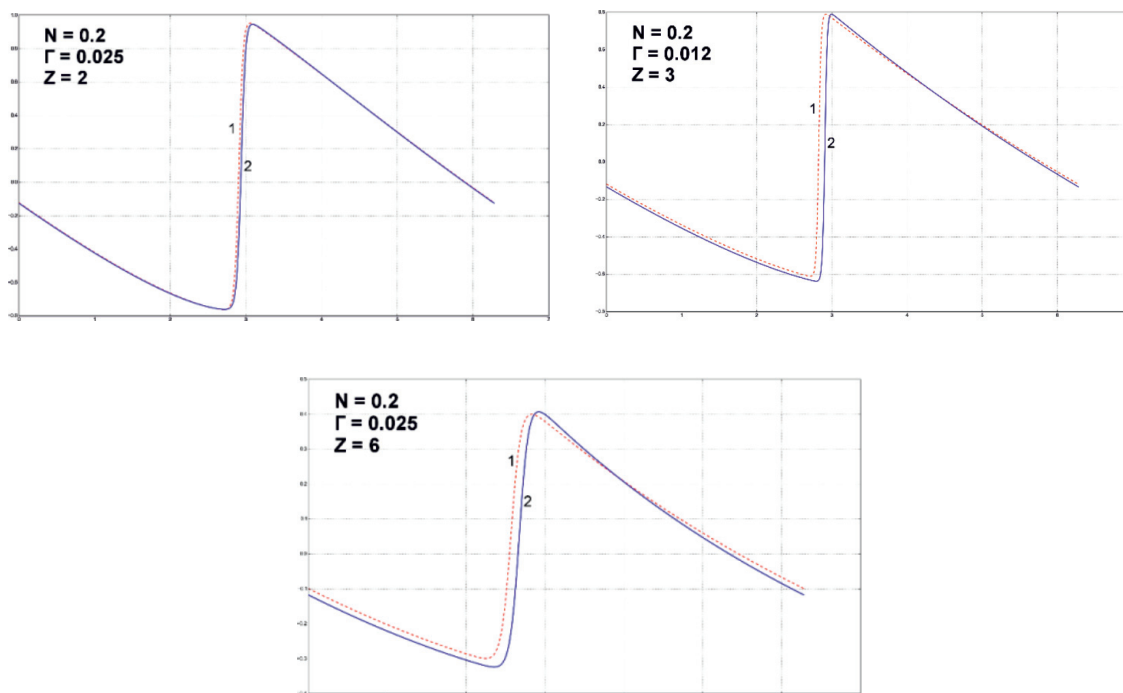


Рис. 8. Результаты наложения волновых профилей: 1 – результаты [5], 2 – результаты экспериментов, основанных на данной работе

Так как в каждом из предельных случаев разработанное программное обеспечение дает погрешность всего лишь в пределах 2%, то можно предположить, что значительное расхождение с источником [5] не связано с ошибочностью результатов работы разработанного программного комплекса.

Выводы

В работе предложен метод для решения систем линейных алгебраических уравнений с комплексной матрицей специального вида. Данный метод позволил модифицировать ранее разработанную конечно-разностную модель решения уравнения Хохлова-Заболотской-Кузнецова, значительно расширив возможности моделирования различных физических явлений при изучении закономерностей распространения нелинейных волн в квадратично-нелинейных средах, не обладающих физической дисперсией. Разработанный программный комплекс может быть использован для выполнения инженерных расчетов при подготовке новой ультразвуковой аппаратуры, работающей на принципах нелинейной акустики.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ по проектам № 16-37-00129, № 15-01-08619, № 15-07-08626.

Список литературы

1. Бахвалов Н.С. Нелинейная теория звуковых пучков / Н.С. Бахвалов, Я.М. Жилейкин, Е.А. Заболотская. – М.: Наука, 1982. – 176 с.
2. Гурбатов С.Н. Волны и структуры в нелинейных средах без дисперсии. Приложения к нелинейной акустике / С.Н. Гурбатов, О.В. Руденко, А.И. Саичев. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
3. Савицкий О.А. Нелинейный источник звука для зондирования донных структур. // Сборник трудов Научной конференции «Сессия Научного совета РАН по акустике

и XXIV сессия Российского акустического общества». – М.: ГЕОС, 2011. – Т. 1. – С. 173–177.

4. Савицкий О.А., Нагучев Д.Ш., Сахаров В.Л. Предпосылки и концепция создания современных параметрических профилографов в ОКБ «Ритм» ЮФУ. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2008. – Т. 89, № 12. – С. 89–94.
5. Савицкий О.А., Чистякова Т.А. Математическая модель распространения ультразвуковых пучков высокой интенсивности // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 6(107). – С. 168–174.
6. Савицкий О.А., Чистякова Т.А. Сжатие и декомпрессия импульсов при взаимодействии с низкочастотными волнами конечной амплитуды в звуковых пучках // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 8(121). – С. 122–129.
7. Савицкий О.А., Чистякова Т.А. Вариант метода минимальных поправок для систем линейных уравнений с комплексной матрицей коэффициентов специального вида. // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 129–134.
8. Самарский А.А. Теория разностных схем / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1989. – 616 с.
9. Самарский А.А. Методы решения сеточных уравнений. / А.А. Самарский, Е.С. Николаев. – М.: Наука, 1978. – 592 с.
10. Сухинов А.И., Чистяков А.Е., Алексеенко Е.В. Численная реализация трехмерной модели гидродинамики для мелководных водоемов на супервычислительной системе // Математическое моделирование. – 2011. – Т. 23, № 3. – С. 3–21.
11. Сухинов А.И., Чистяков А.Е., Тимофеева Е.Ф., Шишени А.В. Математическая модель расчета прибрежных волновых процессов // Математическое моделирование. – 2012. – Т. 24, № 8. – С. 32–44.
12. Aanonsen S.I., Barkve T., Tjøtta J.N., and Tjøtta S. Distortion and harmonic generation in the nearfield of a finite amplitude sound beam // J. Acoust. Soc. Am. – 1984. – № 75. – P. 749–768.
13. Baker A.C., Berg A.M., Sahin A., and Tjøtta J.N. The nonlinear pressure field of plane rectangular apertures: experimental and theoretical results // J. Acoust. Soc. Am. – 1995. – № 97. – P. 3510–3517.
14. Hajihasani M. et al. A novel numerical solution to the diffraction term in the KZK nonlinear wave equation // Ultrasonic Industry Association (UIA), 2009 38th Annual Symposium of the IEEE, 2009. – P. 1–9.
15. Yang X., Cleveland R.O. Time domain simulation of nonlinear acoustic beams generated by rectangular pistons with application to harmonic imaging // J. Acoust. Soc. Am. – 2005. – № 117. – P. 113–123.

УДК 621.182-5

РАЗРАБОТКА НОВОГО СЕМЕЙСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА

¹Шкаровский А.Л., ²Новиков О.Н., ¹Новикова А.В., ¹Полушкин В.И.¹ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, e-mail: szkarowski@mail.ru;²НПФ «Уран-СПб», Санкт-Петербург, e-mail: npf_uran@mail.ru

В работе представлены результаты разработки, исследования и внедрения усовершенствованных систем автоматического управления процессами сжигания топлива. Системы предназначены для котельных установок и других теплотехнических агрегатов. Их применение позволяет обеспечить максимальную эффективность использования топлива и минимизацию вредного воздействия отходящих газов на окружающую среду. Представлена информация по приборам контроля и управления качеством горения топлива. Система управления обеспечивает автоматический пуск и останов котла, непрерывный контроль технологических параметров, защиту от аварийных режимов и регулирование подачи топлива, воздуха, разрежения в топке и (для паровых котлов) уровня воды в барабане. Применение эксплуатирующими организациями интеллектуальных систем управления качеством сжигания топлива позволяет при ограниченных затратах вывести работу оборудования на уровень современных требований по эффективности использования топлива и охране окружающей среды.

Ключевые слова: топливо, эффективность, автоматическое управление

DEVELOPMENT OF A NEW FAMILY OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS OF COMBUSTION QUALITY

¹Shkarovskiy A.L., ²Novikov O.N., ¹Novikova A.V., ¹Polushkin V.I.¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering», Saint-Petersburg, e-mail: szkarowski@mail.ru;²NPF «Uran-SPb», Saint-Petersburg, e-mail: npf_uran@mail.ru

The results of development, research and adoption of the advanced automatic combustion control systems are described in this paper. The systems are designated for boilers and other heating units. Its usage allows to accomplish maximal fuel efficiency and to minimize environmental detrimental effects of exhaust gases. The data on monitoring and combustion quality control appliances is provided. The control system supports automatic boiler start-up and shutdown, continuous technical parameters monitoring, emergency modes protection and adjustment of fuel flow, air flow, rarefaction in furnace and water level inside the drum of steam boilers. The utilization of intelligent combustion control systems by service providers allows at limited costs to raise equipment's performance up to modern fuel efficiency and environmental protection requirements.

Keywords: fuel, efficiency, automatic control

Авторский коллектив многие годы последовательно занимается решением задачи автоматического управления качеством сжигания топлива. Под этим термином понимается одновременная энерго-экологическая оптимизация процесса: как с точки зрения повышения эффективности использования топлива, так и снижения вредного воздействия продуктов сгорания на окружающую среду. Эти два направления оптимизации не только трудны сами по себе, но и часто находятся в противоречии.

Например, снижение избытка воздуха в зоне горения эффективно подавляет образование оксидов азота, но способствует появлению химнедожога. А повышение избытка воздуха с целью обеспечения полноты сгорания неизбежно приводит к росту потерь теплоты с отходящими газами. При этом, в любом случае, остается

найти ответ на непростой вопрос: в каком соотношении показатели эффективности и экологичности сжигания топлива вместе свидетельствуют об оптимальном его использовании, каков алгоритм одновременного рассмотрения физических величин, имеющих совершенно разные единицы измерения?

На рис. 1 приведена принципиальная зависимость содержания основных компонентов продуктов сгорания (O_2 , CO_2 , CO , NO_x) и КПД котлоагрегата (η) от коэффициента избытка воздуха (α). Хорошо видно, что КПД котлоагрегата имеет максимальное значение в очень узкой зоне регулирования по избытку воздуха. В этой же зоне можно обеспечить минимальный выход оксидов азота. А вот химнедожог (выход оксида углерода) в этой зоне начинает заметно расти. Возникает неизбежный вопрос: чем поступиться?

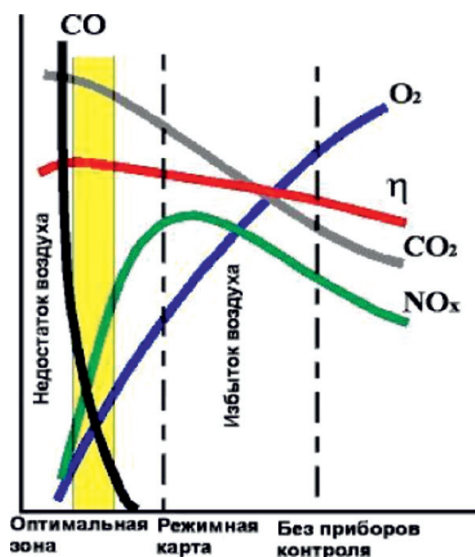


Рис. 1. Принципиальная зависимость показателей эффективности и экологичности сжигания топлива в паровом котле

С этой точки зрения необходимо отметить два важных момента в подходе к определению совокупных оптимальных параметров качества сжигания топлива.

Во-первых, по уровню токсичности всем хорошо известный угарный газ в десятки раз менее опасен для человека, чем оксиды азота: по показателю максимальной разовой допустимой концентрации в атмосферном воздухе – почти в 60 раз (5 мг/м^3 для CO и $0,085 \text{ мг/м}^3$ – для NO_2), а по среднесуточной – в 75 раз (3 мг/м^3 и $0,04 \text{ мг/м}^3$, соответственно).

Во-вторых, стремление к полному отсутствию продуктов химнедожога в отходящих газах (а этим принципом руководствуются подавляющее большинство наладчиков котлоагрегатов) отнюдь не соответствует максимальной эффективности использования топлива. Некоторое содержание CO в газовой среде увеличивает степень ее черноты, что способствует более эффективной работе экранных поверхностей нагрева, в значительной мере определяющих КПД котла. Авторы в своих многочисленных исследованиях доказали, что содержание CO в уходящих газах на уровне 300–500 ppm (0,3–0,5% об.) в большинстве случаев соответствует работе котла с максимальным КПД [1–5].

Предложив в качестве абсолютного показателя эффективности сжигания топлива КПД котлоагрегата «брутто», а в качестве такой же характеристики вредного воздействия на атмосферу – показатель токсичности продуктов сгорания, авторы разработали методику интегральной оценки качества

сжигания топлива по относительному критерию энергоэкологической эффективности [5]. Оптимальный режим работы котла по избытку воздуха соответствует максимальному значению этого критерия (предельное значение равно 2,0, когда совпадают режимы работы котла с максимальным КПД и минимальным показателем токсичности продуктов сгорания).

Однако на пути реализации такого подхода возникают чисто технические трудности. Во-первых, взаимное расположение кривых на рис. 1 будет иным при каждой нагрузке (производительности котла), а вместе с тем изменится и положение области оптимального режима сжигания топлива. Во-вторых, границы этой области очень подвижны, поскольку даже для конкретного котла и газогорелочного оборудования они зависят от их технического состояния, состава и теплоты сгорания топлива, климатических условий (влажности воздуха и атмосферного давления), температуры топлива и воздуха, работы тягодутьевых устройств и многих других факторов влияния. Удерживать топочный процесс в узкой области соответствия поставленным задачам при непрерывно меняющихся факторах воздействия можно только путем применения автоматики, причем с компьютерным управлением.

Для производства пара и горячей воды в настоящее время широко применяются отечественные котлоагрегаты, разработанные и построенные многие годы назад. Это объясняется их надежностью, широким диапазоном регулирования, ремонтоспособностью, большим сроком эксплуатации и другими очень важными, эксплуатационными показателями. Некоторые типы котлов имеют возможность уникальной форсировки режима (у котлов ДКВР – до 40%).

Такие котлы, как правило, надежно обеспечивают технологические потребности в теплоносителях, но оборудованы безнадёжно устаревшими системами автоматики. Часто щиты автоматики разукomплектованы из-за отсутствия на рынке соответствующих приборов, и котлы, по существу, находятся на ручном управлении. Практически отсутствуют приборы контроля состава дымовых газов. Эксплуатация котлов с такими системами управления становится очень расточительной, а требования по охране окружающей среды вообще не выполняются.

Прежде всего, для реализации изложенных выше принципов эффективного и экологичного сжигания топлива требуется оснастить существующие и вновь проектируемые котлоагрегаты надёжными анализаторами дымовых газов. Разрабо-

танные авторским коллективом приборы контроля и управления качеством горения топлива предоставляют эксплуатирующим организациям уникальную возможность при ограниченных затратах вывести работу оборудования на уровень современных требований по эффективности использования топлива и охране окружающей среды.

Разработана целая серия интеллектуальных анализаторов качества горения ИАКГ, ИАДГ, КАДГ, КАКГ (рис. 2) и другие, которые могут работать как в автономном режиме (так называемый «советчик оператора»), так и включаться в системы автоматического регулирования горения. На рис. 2 приведена принципиальная схема системы автоматического управления подачей воздуха для типового парового котлоагрегата средней мощности с использованием анализатора КАКГ для оптимизации горения.

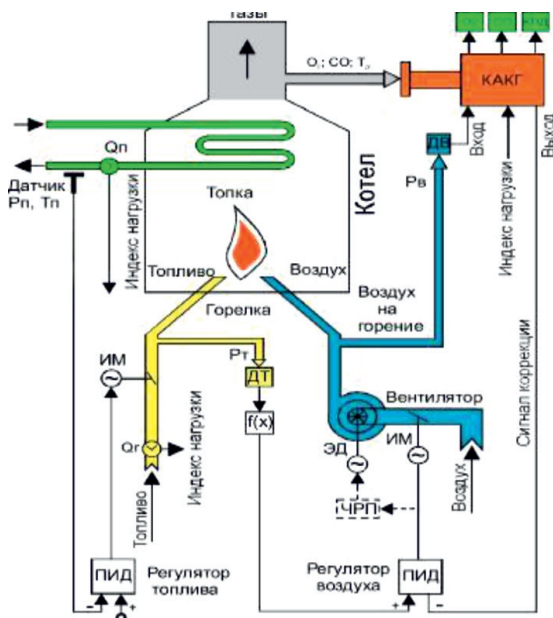


Рис. 2. Принципиальная схема АСУ качеством сжигания топлива в котлоагрегате на базе анализатора КАКГ

Такая система имеет два контура регулирования: «ведущий» – топлива и «ведомый» – воздуха, с соответствующими регуляторами, датчиками и исполнительными механизмами, воздействующими на заслонки. Регулятор воздуха (РВ) получает два входных сигнала: задающий – от датчика давления топлива (ДТ) через функциональный преобразователь (ФП), согласующий характеристики заслонок, и сигнал обратной связи – от датчика давления воздуха (ДВ). Этот сигнал проходит через

корректор-анализатор КАКГ, осуществляющий коррекцию экономичности и качества сжигания топлива по O_2 и CO в дымовых газах. В качестве индекса нагрузки для КАКГ может быть использован также сигнал от датчиков расхода пара, топлива или теплопроизводительности (для водогрейных котлов).

Дальнейшим естественным шагом в этом направлении была разработка комплектов систем управления качеством сжигания топлива, поставляемых заказчику и внедряемых «под ключ». Первым опытом создания таких продуктов была система «Факел» [5]. При наличии работоспособного штатного регулятора соотношения «газ – воздух» на щите автоматики котла этот регулятор сохранялся, а корректирующий сигнал поступал на свободный вход регулятора. Сохранение комплектного штатного щита автоматики, включая регуляторы уровня воды в барабане и разрежения в топке, существенно удешевляло внедрение системы.

Такое решение было привлекательно тем, что штатный регулятор (Р-25, РС-29) очень быстро реагирует на изменение нагрузки котла (давления газа). Компьютерный процессор системы сначала производит корректировку по оптимальному содержанию кислорода в отходящих газах для данной нагрузки, а затем дополнительно в непрерывном режиме корректирует соотношение «газ – воздух» по содержанию оксида углерода в продуктах сгорания. Разумеется, как оптимальная кривая «нагрузка – O_2 » в памяти процессора, так и границы «воздуха мало» и «воздуха много» по содержанию CO определяются тщательной наладкой котлоагрегата в процессе внедрения системы.

Развитием этого семейства стала система «Факел-2000» с выводом информации о работе котла на компьютер оператора котельной. Поскольку дальнейшее широкое внедрение систем управления качеством сжигания топлива все чаще сталкивалось с ситуацией, когда штатные системы автоматики котлов были разуклопированы, необходима была разработка комплексной системы автоматики регулирования и безопасности котла. Таким решением стала представляемая в статье система «Факел-2010». Эта система имеет собственный щит автоматики со всеми необходимыми регуляторами (рис. 3). Вся необходимая информация о работе агрегата выводится на жидкокристаллический монитор, установленный на этом щите (рис. 4), или на пульте управления (котельной, цеха и т.п.).



Рис. 3. Общий вид фронта котла ДКВР-10-13 с горелками ГМГ-4М, оборудованного системой «Факел-2010» (справа – щит управления системы с монитором)

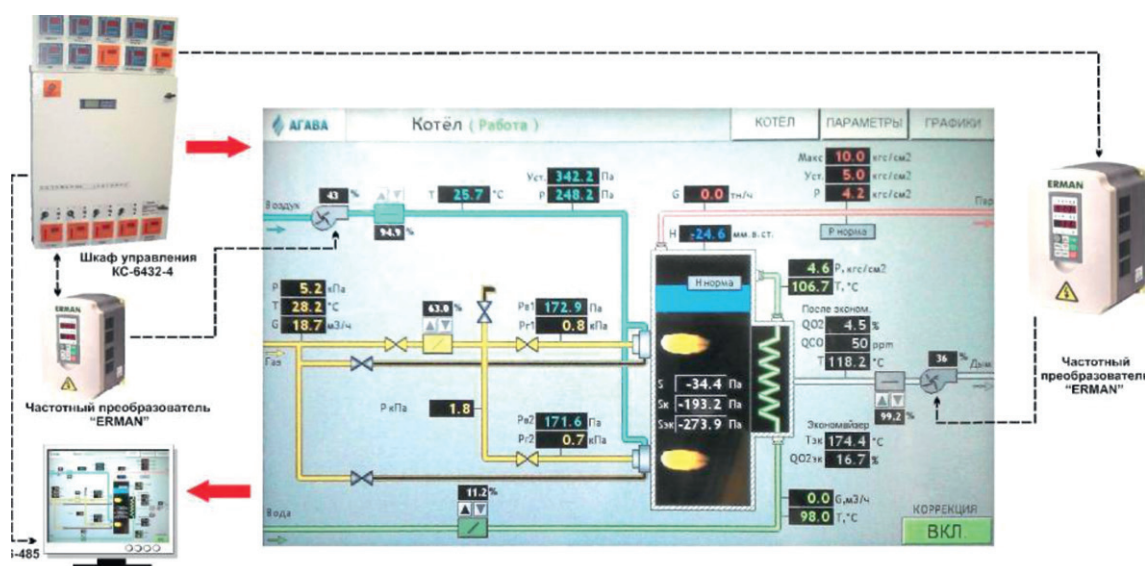


Рис. 4. Функциональная схема котлоагрегата с текущими параметрами работы на экране монитора и ее связь с основными элементами системы «Факел-2010»

Система «Факел-2010» предназначена для непрерывного контроля и регистрации основных параметров технологического процесса сжигания топлива, оптимального автоматического регулирования работы котельных агрегатов и печей с целью экономии топлива и снижения выбросов в атмосферу вредных веществ. Система может быть использована как при реконструкции существующих, так и проектировании новых котлов и промышленных печей средней и большой мощности.

К областям ее применения относятся теплоэнергетика, металлургия, нефтехимия, производство строительных материалов, коммунально-бытовой сектор и другие отрасли, где используются топливосжигающие агрегаты, работающие на различных видах топлива.

Реализуя энергосберегающие и природоохранные принципы использования топлива, система обеспечивает:

– экономию топлива от 6 до 12 % в среднем годовом исчислении;

- снижение выбросов оксидов азота в атмосферу на 30–40 %;

- снижение потребления электроэнергии дутьевыми вентиляторами и дымососами на 25–50 %;

- общее повышение надежности работы теплотехнического и механического оборудования за счет непрерывной диагностики и контроля работы обмуровки котла, газоз воздушных трактов, датчиков, исполнительных механизмов и др.;

- возможность диспетчеризации и передачи информации в любые информационные сети предприятия, включая полное интегрирование в системы BMS (building management system);

- протоколирование работы котлоагрегата, дружественный интерфейс оператора, возможность просмотра и печати текущего отчета, отчета за смену и т.п.

По данным уже осуществленных внедрений системы обеспечивается полная окупаемость затрат на реконструкцию за 6–18 месяцев. Система обеспечивает: автоматический пуск и останов котла, непрерывный контроль технологических параметров, защиту от аварийных режимов и регулирование подачи топлива, воздуха, разрежения в топке и (для паровых котлов) уровня воды в барабане. Все это осуществляет микропроцессорный контроллер АГАВА-6432.20, установленный в шкафу управления.

Контроль дымовых газов осуществляется двумя комбинированными анализаторами. Анализатор КАКГ устанавливается в дымоход за котлом, а ИАКГ – за экономайзером (рис. 5).

Оба анализатора измеряют: содержание кислорода, оксида углерода, температуру и давление. Причем анализатор КАКГ формирует корректирующий сигнал, обеспечивающий оптимальное соотношение «топливо-воздух», который заводится в контроллер и воздействует на регулятор воздуха. Анализатор ИАКГ рассчитывает параметры, характеризующие экономичность и качество сжигания топлива, а также эффективность работы всего котлоагрегата.

Частотные преобразователи регулируют скорость вращения вентилятора и дымососа, обеспечивая их плавный пуск и точную установку необходимого расхода воздуха, давления и разрежения в газоз воздушных трактах. Этот способ регулирования производительности тягодутьевого оборудования экономичен, по сравнению с регулированием регистрами (заслонками), особенно при значительной недогрузке электродвигателей.

Данные о работе котла передаются по интерфейсу RS-485 на компьютер АСУ ТП верхнего уровня, где осуществляется:

- сбор и регистрация первичной информации о ходе технологического процесса;

- предоставление информации в виде мнемосхем технологического процесса;

- ведение истории технологического процесса;

- просмотр и анализ хода технологического процесса;

- сигнализация и регистрация событий и нарушений в ходе технологического процесса;

- регистрация всех действий операторов;

- настройка прав пользователей и уровней доступа.



Рис. 5. Интеллектуальные анализаторы качества горения в составе системы «Факел-2010»: КАКГ в газоходе за котлом (слева) и ИАКГ в газоходе за экономайзером (справа)

Основу предлагаемого комплекта системы составляют:

- шкаф управления котлоагрегата КС-6432-4 с современными приборами;
- корректор-анализатор качества горения КАКГ;
- интеллектуальный анализатор качества горения ИАКГ;
- частотные преобразователи ERMAN;
- персональный компьютер с программным обеспечением и принтер.

Список литературы

1. Воликов А.Н., Маслов Ю.В., Новиков О.Н. Разработка и внедрение программ по энергоэффективности [Текст] / А.Н. Воликов, Ю.В. Маслов, О.Н. Новиков // Автоматизация без границ. – 2012. – № 1. – С. 27–34.
2. Воликов А.Н., Новиков О.Н., Окатьев А.Н. Повышение эффективности сжигания топлива в котлоагрегатах [Текст] / А.Н. Воликов, О.Н. Новиков, А.Н. Окатьев // Энергонадзор-информ. – 2010. – № 1(43). – С. 54–57.
3. Воликов А.Н., Новиков О.Н., Окатьев А.Н. Энерго-экологическая эффективность сжигания газового и жидкого топлива в котлах малой и средней мощности // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=6610> (дата обращения: 21.12.2016).
4. Szkarowski A., Janta-Lipińska S. Fuel combustion optimizing by regulated level of chemical underburn // International Journal of Energy and Environmental Engineering (IJEEE). – 2011. – Vol. 2. № 1. – P. 63–67.
5. Szkarowski A., Nowikow O., Okatjew A., Kociergin M. Intelktualny system sterowania jakością spalania paliwa // Kompleksowe i Szczegółowe Problemy Inżynierii Środowiska. VI Ogólnopolska konferencja naukowo-techniczna. Poland. Morskie. – 2003. – P. 117–126.

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ЛИТЕРАТУРНЫХ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕВОДА СВЯЗНОГО ТЕКСТА НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ

Артеменко Н.А.

ГКОУ ВО «Краснодарский университет МВД России», Новороссийский филиал, Новороссийск, e-mail: nf.krdu@mvd.gov.ru

В настоящей статье рассматриваются приемы формирования у студентов-гуманитариев литературных и лингвистических способностей. Развитие и совершенствование указанных способностей происходит на занятиях по русскому языку в процессе перевода связного текста (в данном случае – с немецкого языка). В статье описаны следующие приемы: перевод прозаических текстов, в которых имеется безэквивалентная лексика, перевод поэтических текстов. Текст рассматривается как концептуально обусловленное речевое произведение, обладающее определенной стилистической окраской и прагматическим эффектом. В процессе перевода текстов с безэквивалентной лексикой обучающиеся знакомятся с предметной классификацией реалий. При переводе поэтических текстов работа проходит в несколько этапов: первичное прочтение текста, контроль понимания прочитанного, подстрочный перевод, оформление текста на русском языке. В результате такой работы студенты учатся верно передавать основной смысл текста, грамотно выстраивая его с точки зрения норм русского языка.

Ключевые слова: перевод с немецкого языка, перевод связного текста, творческая работа, безэквивалентная лексика, перевод поэтического текста

FORMATION AT STUDENTS OF LITERARY AND LINGUISTIC ABILITIES IN THE PROCESS OF TRANSLATION OF A COHERENT TEXT ON THE RUSSIAN LANGUAGE CLASSES

Artemenko N.A.

Novorossiysk branch of the federal public governmental educational establishment of higher vocational education «Krasnodar university of the Ministry the Interior of the Russian Federation», Novorossiysk, e-mail: nf.krdu@mvd.gov.ru

This article discusses the methods of formation at students of humanities literary and linguistic abilities. The development and improvement of these skills takes place in the classroom in the Russian language in the translation of a coherent text (in this case – with the German language). This article describes the following methods: translating prose texts in which there is non-equivalent vocabulary, translation of poetic texts. The text is seen as conceptually due to voice work, having a certain stylistic coloring and pragmatic effect. In the process of translation of texts from non-equivalent vocabulary students are introduced to the subject classification of the realities. When translating poetic texts work takes place in several phases: initial reading of the text, the control of reading comprehension, word for word translation, the formulation of the text in Russian. As a result of this work, students learn to correctly convey the basic meaning of the text, building it properly from the point of view of the rules of the Russian language.

Keywords: translated from the german language, translation of a coherent text, creative work, non-equivalent vocabulary, poetic text translation

Перевод на занятиях по русскому языку – звучит не совсем обычно. Однако упражнения в переводе позволяют развивать лингвистические и литературные способности, а также умения в области комплексного анализа текста. При переводе обучающийся должен суметь воссоздать в своем воображении картину, нарисованную автором текста-оригинала, передать ее средствами родного языка. Кроме того, необходимо уметь увидеть изобразительно-выразительные средства, которые использует автор оригинального текста, сопоставить их с выразительными ресурсами родного языка и из целого ряда тропов выбрать один-единственный, максимально соответствующий замыслу зарубежного автора и т.д.

Способностью к «внутреннему видению» в какой-то мере обладают почти все люди. Одно и то же предложение они часто переводят по-разному в соответствии с индивидуальным зрительным образом.

При переводе связного текста необходимо помнить не только о том, что текст обладает национальной окраской, передает исторический колорит и своеобразие творчества писателя, но и о том, что текст – это речевое произведение, он всегда имеет концепт, обладает стилистической окраской, ориентирован на адресата (коммуникативен), несет информацию (смысл), обладает эффектом воздействия. Юридические науки имеют дело именно с текстами. В данной статье мы раскроем значимость работы по формированию ли-

тературно-лингвистических способностей будущих юристов.

Указанные способности представляют нам если и не ключевыми в структуре профессиональных компетентностей, то уж точно очень значимыми. Юрист должен уметь воспринимать и анализировать текст, а также уметь составлять собственную программу речевого поведения. Для этого необходимы знания из области лингвистики, языкознания, литературоведения, философии, логики, психологии и др. Работая с текстом, мы обогащаем лексический запас и развиваем коммуникативные способности. Каким образом должен выстраивать свою работу преподаватель, чтобы студенты научились сравнивать, логически мыслить, отстаивать свое мнение, признавать и исправлять свои и чужие ошибки?

Процесс формирования коммуникативных способностей обучающихся в основном представляет собой путь от воспроизведения чужого текста к созданию собственного. Тексту отводится роль образца для подражания. Ведущим методом при таком подходе является имитационный. Однако данный метод, на наш взгляд, является не самым эффективным, поскольку только «впитывание» речевых образцов не гарантирует развития умения анализировать текст.

Итак, одна из образовательных целей предмета «Русский язык» – обучение восприятию текста, что подразумевает постижение закономерностей его построения, знакомство с языковыми ресурсами, формирование речевого опыта, необходимого для самостоятельного применения полученных знаний при создании собственного текста.

Освоение курса русского языка предполагает освоение в том числе темы «Редактирование текста». Именно на этом этапе привлекаются знания студентов из области иностранного языка (в данном случае – немецкого). Мы предлагаем задания, не совсем привычные для большинства студентов-юристов: перевод связного текста.

Перевод – процесс, требующий сосредоточенности, глубокого осмысления оригинального текста. Текст перевода должен быть достаточно легко читаемым. Однако обучающиеся часто испытывают затруднения при переводе связных текстов на русский язык. Как правило, самой частой ошибкой становится буквальный перевод. Еще одной серьезной проблемой является перевод реалий.

Понятие «перевод» может использоваться или в значении «вид творческой деятельности переводчика», или в значении «результат работы переводчика». Как показывает опыт, на занятиях по иностранному

языку наибольшие затруднения вызывает работа по переводу безэквивалентной лексики – тех слов, которые не встречаются в словаре, но требуют перевода. В этом случае обучающиеся должны обладать некими фоновыми знаниями.

В научной литературе выделяются следующие группы безэквивалентных лексических единиц:

– «слова и словосочетания, называющие объекты, характерные для жизни (быта, культуры, социального и исторического развития) одного народа и чуждые другому» [2]. Л.К. Латышев называет эту группу слов «временно безэквивалентной лексикой» [5];

– имена собственные [1];

– случайные лакуны (слова, обозначающие явления и объекты, которые существуют в обеих лингвокультурах и которые не получили в одном из языков своего наименования: например, сутки – *vierundzwanzig Stunden, Tag und Nacht*);

– структурные экзотизмы – отсутствующие в языке перевода «компактные» наименования какого-либо явления или объекта в виде одной лексической единицы исходного языка, образованные по особым словообразовательным моделям, отсутствующим в языке перевода [5].

К основным причинам существования безэквивалентной лексики можно отнести следующие: отсутствие предмета или явления в жизни народа, отсутствие понятия в языке перевода; различие лексико-стилистических характеристик в языках.

Поскольку перевод безэквивалентной лексики вызывает затруднения у обучающихся, считаем целесообразным ознакомиться с классификацией реалий и способами их передачи при переводе.

В настоящее время существуют три классификации реалий: предметная, временная, местная.

Предметная классификация затрагивает все стороны существования быта определенного этноса. Сюда относят географические названия (в русском языке есть слова *степь, тундра*, в немецком – *die Hallig (die Halligen)* – небольшая группа обитания островов в Северном море), этнографические реалии (*Hackenpeter* – изрубленное сырое мясо с пряностями, *der Zentner* = 50 кг, *Heinzelmannchen* – домовый, *die Schultüte* [2]. Наиболее подробно мы знакомим обучающихся именно с этой классификацией, поскольку при переводе связных текстов в процессе освоения иностранного языка большей частью приходится сталкиваться именно с названиями или этнографическими реалиями.

Временная: реалии можно отнести к современным или историческим.

Местная: реалии могут быть *национальные* (известные всем жителям государства, всему народу), *локальные* (принадлежащие одному наречию или диалекту), *микрлокальные* (характерные для определенной местности).

Несмотря на то, что ряд исследователей (Верещагин, Костомаров, Федоров) считают, что безэквивалентная лексика не подлежит переводу, мы полагаем целесообразным ее перевод на русский язык. Реалия – это часть исходного текста, а поскольку мы стремимся к адекватности перевода, то вопрос состоит не в том, можно перевести или нет, а в том, как перевести эту лексическую единицу.

Основными способами перевода безэквивалентной лексики являются *калькирование* (*Staatsrat* – государственный совет), *описательный перевод* (*die Pralline* – шоколадные конфеты с начинкой), *транслитерация* (полная – *Kanzler* (канцлер), транслитерация иноязычного корня – *der Nazi* (нацист)), *транскрипция* (*Goethe* – Гёте). При этом переводчик сам решает, каким способом будет передан (переведен) данный разряд слов. Выбор способа может зависеть от характера исходного текста, от степени значимости этой лексики, от характера безэквивалентной лексики и ее места в лексической системе языка-источника и переводящего языка, от словообразовательных возможностей, литературно-языковых традиций, а также от читателей [4].

Таким образом, при переводе обучающимся предстоит решить задачу: сохранить колорит языковой единицы (с вполне вероятным ущербом для значения) или передать значение реалии (с вполне вероятной утратой колорита). Для этого обучающимся необходимо владеть страноведческой информацией и обладать фоновыми знаниями.

Ниже представлены варианты переводов с немецкого языка фрагментов текстов, в которых имеется безэквивалентная лексика. Перед обучающимися была поставлена задача перевести текст так, как его перевел бы профессиональный переводчик.

Предложение из произведения Э.М. Ремарка «Три товарища»: *Aus einem offenen Fenster gegenüber quakte ein Grammophon den HohenfriedbergerMarsch* (дословно: Из открытого окна напротив граммофон хрипел Хохенфридберг марш; безэквивалентная лексическая единица – *HohenfriedbergerMarsch*). Студенты перевели это предложение следующим образом:

– Открытое окно напротив квакало граммофонными звуками, это был какой-то военный марш.

– Из открытого окна напротив неслись звуки высокого фридберг марша, напоминающие кваканье.

– Из открытого окна напротив доносились хрипящие звуки Хохенфридберг марша.

– Из открытого окна напротив были слышны звуки какого-то военного марша, напоминающие кваканье.

– Из открытого окна напротив доносились хриплые звуки марша Хохенфридберг.

Переводчик произведения предложил такой вариант: Из открытого окна напротив доносились квакающие граммофонные звуки военного марша.

Довольно большое количество обучающихся обозначили *HohenfriedbergerMarsch* как военный марш и провели аналогию между нем. *quakte* и рус. *квакать*.

Отдельно необходимо упомянуть о явлении межъязыковой интерференции (или межъязыкового трансфера). Это психологический процесс, при котором происходит взаимодействие систем родного (в данном случае – русского) и изучаемого языков. Трансфер может оказывать положительное влияние на освоение иностранного языка при совпадении отдельных языковых черт, или негативное при наличии дифференциальных признаков. Можно выделить три случая возникновения интерференционных ошибок:

– когда имеется отличие явлений системы родного языка от аналогичных явлений иностранного языка;

– когда в системе родного языка отсутствуют явления, которые имеют место быть в изучаемом языке;

– когда в системе изучаемого языка отсутствуют явления, которые имеют место быть в системе родного языка.

Обозначенные различия и вызываемая ими межъязыковая интерференция могут проявляться на всех уровнях языковой системы. Однако, как показывает опыт, чаще всего ошибки возникают на морфологическом уровне. При изучении иностранного языка нередки случаи механического переноса правила из одного языка на другой. Например, при изучении склонений имен существительных необходимо помнить о том, что в немецком языке четыре падежа, четыре типа склонения имен существительных (в единственном числе), особые формы определенного и неопределенного артиклей в каждом падеже. В русском же языке шесть падежей, три типа склонения существительных, артикли отсутствуют. В подобных слу-

чаях, на наш взгляд, нормативные особенности грамматических явлений немецкого языка целесообразно усваивать с помощью правил, а уникальные характеристики языковых явлений лучше запоминать как готовый материал.

Еще один вид работы по формированию у учащихся литературных и лингвистических способностей – перевод поэтических текстов. Многократное повторение одних и тех же языковых формул стихотворения, ритм и мелодика произведения способствуют решению вопросов увеличения словарного запаса, реализации его в речи, совершенствования форм выражения мысли на немецком языке, а также развития речи.

Кроме того, работа по переводу поэтических текстов способствует повышению мотивации к освоению языка. Популярность немецкого языка в современном обществе не так велика, как, скажем, английского. Именно поэтому стоит вопрос о мотивации к изучению немецкого.

На занятиях целесообразно использовать небольшие по объему тексты. Так, работа по переводу стихотворения «Wanderers Nachtlied» И.В. Гёте начинается с рассказа о жизни и творчестве поэта. Можно сказать о том, что стихотворение переводили на русский язык много раз за прошедшие 200 лет, и этому посвящено целое исследование видного советского переводчика С.М. Финкеля.

Затем преподаватель выразительно читает произведение. Необходим контроль понимания услышанного, который осуществляется с помощью вопросов или тестовых заданий (также возможен выборочный перевод наиболее сложных фраз). Поскольку стихотворение невелико по объему и не содержит особых сложностей для перевода, обучающиеся не испытывают больших затруднений при работе над текстом. Затем стихотворение прослушивается повторно (очень хорошие результаты дает чтение хором – это позволяет работать над произношением и правильным интонированием текста).

Очень важный этап – подстрочный (дословный) перевод текста на русский язык. Ниже представлен дословный перевод, сделанный на занятии:

Über allen Gipfeln	На всех вершинах
Ist Ruh,	Тишина,
In allen Wipfeln	На всех верхушках деревьев
Spürest du	Чувствуешь ты
Kaum einen Hauch;	Едва ли дыханье.
Die Vögelin	Птицы молчат в лесу.
schweigen im Walde.	
Warte nur, balde	Подожди только, скоро
Ruhest du auch.	Ты также будешь в тишине.

После этого обучающимся предъявляется поэтический перевод этого стихотворения, сделанный М.Ю. Лермонтовым. В переводе М.Ю. Лермонтова стихотворение называется «Горные вершины...».

Заключительный этап: сравнительная характеристика дословного перевода и стихотворения Лермонтова. При этом обязательно пояснение, что поэтический перевод – процесс творческий, и поэт вправе отклониться от оригинала (что и сделал Лермонтов, не исказив, однако, идею и чувства автора). Можно предложить к сравнению переводы других авторов: В. Брюсова, И. Анненского, Б. Пастернака.

В качестве домашнего задания предлагается выучить стихотворение наизусть (на немецком языке) и постараться сделать свой поэтический перевод. При комментации домашнего задания ученикам необходимо рассказать, что при переводе придется преодолевать трудности, связанные с доминированием формальных признаков исходного текста. И второй момент связан с умением автора-переводчика преобразовывать текст при условии сохранения основного содержания.

Ниже приведены варианты поэтических переводов, сделанные студентами (пунктуация авторская):

1. Над вершинами тишина,
И деревья молча стоят.
И такая везде красота...
Посмотри: они будто спят.
Только нужно чуть-чуть подождать...
Скоро сможешь и ты поспать...
2. Не слышно птиц в лесу, ни одной...
Вершины деревьев молчат.
Скоро будет и твой выходной,
Только нужно еще подождать.
3. Расскажи мне про тишину,
Про то, как птицы молчат.
Это все недоступно уму.
Об этом только деревья шумят.
Расскажи, почему ты устал,
Где ходили ноги твои?
Но вот наконец день настал –
Отдохни и спокойно усни.
4. Тишина в лесу, ни звука,
Птицы больше не поют,
Странник, отдохни у дуба.
Даже если где-то ждут...

Таким образом, во всех представленных вариантах перевода стихотворения И.В. Гёте «Wanderers Nachtlied» в целом прослеживается авторский замысел. Мы полагаем, что подобная работа позволяет студентам встретиться со словом в его эстетической функции, позволяет развивать у обучающихся чувство языка.

После работы над стихотворением «Wanderers Nachtlied» можно переходить к более сложным текстам («Erlkönig», «Heidenröslein»).

Перевод на уроках родного языка предполагает для обучающегося – возможность творческого подхода к фонетическим, лексическим, грамматическим и стилистическим средствам языка, для преподавателя – возможность прогнозировать грамматические и речевые ситуации в переводных текстах своих учеников, так как выбор лексических средств в данном виде работы ограничен по сравнению с сочинением или даже изложением.

Критериями оценки творческого перевода могут служить следующие умения: обучающийся умеет использовать при переводе наиболее точные лексические соответствия; видит слово в контексте; умеет выдержать стиль и экспрессивную окраску,

абсолютно верно при этом отражая замысел автора; способен грамотно построить переведенный текст в соответствии с нормами русского языка.

Список литературы

1. Аверкина Л.А. Современная классификация безэквивалентной лексики и особенности ее перевода (на материале немецкого и русского языков) [Текст] // Проблемы языка, перевода и межкультурной коммуникации: Сборник научных трудов. – Нижний Новгород: НГЛУ им. Н.А. Добролюбова, 2002. – С. 61–70.
2. Влахов С. Непере译имое в переводе [Текст] / С. Влахов, С. Флорин. – М.: Высшая школа, 1986. – 384 с.
3. Гальскова Н.Д. Теория обучения иностранным языкам: лингводидактика и методика [Текст] / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М.: Академия, 2005. – 336 с.
4. Дьяченко Е.А. Реалии как лингвистическое явление // Культура как текст: Материалы научной конференции. Выпуск V. – Москва: ИЯ РАН; Смоленск: СГУ, 2005. – С. 83–91.
5. Латышев Л.К. Технология перевода: учебное пособие по подготовке переводчиков (с немецкого языка). – М.: НВИ-Тезаурус, 2000. – 280 с.

УДК 371.3:796

ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА И СПОСОБНОСТИ КАК ДЕТЕРМИНАНТЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

Бгуашев А.Б., Хазова С.А.

Адыгейский государственный университет, Майкоп, e-mail: snkhazova@gmail.ru

Известно, что конкурентоспособность специалиста в современных условиях зависит как от его профессионализма, компетентности, так и от соответствия его личностных качеств требованиям профессии. В число таких качеств входят и черты характера, и способности, и ряд других психологических характеристик человека. В данной статье приводятся результаты теоретических и эмпирических исследований, посвященных выявлению характерологических качеств и способностей, обуславливающих достижение и развитие конкурентоспособности специалистов по физической культуре и спорту. Социально и профессионально значимые личностные качества обосновываются как структурный компонент конкурентоспособности. Характеризуются методы исследования, применение которых позволило выявить общие и специфические конкурентоопределяющие личностные качества. Указаны базовые для данного исследования критерии конкурентоспособности современных специалистов. Обосновано детерминирующее значение различных качеств и способностей с точки зрения критериев конкурентоспособности личности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, специалисты по физической культуре и спорту, конкурентоопределяющие личностные качества, детерминанты конкурентоспособности специалистов по физической культуре и спорту

PERSONALITY AND ABILITIES AS DETERMINANTS OF COMPETITIVE SPECIALISTS FOR PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Bguashev A.B., Hazova S.A.

Adyge State University, Maikop, e-mail: snkhazova@gmail.ru

It is known that a specialist in modern competitive environment depends on his professionalism, competence, and on its compliance with the requirements of the profession of personal qualities. Among such as the input and character traits and abilities, and a number of other psychological characteristics of the person. This article presents the results of theoretical and empirical studies on the identification of character qualities and abilities that determine the achievement of development and competitiveness of experts in physical training and sports. Socially and professionally significant personal qualities justified as a structural component of competitiveness. Characterized research methods, the use of which revealed general and specific konkurentoopredelyayuschie personality. Said base for this study, the criteria of competitiveness of modern specialists. It is proved the determining importance of various skills and abilities in terms of the criteria for the competitiveness of the individual.

Keywords: competitiveness, experts in physical training and sports, konkurentoopredelyayuschie personality, determinants of competitiveness of experts in physical training and sports

В настоящее время ценностные, целевые, методико-технологические и содержательные ориентиры профессионального образования задаются конкуренцией, как одной из наиболее ярких характеристик социально-экономических отношений. В связи с этим обобщенным критерием качества профессионального образования выступает конкурентоспособность молодых специалистов–выпускников вузов [6, 7 и др.]. Поэтому представляется личностно и социально значимым выявление тех качеств, свойств, характеристик личности, которые обуславливают конкурентоспособность специалистов в конкретных сферах профессиональной деятельности – то есть, детерминантов становления и развития конкурентоспособности.

Материалы и методы исследования

Конкурентоспособность специалиста определяется учеными как его способность участвовать и по-

беждать в соперничестве с коллегами; предметом соперничества при этом могут выступать и вакантное рабочее место, должность, и конкретные профессиональные задачи, проекты, и определенные группы потребителей профессиональных услуг. Победа в конкурентной борьбе достигается благодаря наличию конкурентных преимуществ – выгодных (в конкретной ситуации) отличий субъекта от соперников [2, 5 и др.]. В свою очередь, возможность приобретения конкурентных преимуществ обеспечивается наличием у специалиста тех или иных внутренних ресурсов и потенциалов: интеллектуальных, операционных, морально-волевых, личностно-психологических и т.д. Рассматривая конкурентоспособность как интегративное личностное качество специалиста, ученые выделяют соответствующие структурные компоненты. С нашей точки зрения, такими компонентами являются компетентность личности, акмеологическая направленность личности и конкурентоопределяющие личностные качества. Определению содержания третьего компонента конкурентоспособности, специфического для работников сферы физической культуры и спорта, посвящено настоящее исследование.

Под конкурентоопределяющими личностными качествами понимается совокупность характерологических качеств и способностей, востребованных обществом, обеспечивающих успешность деятельности [1, 3, 4 и др.], являющихся доминирующим внутренним психологическим фактором пролонгированной конкурентоспособности специалистов на рынке труда и в профессиональной деятельности [8]. Их совокупность специфична для разных видов профессиональной деятельности, определяется целью и содержанием, предметом и объектами труда. Для определения данных качеств для специалистов по физической культуре и спорту был осуществлен теоретический анализ научных исследований, отражающих общие требования к качествам конкурентоспособной личности; требования профессиональной физкультурно-спортивной деятельности к личностным качествам специалиста.

Результаты проведенного анализа позволили дифференцировать всю совокупность конкурентоопределяющих личностных качеств на две группы: характерологических качеств и способностей: общих (социально значимых личностных качеств) и специфических (профессионально значимых личностных качеств). В нашем понимании, социально значимые личностные качества не зависят от сущности профессиональной деятельности, выступают субъективным фактором устойчивой востребованности специалистов на рынке труда, обуславливают результативное исполнение человеком многообразных социальных ролей, обеспечивают конструктивное социальное общение и поведение. В эту группу качеств входят: толерантность, активность, гибкость, гражданственность, порядочность, способность к самопрезентации, креативность, коммуникабельность, надежность, мобильность, знание и соблюдение норм профессиональной этики, готовность «начать все с нуля».

Профессионально значимые личностные качества определяются, во-первых, группой, к которой относится конкретная профессия (в данном случае – группа «Человек–человек»), во-вторых, социальной областью профессиональной деятельности (в частности, содержанием деятельности в сфере «Физическая культура и спорт»), в-третьих, конкретной специализацией в рамках профессии (например, тренер по спорту, учитель физической культуры и пр.), отдельными профессиональными функциями. Перечень профессионально значимых личностных качеств специалиста по физической культуре и спорту включает следующие коммуникативные, двигательные, организаторские, перцептивно-гностические, нравственные, суггестивные и морально-волевые и др. группы качеств. Они обеспечивают успешность выполнения разнообразных профессиональных действий, решения профессиональных задач, осуществления профессионального саморазвития. Содержание названных групп, особенности проявления конкретных качеств и ситуации их востребованности варьируются для разных видов профессиональной физкультурно-спортивной деятельности.

В зависимости от особенностей ситуации конкурентного взаимодействия, от субъектов и предмета конкуренции, сферы социально-экономических отношений, в которой разворачивается соперничество, успех в конкурентной борьбе определяется различными личностными качествами. Это связано, в общем виде, с типами критериев конкурентного поведения в процессе трудоустройства и в процессе

профессиональной деятельности. Так, по нашему мнению, основанному на результатах теоретических и эмпирических исследований, указанные критерии включают две взаимосвязанные группы: модельные характеристики поведения, деятельности и общения специалистов в процессе социально-профессионального взаимодействия и потребительские свойства специалистов. К первой группе относятся: эффективный поиск работы, конструктивное поведение при трудоустройстве, наличие профессионального опыта, достаточный уровень успеваемости в вузе (для молодых специалистов); способность устанавливать конструктивные взаимоотношения с руководителями, коллегами и потребителями профессиональных услуг; полифункциональность профессиональной деятельности, способность творчески решать широкий круг профессиональных задач, самостоятельность и готовность к повышению уровня профессиональной ответственности.

Достижение указанных критериев обеспечивается посредством приобретения специалистами, как производителями профессиональных услуг, определенных потребительских свойств:

- функциональных, предполагающих сложность, разнообразие решаемых задач; высокий уровень профессиональной ответственности; инновационность деятельности;
- эргономических, характеризующих соответствие содержания и качества деятельности жизненным потребностям, интересам и возможностям потребителей;
- эстетических, означающих соответствие внешнего вида, поведения требованиям профессиональной этики;
- социальных, предполагающих наличие смежных специальностей;
- экономических, характеризующих готовность к временным трудностям; активность в компенсации трудностей;
- надежности и безопасности, проявляющихся в устойчивой эффективности деятельности; в удовлетворенности потребителей качеством деятельности;
- долговечности, означающей стабильность работы, современность знаний и умений, самостоятельное их совершенствование.

Становление потребительских свойств специалистов, в свою очередь, обеспечивается вполне определенными личностными качествами и способностями, социально и/или профессионально значимыми. Те из них, которые обуславливают конкурентоспособность личности в конкретных ситуациях социального / профессионального взаимодействия благодаря тому, что способствуют достижению модельных характеристик посредством становления потребительских свойств специалистов, названы нами детерминантами конкурентоспособности. При этом соблюдается следующий механизм: детерминанты (например, активность и мобильность личности) обуславливают освоение субъектом многообразия профессиональных функций (функциональное потребительское свойство) и/или освоение смежных специальностей (социальное потребительское свойство), благодаря чему выпускник будет соответствовать критерию полифункциональности профессиональной деятельности.

Как было сказано, большая группа конкурентоопределяющих личностных качеств обусловлена особенностями профессиональной деятельности и специализации внутри нее, в связи с чем важно из

базового перечня данных качеств выбрать те, которые являются детерминантами конкурентоспособности для конкретных групп специалистов. Для этого было проведено исследование, включавшее:

а) соотнесение содержания базового «списка» и критериев конкурентоспособности, предварительное определение логического соответствия между конкретными критериями, потребительскими свойствами и личностными качествами и способностями;

б) экспертную оценку специалистами полноты и корректности предполагаемого состава детерминантов конкурентоспособности (согласие продемонстрировали 93,8% экспертов);

в) определение взаимосвязей между критериями и детерминантами конкурентоспособности (расчета ранговых коэффициентов корреляции Спирмена (ρ)); в частности, определялись взаимосвязи между средними баллами по двум основаниям оценки, после чего были отобраны те качества, корреляция которых с соответствующими критериями конкурентоспособности является сильной положительной на достоверном уровне значимости ($\rho \in [0,75; 0,92]$, $P < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного исследования позволили констатировать следующее. Различные личностные качества выступают, преимущественно, коммуникативными детерминантами конкурентоспособности по всем критериям. При этом социально значимые личностные качества способствуют эффективности не только внепрофессионального общения (например, в ситуациях трудоустройства), но и профессионально ориентированного – общения с разными субъектами профессиональной деятельности.

Состав детерминантов конкурентоспособности по разным критериям совпадает лишь частично, а по отдельным критериям (связанным, преимущественно, с профессиональной деятельностью) варьируется у разных групп специалистов. Так, детерминантами эффективности поведения при трудоустройстве являются: гибкость, способность к самопрезентации, готовность начать с малого, а также активность, знание и соблюдение корпоративных норм и мобильность. Эффективный поиск работы детерминируется активностью и надежностью, коммуникабельностью и мобильностью личности. Накоплению достаточного профессионального опыта (даже для молодых специалистов) способствует наличие таких качеств, как активность, готовность начать с малого, организованность, коммуникабельность, инициативность, практичность, работоспособность, самостоятельность. А высокая успеваемость в вузе связана с ответственностью, настойчивостью, требовательностью к себе и самокритичностью.

По критериям конструктивности взаимоотношений с руководителями, колле-

гами и потребителями профессиональных услуг детерминантами выступают: порядочность, надежность и соблюдение норм профессиональной этики, способность к самопрезентации, стрессоустойчивость, общая коммуникабельность и специфические (для конкретного вида профессиональной физкультурно-спортивной деятельности) коммуникативные способности специалиста. Кроме того, успешность отношений с коллегами и потребителями обеспечивается толерантностью, работоспособностью, профессиональной ответственностью. Эффективность взаимодействия с субъектами педагогической физкультурно-спортивной деятельности детерминируется еще и двигательными способностями, социокультурной современностью, способностью длительное время сохранять интеллектуальную и эмоциональную активность, креативностью, моральной чистоплотностью; с субъектами управленческой физкультурно-спортивной деятельности – способностью предвосхищать и разрешать конфликты, организаторскими и предпринимательскими способностями, ответственностью за командную работу; с субъектами физкультурно-рекреационной деятельности – демократичностью, способностью к экстраверсированности, энергичностью, креативностью, артистизмом и др.

Из результатов исследования следует, что профессионально значимые личностные качества детерминируют конкурентоспособность, преимущественно, через критерии, относящиеся к особенностям профессиональной жизни специалистов. Это закономерно, поскольку профессионально значимые качества проявляются именно в процессе профессиональной деятельности и профессионального общения; оценить, диагностировать их вне профессиональной деятельности практически невозможно. Вероятно, поэтому конкурентоспособность в ситуациях трудоустройства обуславливают социально значимые личностные качества, часть которых далее (в процессе труда) не оценивается столь высоко.

Следующий результат исследования касается степени значимости (силы влияния, «вклада» детерминанта в конкурентоспособность личности) детерминантов конкурентоспособности для специалистов с разным стажем профессиональной деятельности. В зависимости от степени стабильности и направленности изменения этой значимости выделяются инвариантные и вариативные детерминанты, причем последние подразделяются на актуальные и потенциальные.

Поскольку представление построенной нами иерархической модели конкурентоспособности специалистов по физической культуре и спорту требует значительного места, в данной статье мы ее не приводим. Заметим только, что, на наш взгляд, инвариантные качества и способности необходимо развивать у студентов в первую очередь, так как они детерминируют и актуальную конкурентоспособность (при первичном трудоустройстве), и потенциальную. На втором месте по приоритетности развития стоят актуальные детерминанты – качества, снижающие со временем свою значимость, которые обуславливают, прежде всего, актуальную конкурентоспособность молодых специалистов. Если на момент трудоустройства они не будут развиты, то, вполне возможно, у выпускника не появится возможности развиваться как профессионалу и ему не понадобятся качества третьего типа. К третьему типу (потенциальных детерминантов) относятся качества, значимость которых со временем возрастает – они обуславливают, в первую очередь, потенциальную конкурентоспособность специалистов. По нашему мнению, в процессе профессиональной подготовки обучающиеся должны ориентироваться, преимущественно, на необходимость саморазвития и самосовершенствования качеств данной группы в дальнейшем, в процессе профессионализации, что требует обеспечения образовательного процесса соответствующим методическим и диагностическим инструментарием.

Профессионально значимые личностные качества, за редким исключением, со временем становятся все более значимыми. При этом в зависимости от стажа работы больше варьируются способности, чем характерологические качества. Это, вероятно, связано с тем, что способности в большей степени деятельностно ориентированы, быстрее развиваются в практической деятельности, тогда как характерологические качества сильнее обусловлены нервно-динамическими, врожденными особенностями личности.

Среди групп профессиональных детерминантов, общих для всех специалистов, в наибольшей степени изменяется значимость организационных и перцептивно-гностических качеств, причем у тех из них, которые не относятся к инвариантным, значимость, преимущественно, возрастает со временем. Это представляется вполне закономерным, поскольку варьируют, прежде всего, соответствующие специальные способности, развитие которых проис-

ходит в процессе профессиональной деятельности. Соответственно, и требования к их проявлению выше для зрелых, нежели для молодых специалистов.

В наименьшей степени варьируется значимость группы нравственных качеств, составляющих духовно-аксиологическое ядро личности специалиста. Из остальных групп профессионально значимых личностных качеств, относящихся к конкретным видам профессиональной деятельности, наиболее изменчивыми являются деловые качества спортивного менеджера, что также связано с преимущественной представленностью в этой группе специальных способностей. Менее всего меняется значимость работоспособности.

С точки зрения видов профессиональной деятельности, наибольшее изменение значимости профессиональных детерминантов наблюдается у спортивных менеджеров, причем все качества вариативной значимости изменяются у них в сторону повышения. Это, возможно, связано с особенностями иерархической структуры управленческой деятельности, особенно сильной (по сравнению с остальными представленными специальностями) взаимосвязью между профессиональным совершенствованием и вертикальной карьерой субъектов труда.

Выводы

В образовательном контексте значение проведенного исследования заключается в следующем. Оно обосновывает необходимость включения в категорию целевых ориентиров профессиональной подготовки формирования и совершенствование личностных качеств и способностей обучающихся, без которых невозможно достижение ими конкурентоспособности. Кроме того, полученные результаты задают требования к содержанию и последовательности указанного направления образовательной деятельности, а именно: обеспечение формирования у обучающихся способностей осознанно проявлять необходимые качества сообразно ситуации конкурентного взаимодействия, а также стремления к их саморазвитию; предпочтительное формирование инвариантных детерминантов конкурентоспособности, затем – детерминантов с актуальной и, далее, – с потенциальной значимостью; разработка и внедрение диагностического и методического инструментария, необходимого для эффективного развития и саморазвития конкурентоопределяющих личностных качеств обучающихся и т.п. Таким образом, появляется возможность

обновления содержания профессионального образования в соответствии с современными требованиями к его результатам, что будет способствовать повышению конкурентоспособности не только отдельных специалистов-выпускников вузов, но и различных отраслей народного хозяйства, сфер профессиональной деятельности и, следовательно, государства в целом.

Список литературы

1. Оганесов В.А. Подготовка конкурентоспособного специалиста в условиях диверсификации высшего образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.А. Оганесов. – Ставрополь, 2003. – 22 с.
2. Славова Л.Д. Конкурентоспособность молодого специалиста в современных реалиях; URL: http://rusnauka.com/9/EISN_2007/Economics/21465/doc.htm.
3. Сластенин В.А. Введение в педагогическую аксиологию: учеб. пособие / В.А. Сластенин, Г.И. Чижакова – М.: Академия, 2003. – 192 с.
4. Сорочан В.В. Психология профессиональной деятельности: конспект лекций / В.В. Сорочан. – М.: МИЭМП, 2005. – 70 с.
5. Тараканова Е.В. Формирование конкурентоспособности специалиста на этапе профессиональной подготовки: практикум по социально-психологическому тренингу / Е.В. Тараканова; под ред. Б.Д. Парыгина. – СПб., 2000. – 352 с.
6. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
7. Шаповалов В.И. Конкурентоспособность личности в парадигме инновационного педагогического менеджмента / В.И. Шаповалов // Ярославский педагогический вестник. – 2003. – № 4. – С. 61-69.
8. Ширококов С.Н. Подготовка конкурентоспособных и мобильных кадров в современных условиях / С.Н. Ширококов // Педагогическое образование и наука. – 2015. – № 1. – С. 121–124.

УДК 37.013.43:502.315

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ С УЧЁТОМ ТРАДИЦИЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА

Бычкова Т.Н.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8», Ханты-Мансийск, e-mail: YuskoTN@mail.ru

Настоящая статья посвящена результатам проведенного педагогического исследования, целью которого явилась разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности модели формирования экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера и педагогические условия её эффективного функционирования. В статье представлены результаты педагогического эксперимента, подтвердившего эффективность разработанной модели при воздействии комплекса выявленных педагогических условий, способствующих увеличению количества старшеклассников, имеющих высший уровень сформированности экологических ценностных ориентаций с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера.

Ключевые слова: экологические ценностные ориентации, традиции природопользования коренных малочисленных народов Севера

SENIORHIGH SCHOOLSTUDENTS' ECOLOGICALVALUESYSTEM FORMATIONBASED ONTHEINDIGENOUS PEOPLES' OF THE NORTH NATURAL RESOURCE MANAGEMENT TRADITION

Bychkova T.N.

Municipal budgetary general education institution «Secondary School № 8», Khanty-Mansiysk, e-mail: YuskoTN@mail.ru

The present article deals with the results of a pedagogical research which was aimed at development, theoretical and experimental efficiency checking of the model for senior high school students' ecological value system formation based on the indigenous peoples' of the North natural resource management tradition and pedagogical conditions of its effective performance. The article presents the results of a pedagogical experiment which has approved the effectiveness of the developed model under the influence of the identified set of pedagogical conditions, facilitating growing number of the students with the highest level of ecological value system formedness based on the indigenous peoples' of the North natural resource management tradition.

Keywords: ecological value system, the indigenous peoples' of the North natural resource management tradition

Современное человечество находится у порога экологического кризиса общепланетарного масштаба, вызванного нарушением гармоничных взаимоотношений человека с природой, в основе которого находится антропоцентрическое мировоззрение человека, проявляющееся в потребительском и расточительном использовании природных ресурсов.

На фоне неблагоприятной экологической обстановки качество жизни и состояние здоровья населения имеет тенденцию к неуклонному ухудшению, что в свою очередь ведёт к неблагоприятному прогнозу будущего человечества [3].

Для решения проблемы сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала необходим переход современного общества на путь устойчивого развития для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

В итоговом документе – «Будущее, которого мы хотим» [2], принятом участни-

ками Конференции ООН по устойчивому развитию РИО+20 (2012 г.), провозглашены основные принципы достижения устойчивого развития общества, одним из которых является формирование нового мировоззрения и смена ценностных ориентаций, как на личном, так и на общественном уровнях, направленных на гармонизацию отношений между природой и человеком. Наша страна, на долю которой приходится значительная часть ненарушенных экологических систем, будет играть в этом процессе одну из основополагающих ролей на международном уровне.

В России представлены разнообразные природные зоны, с входящими в них разнообразными биологическими ресурсами, большая часть которых расположена в специфических климатических условиях в северной части России, где длительная холодная зима, холодное дождливое лето, что приводит к медленному протеканию восстановительных процессов в природе, а в условиях техногенного воздействия на

природу – к негативным антропогенным последствиям.

В северных территориях Российской Федерации проживают коренные малочисленные народы (ханты, манси, селькупы, якуты, эвенки и др.), сумевшие сохранить традиции природопользования в суровых и жёстких условиях Крайнего Севера, Дальнего Востока, Арктики, создавшие уникальную экологическую культуру, ориентированную на гармоничные взаимоотношения с природой, построенные на экологическом и нравственном императивах и способствующие коэволюции природы и человека, в основе которых находятся эоцентрические ценностные ориентации, выраженные в подходе: «природа является ценной сама по себе, а мы – неотъемлемая её часть».

Для решения проблемы исследования мы обратились к традициям природопользования коренных малочисленных народов Севера, под которыми мы понимаем практику эксплуатации природных ресурсов коренными народами, осуществляемую в соответствии с местными природными и хозяйственными условиями на основе норм и принципов, перешедших от одного поколения к другому, оказывающих определённое влияние на приёмы и формы ведения хозяйства, включающие следующие нормы и принципы:

1. Бережливое и минимально необходимое использование природных ресурсов.
2. Безотходность использования природных ресурсов.
3. Сезонность потребления природных ресурсов.
4. Строгое соблюдение сроков промысловой деятельности (охоты, рыболовства, сбора природных дикоросов и др.).
5. Соблюдение правил поведения в лесу.
6. Организация священных мест, в которых запрещалась любая деятельность человека.
7. Учёт в хозяйственной жизни природных ритмов в соответствии с экологическим (лунно-солнечным) календарём.

Мы считаем, что процесс формирования у старшеклассников экологических ценностных ориентаций, способствующих обеспечению гармонизации взаимодействия человека и природы, необходимо осуществлять с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера.

В ходе теоретического исследования [1; 4–6] существующих традиций природопользования нами выделены две основные группы экологических ценностей, присутствующих у коренных малочисленных народов Севера:

Первая группа – это ценности природы:

- природа является ценной сама по себе;
- природа – равноценный и равноправный партнёр;
- природа – источник не только материальных, но и нематериальных благ (красоты, творчества, отдыха и т.д.);

Вторая группа – ценности поведения человека:

- не нанесение вреда всему живому, в том числе и в развлечениях;
- рациональное использование природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений;
- личная ответственность за состояние природной среды.

Актуальность нашего исследования определилась на теоретико-методологическом уровне потребностью в создании теоретической базы для эффективного формирования экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера; на практико-технологическом уровне – потребностью в разработке модели формирования экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера и педагогических условий её эффективного функционирования.

Под *экологическими ценностными ориентациями* мы понимаем систему ценностных ориентаций личности, представляющих собой конвергенцию человеческих, природных и этических ценностей нравственного и экологического императивов, выполняющих нормативно-регулирующую функцию по рациональному использованию природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений и обеспечения дальнейшего существования и развития человечества.

В нашем исследовании теоретико-методологическими основанием для проблемы исследования являлся системно-деятельностный и аксиологический подходы, позволившие нам построить модель процесса формирования экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера и разработать педагогические условия её реализации (рис. 1).

Педагогическими условиями эффективной реализации модели экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера являются:

А) условия, обеспечивающие ресурсные возможности педагогического процесса:

1. Распространение традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера.

2. Осуществление социального партнёрства в экологической сфере.

Б) условия, обеспечивающие результативность сформированности субъективного отношения к природным объектам:

1. Организация непрагматического эколого-ориентированного взаимодействия с природными объектами.

2. Обеспечение субъектной позиции в осуществлении старшекласником природоохранной деятельности.

Системно-деятельностный подход позволил нам определить деятельностный аспект и систематизировать используемые педагогические условия, а аксиологический подход – определить содержательное наполнение педагогического процесса с учётом специфических особенностей формирования у старшекласников экологических ценностных ориентаций.

Модель формирования экологических ценностных ориентаций у старшекласников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера построена на основе системно-деятельностного, аксиологического подходов, характеризуется открытостью, гибкостью, устойчивостью, ориентирована на выполнение социального заказа, федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования; включает три структурных блока: содержательно-ценностный, процессуально-технологический и диагностическо-коррекционный, реализуется через программу, обеспечивающую усвоение:

а) ценностей природы;

б) ценностей поведения человека; требует при реализации учёта специфических принципов культурной преемственности экологических традиций, социального партнёрства, экологического содействия.

Для апробации авторской модели и педагогических условий её реализации был проведен в естественных условиях педагогический эксперимент на базе муниципальных общеобразовательных учреждений города Ханты-Мансийска, включающий три этапа. На всех этапах в экспериментальной работе приняли участие 340 человек, в том числе 45 педагогов. Для его проведения были привлечены одна контрольная и две экспериментальные группы.

Старшекласники первой экспериментальной группы осуществляли образова-

тельную деятельность в рамках разработанной педагогической модели.

Старшекласники второй экспериментальной группы осуществляли образовательную деятельность в рамках разработанной педагогической модели и комплекса педагогических условий.

Сформированность уровня экологических ценностных ориентаций оценивалась по трём критериям с использованием следующих показателей:

– Знание норм и правил экологической деятельности.

– Умения применять знания на практике.

– Осознание ответственного отношения к природе и к своим поступкам.

– Ориентация в деятельности на исполнение этических норм и правил.

– Готовность и стремление к практическому взаимодействию с природными объектами.

– Активное участие в практической природоохранной деятельности.

Каждый показатель оценивался по трёхуровневой шкале, а затем за счёт усреднения общих оценок по критериям определялся общий результат уровней сформированности экологических ценностных ориентаций у старшекласников:

– антропоцентрический (недостаточный),

– эоантропоцентрический (средне-достаточный),

– эоцентрический (высокий).

В отличие от начала эксперимента, где старшекласники демонстрировали преимущественно недостаточный уровень сформированности экологических ценностных ориентаций к итоговому срезу количество старшекласников в экспериментальных группах, имеющих недостаточный уровень, сократилось почти до 11,2%, а имеющих высший уровень – увеличилось до 38,5%, имеющих средне-достаточный уровень – увеличилось до 50,2% (рис. 2).

При этом существенные изменения произошли во второй экспериментальной группе, где помимо модели реализовывался комплекс педагогических условий. В контрольной группе произошедшие изменения менее существенны, что подтверждает необходимость использования построенной модели на фоне комплекса педагогических условий.

Таким образом, проведённый педагогический эксперимент показал положительную динамику сформированности экологических ценностных ориентаций у старшекласников, что подтверждает эффективность реализации педагогической модели на фоне комплекса используемых педагогических условий.



Рис. 1. Модель формирования экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учетом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера

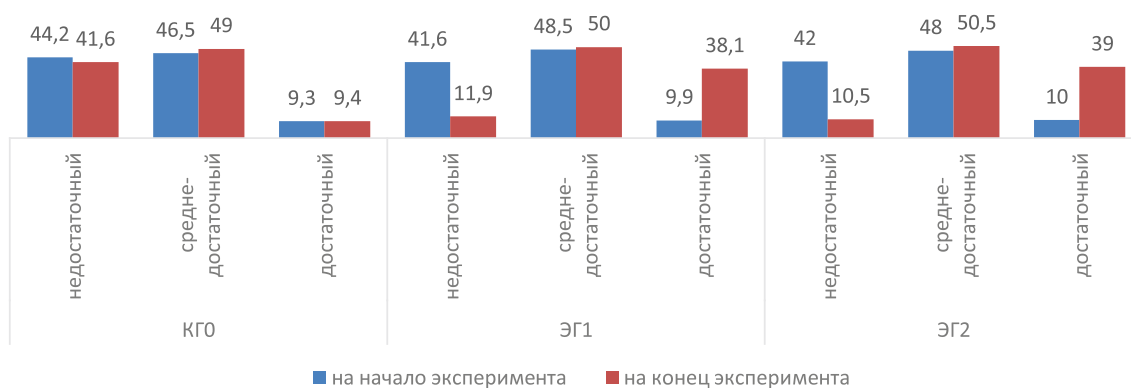


Рис. 2 Уровень сформированности экологических ценностных ориентаций у старшеклассников

Реализация разработанной нами педагогической модели формирования экологических ценностных ориентаций у старшеклассников с учётом традиций природопользования коренных малочисленных народов Севера и воздействие комплекса педагогических условий способствуют увеличению экоцентрического (достаточного) уровня сформированности экологических ценностных ориентаций у старших школьников, характеризующегося:

- высокой степенью усвоения знаний по экологической этике, готовностью применять полученные знания на практике;
- высокой степенью мотиваций и направленности познавательной активности, связанной с объектами природы, которая проявляется в стремлении получать, искать и перерабатывать информацию об этих объектах;
- высокой способностью к эмпатии и идентификации с природными объектами;
- ярко выраженной ориентацией в деятельности на исполнение этических норм и правил, характеризующейся устойчивостью и регулярностью проявления;
- высокой степенью готовности и стремления к непрагматическому прак-

тическому взаимодействию с природными объектами;

- проявлением высокой активности и инициативности в практической деятельности, выраженной в поступках, направленных на изменение окружающей природной среды.

Список литературы

1. Адаев В.Н. Традиционная экологическая культура хантов и ненцев Западной Сибири [Текст]: автореф. дис. ... канд. ист. наук: (07.00.07) / Адаев Владимир Николаевич. — Екатеринбург, 2004. — 21 с.
2. Будущее, которого мы хотим [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_russian.pdf.pdf (дата обращения: 10.10.2016).
3. Степанова Г.А. Профессионально-педагогическая готовность студентов к физической реабилитации детей. — Сургут: РИО СурГПИ, 2002. — 220 с.
4. Харамзин Т.Г. Традиционное природопользование как основа развития материальной и духовной культуры обских угров (по материалам социологических исследований): монография / науч.-исслед. ин-т угроведения [под науч. ред. А.Н. Силина]. М.: ИКАР, 2004. — 236 с.
5. Хайруллина Н.Г. Традиции и новации в мировоззрении северных народов / Н.Г. Хайруллина, Т.Г. Харамзин, Т.М. Алгадьева // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Социология. — 2015. — № 1. — С. 82–91.
6. Юсько Т.Н. Экологическая этика и этнические традиции народов Севера [Текст] / Т.Н. Юсько // Биология в школе. — 2009. — № 5. — С. 42–45.

УДК 378.147.31

ТЕХНОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И АТТЕСТАЦИИ РАБОТНИКОВ МУ «КЦСОН»

Великанова С.С., Аракчеева З.В.

*ФГБОУ ВО «Магнитогорский Государственный Технический Университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: vss200975@mail.ru, z.eva1215@yandex.ru*

В данной статье нами будет предложена система мер, направленных на повышение эффективности оценки персонала МУ «КЦСОН», включающая выявление интеллектуальных, личностных и профессиональных качеств аттестуемого. Также будет предложена технология оценки персонала, профессиональной деятельности и аттестации работников муниципального учреждения. Мы предлагаем ввести трехуровневую систему тестов, которая будет включать определение интеллектуальных, личностных и профессиональных качеств аттестуемых. На основе полученных результатов будет определяться соответствие работников выполняемой трудовой функции. Профессиональные, интеллектуальные и личностные характеристики работника Комплексного центра будут выявляться путем его тестирования в процессе проведения аттестации. Работник предварительно должен быть уведомлен о проведении аттестационных мероприятий посредством группы тестов на интеллект, исследование личностных характеристик и профессиональных знаний. Результаты, полученные в ходе тестирования, будут заноситься в аттестационный лист работника и являться основанием для применения к аттестуемому системы поощрений и санкций по итогам оценки профессиональной деятельности (повышение в должности, увеличение заработной платы, увольнение и т.д.). Тесты на интеллект, исследование личных качеств будут едиными для всех работников, подлежащих аттестации. Для выявления знаний аттестуемого, непосредственно связанных с его повседневной трудовой деятельностью, будут использоваться конкретные профессиональные тесты для каждой категории работников.

Ключевые слова: аттестация, оценка персонала, тест, профессиональный тест, аттестуемый, трудовая функция

TECHNOLOGY IMPROVING DOCUMENTATION OF ASSESSMENT OF PROFESSIONAL ACTIVITY AND CERTIFICATION OF EMPLOYEES OF MU KCSON

Velikanova S.S., Arakcheeva Z.V.

*Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk,
e-mail: vss200975@mail.ru, z.eva1215@yandex.ru*

In this paper we will proposed a system of measures aimed at improving the efficiency of personnel assessment of MU kcsn, including identification of intellectual, personal and professional qualities of the appraisee. Will also be the technology of personnel assessment, professional activities and certification of employees of municipal enterprises. We propose to introduce a three-tier system of tests, which will include the identification of intellectual, personal and professional qualities of the appraisee. On the basis of the obtained results will be determined by matching workers perform the job function. Professional, intellectual and personal characteristics of the worker Complex centre will be identified through testing and certification. The employee must be notified about the conduct of certification activities by a group of tests on intelligence, the study of personal characteristics and professional knowledge. The results obtained during testing will be recorded in the attestation sheet of the employee and are the basis for application to the certified system of rewards and sanctions, the evaluation of professional activities (promotion, salary increase, dismissal, etc.). The IQ tests, the study of personal qualities will be uniform for all employees subject to certification. To identify the appraisee's knowledge directly related to his daily work, will use specific occupational tests for each category of workers.

Keywords: certification, personnel evaluation, test, professional boards, the certified, labor function

Толчком к написанию данной статьи послужил результат, который был получен в результате научно-исследовательской работы, проведенной по заявке руководителя «Комплексного Центра Социального Обслуживания Населения» (МУ «КЦСОН») Ленинского района г. Магнитогорска.

В данной статье нами будет предложена система мер, направленных на повышение эффективности оценки персонала МУ «КЦСОН», включающая выявление интеллектуальных, личностных и профессиональных качеств аттестуемого.

Анализ оценки профессиональной деятельности (аттестации) работников МУ «КЦСОН» Ленинского района г. Магнитогорска показал, что имеющаяся система оценки персонала и ее документирование несовершенны, в частности, при проведении аттестационных мероприятий в учреждении используется один и тот же перечень вопросов для всех категорий муниципальных служащих, который не отражает специфику деятельности каждого аттестуемого, а значит, не способен выявить, насколько работник соответствует роду за-

ятий и занимаемой должности в действительности.

Именно поэтому можно говорить о том, что существующая в данном муниципальном учреждении система оценки работников носит формальный характер, что может привести к неэффективной работе организации в целом, так как проводимые аттестационные мероприятия не достигают своей главной цели – объективной оценки пригодности работников к осуществляемой трудовой деятельности [7].

При этом специфика учреждения – работа с населением и непрерывное взаимодействие с другими членами трудового коллектива. Она предполагает предъявление к личностным и психологическим качествам отдельных категорий работников Комплексного центра определенных требований, соответствие которым должно выявляться в ходе осуществления аттестационных мероприятий [3, 5].

При определении соответствия работника занимаемой должности необходимо также оценить уровень знаний и навыков аттестуемого, наличие которых ему необходимо для осуществления определенного рода деятельности и соответствия занимаемой должности.

Учитывая все вышеизложенное, для более объективной оценки персонала МУ «КЦСОН» мы предлагаем ввести трехуровневую систему тестов, которая будет включать определение интеллектуальных, личностных и профессиональных качеств аттестуемых. На основе полученных результатов будет определяться соответствие работников выполняемой трудовой функции.

Профессиональные, интеллектуальные и личностные характеристики работника Комплексного центра будут выявляться путем его тестирования в процессе проведения аттестации. Работник предварительно должен быть уведомлен о проведении аттестационных мероприятий посредством группы тестов на интеллект, исследование личностных характеристик и профессиональных знаний [2, 9].

Однако конкретный перечень методик, используемых для оценки, работнику сообщаться не будет. Этот факт исключит возможность предварительного прорешивания аттестуемым тестов, что является одним из важнейших условий любого тестирования, так как объективные данные можно получить лишь в том случае, если тестируемое лицо не знакомо с предоставляемыми ему методиками [6].

Результаты, полученные в ходе тестирования, будут заноситься в аттестационный

лист работника и являются основанием для применения к аттестуемому системы поощрений и санкций по итогам оценки профессиональной деятельности (повышение в должности, увеличение заработной платы, увольнение и т.д.) [4].

Тесты на интеллект, исследование личностных качеств будут едиными для всех работников, подлежащих аттестации. Для выявления знаний аттестуемого, непосредственно связанных с его повседневной трудовой деятельностью, будут использоваться конкретные профессиональные тесты для каждой категории работников.

1. Для оценки уровня интеллекта работников МУ «КЦСОН» мы предлагаем использовать краткий ориентировочный тест (КОТ) Бузина – Вандерлика. Данный тест специально разрабатывался для быстрой предварительной оценки персонала и является одним из самых эффективных и распространенных.

КОТ представляет собой методику общей оценки интеллекта, позволяющую оценить гибкость мышления, способность к обобщению и анализу, скорость и точность восприятия материала, распределение и концентрацию внимания и т.д. [1].

Для прохождения теста КОТ на интеллект требуется 15 минут, в течение которых работнику необходимо ответить на 50 вопросов. При этом необходимо отметить, что итоговые результаты теста КОТ имеют высокую степень достоверности.

За каждый правильный ответ аттестуемого необходимо начислять 1 балл, затем нужно подсчитать сумму всех правильных ответов. Если количество правильных ответов менее 16 – оценка по тесту низкая, что может свидетельствовать о том, что аттестуемый может испытывать определенные затруднения в процессе профессионального обучения и дальнейшей практической деятельности. Количество баллов от 16 до 23 – средняя оценка. Испытуемый показывает результат, свидетельствующий о его способности к обучению и профессиональному развитию. Если число правильных ответов составляет 24 и более, можно говорить о том, что человек имеет достаточно высокий уровень интеллекта, который позволяет ему быстро учиться и успешно осуществлять свою трудовую функцию.

2. Для выявления индивидуально-психологических особенностей личности аттестуемого и его поведения в различных ситуациях в практике трудовой деятельности мы считаем целесообразным использовать методику диагностики личности с помощью психометрического теста С. Деллиндера

(адаптация А.А. Алексеева и Л.А. Громовой) [8, 9]. Точность диагностики с помощью данного метода достигает 85 %. Данный тест заключается в предоставлении испытуемому возможности выбрать из пяти предлагаемых фигур (квадрат, треугольник, прямоугольник, круг, зигзаг), изображенных на листе бумаги, ту, с которой индивид себя отождествляет. Затем ему необходимо проранжировать четыре оставшиеся фигуры в порядке своего предпочтения [1].



Фигура, помещенная испытуемым на первое место, дает возможность определить главные, доминирующие черты его характера и особенности поведения. Остальные четыре фигуры – это своеобразные модуляторы, которые могут окрашивать ведущую «мелодию поведения» индивида.

Последняя фигура указывает на форму человека, взаимодействие с которым будет представлять для работника наибольшие трудности. Однако может оказаться, что ни одна фигура полностью не подходит, тогда человека можно описать комбинацией из двух или даже трех форм.

Квадрат – неутомимый труженик. Трудолюбие, усердие, потребность доводить начатое дело до конца, упорство, позволяющее добиваться завершения работы, – вот основные качества истинных Квадратов. Выносливость, терпение и методичность делают квадрата высококлассным специалистом в своей области. Треугольник символизирует лидерство. Самая характерная особенность истинного Треугольника – способность концентрироваться на главной цели. Они – энергичны и сильны, ставят ясные цели и, как правило, достигают их. Прямоугольник – фигура, символизирующая состояние перехода и изменения. Это временная форма личности, которую могут «носить» остальные четыре сравнительно устойчивые фигуры в определенные периоды. Это люди, не удовлетворенные тем образом жизни, который они ведут сейчас, и занятые поисками лучшего положения. Круг – это мифологический символ гармонии. Тот, кто уверенно выбирает его, искренне заинтересован в хороших межличностных отношениях. Высшая ценность для Круга – люди. Круг – самая доброжелательная из пяти форм. Он чаще всего служит тем «клеем», который скрепляет и рабочий коллектив, т.е. стабилизирует группу. Зиг-

заг – самая уникальная из пяти фигур и единственная разомкнутая. Эта фигура символизирует креативность, творчество. Если вы твердо выбрали зигзаг в качестве основной формы, то вы, скорее всего, истинный «правополушарный» мыслитель, инакомыслящий. Вам свойственны образность, интуитивность, мозаичность.

Данная методика позволяет [9, 1]:

- 1) мгновенно определить тип личности аттестуемого;
- 2) дать подробную характеристику личных качеств и особенностей поведения работника;
- 3) составить сценарий поведения для каждого типа личности в типичных ситуациях.

Результаты данного теста должны быть приняты во внимание, и на их основе, при необходимости, нужно провести консультации работника с психологом Комплексного центра.

3. Наконец, для выявления уровня знаний аттестуемого работника, непосредственно связанных с его трудовой деятельностью, мы предлагаем использовать профессиональные тесты. Данные тесты нацелены на выявление знаний работника, которыми он должен владеть для выполнения своей повседневной трудовой функции.

Мы предложим профессиональные тесты для нескольких категорий работников МУ «КЦСОН», поскольку ограниченный объем работы не позволяет нам представить тесты для всех категорий аттестуемых данного учреждения.

Профессиональный тест нами будет предложен только для специалиста по кадрам.

Тест предполагает один правильный вариант ответа в каждом вопросе. На решение теста каждому аттестуемому работнику Центра отводится 30 минут. Правильный вариант необходимо отметить в виде крестика или галочки; в случае выбора неправильного ответа работник может исправить, при этом напротив правильного ответа поставив соответствующий знак (крестик или галочка).

1. Профессиональный тест специалиста по кадрам содержит 30 вопросов. Данный тест направлен на выявление знаний специалиста по кадрам по следующим вопросам: работа с трудовыми книжками; предоставление отпуска различным категориям работников; формирование и хранение дел; особенности начисления заработной платы при осуществлении работником своей трудовой функции в выходные и праздничные дни; знание основ трудового законодательства и т.д. Профессиональный тест специалиста по кадрам:

1. Сколько раз в год можно вносить изменения в штатное расписание?

– один;

– два;

– **ограничения на этот счет законодательством не установлены;**

– не более трех раз;

– не более шести раз;

– изменять его в течение года нельзя.

2. Нужно ли вносить в трудовую книжку запись о переименовании организации?

– **нужно;**

– не нужно;

– на усмотрение работодателя;

– нужно, только если организация при этом сменила организационно-правовую форму;

– нужно, только тем работникам, которые увольняются из организации;

– нужно кроме случая, когда организация сменила организационно-правовую форму.

3. При заключении трудового договора гражданин, поступающий на работу, не должен предъявлять работодателю:

– **свидетельство о рождении ребенка;**

– паспорт;

– страховое свидетельство государственного пенсионного страхования;

– трудовую книжку;

– военный билет;

– документ об образовании, квалификации, наличии специальных знаний.

4. Сколько граф в разделе трудовой книжки «Сведения о работе»?

– 3;

– 5;

– **4;**

– 6;

– 1;

– 7.

5. В унифицированной форме личной карточки работника (№ Т–2) нет графы:

– «гражданство»;

– «состав семьи»;

– «состояние в браке»;

– «знание иностранного языка»;

– **«национальность»;**

– «место рождения».

6. График отпусков подписывает:

– руководитель организации;

– **руководитель кадровой службы;**

– начальник юридического отдела;

– руководитель кадровой службы и руководители подразделений;

– заместитель руководителя организации;

– работник кадровой службы.

7. Сотрудница поменяла фамилию в связи с вступлением в брак. Как изменить фамилию на титульном листе трудовой книжки?

– фамилию исправлять не надо;

– выдать сотруднице вкладыш к трудовой книжке и вписать туда новую фамилию;

– заштриховать прежнюю фамилию корректирующей жидкостью и написать новую;

– взять прежнюю фамилию в скобки, а рядом написать новую;

– рядом с прежней фамилией написать новую в скобках;

– **зачеркнуть прежнюю фамилию одной чертой, а рядом написать новую.**

8. Как следует прикрепить вкладыш к трудовой книжке?

– приклеить;

– **вшить нитками;**

– приколоть степлером;

– приколоть канцелярскими скрепками;

– вложить в середину книжки без прикрепления;

– можно использовать любой из перечисленных способов.

9. Перечень материалов, помещенных в дело, называется:

– лист-заверитель дела;

– номенклатура дел;

– **внутренняя опись;**

– подшивка;

– итоговая запись;

– оглавление.

10. Соглашение работодателя и работников, которое устанавливает дополнительные гарантии для сотрудников и их ответные обязательства по отношению к работодателю, называется:

– трудовой договор;

– гражданско-правовой договор;

– конвенция;

– должностная инструкция;

– **коллективный договор;**

– дополнительное соглашение к трудовому договору.

11. Что поставить в таблице учета рабочего времени внутреннему совместителю, если он заболел?

– **и по основной должности, и по совместительству буквенный код «Б» или цифровой «19»;**

– по основной должности код «Б» («19»), а по совместительству – код «ПР» («24»);

– по основной должности код «ПР» («24»), а по совместительству – код «Б» («19»);

– по основной должности код «ДО» («16»), а по совместительству – код «Б» («19»);

– по основной должности код «Б» («19»), а по совместительству – код «ДО» («16»);

– и по основной должности, и по совместительству код «ДО» («16»).

12. Работник переводится в другой отдел. Инициатива перевода исходит от начальника отдела, в котором сотрудник работал прежде. Выберите наиболее полный список оформляемых документов:

– заявление от работника с просьбой о переводе, дополнительное соглашение

к трудовому договору, приказ по форме № Т-5, трудовая книжка, личная карточка;

– **предложение работнику о переводе, представление о переводе в адрес руководителя организации от непосредственного руководителя работника, дополнительное соглашение к трудовому договору, приказ по форме № Т-5, трудовая книжка, личная карточка;**

– дополнительное соглашение к трудовому договору, приказ по форме № Т-5А, трудовая книжка, личная карточка;

– заявление от работника с согласием на перевод, дополнительное соглашение к трудовому договору, приказ по форме № Т-5А, трудовая книжка, личная карточка;

– заявление от работника с согласием на перевод, представление о переводе, дополнительное соглашение к трудовому договору, приказ по форме № Т-5А, приказ по форме № Т-1, трудовая книжка, личная карточка;

– заявление от работника с просьбой о переводе, представление о переводе, дополнительное соглашение к трудовому договору, приказ по форме № Т-5А.

13. Работодатель не обязан продлевать ежегодный оплачиваемый отпуск, если во время отпуска работник:

– заболел и лежал в больнице;
– был направлен на военные сборы;
– работал в качестве члена избирательной комиссии;

– **ухаживал за заболевшим членом семьи;**
– участвовал в суде в качестве присяжного заседателя;

– заболел и лечился амбулаторно.

14. Дополнительный оплачиваемый отпуск может предоставляться:

– только в календарных днях;
– только в рабочих днях;
– **в календарных и рабочих днях;**
– в месяцах;
– в неделях;
– в любых единицах на усмотрение работодателя.

15. Сколько исправлений допускается на бланке листка нетрудоспособности?:

– не более трех;
– исправления в листок нетрудоспособности вносить нельзя;
– не более четырех;
– не более одного;
– таких ограничений законодательство не содержит;
– **не более двух.**

16. Можно ли наградить сотрудника денежной премией, если незадолго до этого на него наложили дисциплинарное взыскание?

– **можно;**
– можно, но сначала нужно приказом снять дисциплинарное взыскание;

– нельзя;

– нельзя в течение года со дня наложения дисциплинарного взыскания;

– нельзя в течение шести месяцев со дня наложения дисциплинарного взыскания;

– в таких случаях допускается только моральное поощрение.

17. Какого работника нельзя уволить в связи с утратой доверия?

– кассира;

– продавца;

– экспедитора;

– **бухгалтера;**

– заведующего складом;

– кладовщика.

18. Перевод к другому работодателю отражается в трудовой книжке работника:

– **двумя записями – об увольнении с прежней работы и о приеме на новую;**

– записью о переводе на новую работу;
– записями о переводе и приеме на новую работу;

– записями об увольнении и переводе на новую работу;

– никак не отражается;

– записью о приеме на новую работу.

19. ОКИН, ОКСО, ОКПДТР и ОКАТО понадобятся вам при заполнении:

– трудового договора;

– приказа о приеме на работу;

– приказа об увольнении;

– табеля учета рабочего времени;

– **личной карточки;**

– трудовой книжки.

20. Должен ли работодатель – физическое лицо вести трудовые книжки на своих работников?

– безусловно, должен;

– не должен;

– **должен, если он является индивидуальным предпринимателем;**

– должен, если у него более 10 работников;

– должен, если он не является индивидуальным предпринимателем;

– на усмотрение работодателя.

21. Прогулом считается;

– отсутствие работника на рабочем месте в течение пяти часов подряд;

– **отсутствие работника на рабочем месте без уважительных причин в течение всего рабочего дня или смены;**

– отсутствие работника на рабочем месте без уважительных причин в течение половины рабочего дня или смены;

– отсутствие работника на рабочем месте в течение двух часов подряд;

– **отсутствие работника на рабочем месте без уважительных причин более четырех часов подряд в течение рабочего дня или смены;**

– отсутствие работника на рабочем месте без уважительных причин более шести часов подряд в течение рабочего дня или смены.

22. Вы планируете уволить в связи с сокращением штата работника, не достигшего 18 лет. Какие органы (лица) обязательно должны дать на это согласие?

- родители работника;
- **Гострудинспекция;**
- прокурор;
- **Комиссия по делам несовершеннолетних и защите их прав;**
- служба занятости;
- военкомат.

23. Оформлять расторжение трудового договора в период временной нетрудоспособности работника разрешается при увольнении:

- за прогул;
- в связи с несоответствием работника занимаемой должности;
- **по инициативе работника;**
- **по соглашению сторон трудового договора;**
- по сокращению штата;
- в связи с неоднократным неисполнением работником трудовых обязанностей.

24. Записи в трудовой книжке допускается делать:

- **шариковой ручкой;**
- карандашом;
- капиллярной ручкой;
- фломастером;
- **гелевой ручкой;**
- маркером.

25. По запросам граждан и организаций архив выдает:

- архивные приказы;
- **архивные справки;**
- архивные договоры;
- архивные записки;
- **архивные копии;**
- архивные уведомления.

26. Какие унифицированные формы понадобятся вам для оформления командировки?:

- № Т-1;
- № Т-5;
- № Т-6а;
- **№ Т-9;**
- **№ Т-10а;**
- № Т-6.

27. Какие унифицированные формы понадобятся вам для оформления отпуска?:

- № Т-1;
- № Т-5;
- **№ Т-6а;**
- № Т-9;
- № Т-10а;
- **№ Т-6.**

28. Для каких кадровых приказов не существует законодательно закрепленных унифицированных форм?

- **о совмещении должностей;**
- о приеме работника на работу;
- о прекращении (расторжении) трудового договора с работником (увольнении);
- **о наложении дисциплинарного взыскания;**
- о поощрении работника;
- о поощрении работников.

29. Какие из перечисленных приказов относятся к приказам по основной деятельности?

- о приеме работника на работу;
- **об утверждении штатного расписания;**
- о перемещении;
- о направлении работника в командировку;

– **о внесении изменений в локальные нормативные акты;**

- о переводе работника на другую работу.

30. Какие локальные акты работодателя с точки зрения закона являются обязательными?

- **штатное расписание;**
- инструкция по кадровому делопроизводству;
- положение о структурных подразделениях;
- положение об аттестации; – коллективный договор;
- **положение (инструкция) о защите персональных данных работников** [8, 9].

1–12 правильных ответов – специалист по кадрам не знает основ трудового законодательства и кадрового делопроизводства, что говорит о его профессиональной некомпетентности.

13–24 правильных ответов – объем знаний достаточен для осуществления специалистом по кадрам своей трудовой функции, однако имеются некоторые пробелы в его знаниях, которые необходимо устранить.

25–30 правильных ответов – специалист по кадрам в полной мере владеет трудовым законодательством и имеет достаточную практику для эффективной работы на данной должности.

Подведем итоги всему вышесказанному.

Если работник показывает высокий уровень при тестировании на тест Бузина – Вандерлика и профессиональный тест, можно говорить о его полной профессиональной пригодности и соответствию занимаемой должности (возможно повышение работника по карьерной лестнице). К такому работнику по итогам аттестации рекомендуется применить меры поощрения, например, увеличить размер заработной платы или дополнительно премировать.

В том случае, когда работник показал высокий уровень по одному из тестов (тест КОТ или профессиональный тест), его результат считается хорошим. В качестве рекомендации аттестационной комиссии работнику может быть рекомендовано совершенствовать гибкость мышления, способность к обобщению и анализу, профессиональные знания.

Если работник показал средний результат по обоим тестам, то ему может быть рекомендовано, повысить свой уровень квалификации для устранения существующих пробелов в знаниях и общего уровня интеллектуальных способностей.

В случае если работник показал средний результат по тесту КОТ, но низкий по профессиональному тесту или низкие результаты по итогам обоих тестов, его можно считать не соответствующим занимаемой должности.

Если работник показал низкий результат по итогам теста КОТ, но средний по итогам профессионального теста, то ему может быть предложено совершенствовать свои знания и способности по обоим направлениям. Если уровень знаний работника не повысится по итогам того срока, который ему для этого дается аттестационной комиссией, он может считаться профессионально непригодным.

Заведующие отделениями должны показывать по итогам тестирования результаты не менее чем среднего и высокого уровня по итогам двух тестов, таким образом, данные категории работников должны иметь либо средние показатели по итогам теста КОТ и высокий уровень профессиональных знаний, либо высокий уровень интеллектуальных способностей и средний (достаточный) уровень профессиональных знаний. В противном случае работник, занимающий одну из вышеперечисленных должностей, может считаться не соответствующим занимаемой

должности, что влечет понижение по карьерной лестнице или увольнение.

Полученные результаты аттестации должны быть зафиксированы в соответствующих аттестационных документах, так как они являются официальными итогами оценки профессиональной деятельности работников МУ «КЦСОН» Ленинского района г. Магнитогорска.

Список литературы

1. Абельмас Н.В. Тесты при приеме на работу. Как успешно пройти собеседование. – СПб.: Питер, 2008. – 160 с.
2. Аракчеева З.В. Туристско-рекреационные ресурсы Челябинской области // Инновации. Менеджмент. Маркетинг. Туризм. – 2013. – № 1. – С. 62–65.
3. Великанова С.С. Анализ нормативно-правовой базы оценки профессиональной деятельности и аттестации работников муниципальных учреждений // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2013. – № 9–10. – С. 60–62.
4. Великанова С.С. Нормативно-правовые основы, регулирующие процесс обучения персонала и его документационное обеспечение // Научные труды Sworld. – 2013. – Т. 42, № 3. – С. 20–25.
5. Великанова С.С. Подсистема управления развитием персонала в рамках системы управления персоналом. Обучение персонала // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18341>.
6. Великанова С.С., Плотникова Е.Б. Нормативно-правовая база оценки профессиональной деятельности и аттестации сотрудников предприятий различных организационно-правовых форм // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25380>.
7. Обучение и развитие персонала // Кадровое дело. – 2010. – № 3. – С. 24–33.
8. Шпаргалки для проведения собеседования: профессиональные и личностные тесты // Кадровое дело. – 2009. – № 4 (тематическое приложение к журналу). – С. 11–47.
9. Шпаргалки для проведения собеседования: профессиональные и личностные тесты // Кадровое дело. – 2009. – № 5 (тематическое приложение к журналу). – С. 3–34.
10. Egorova E.N., Kozhevnikova N.V., Faizova G.R., Kashipova G., Kashipova G., Zinurova G. FACTORS OF FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF TOURIST CLUSTERS AT REGIONAL LEVEL // European Research Studies Journal. – 2015. – Т. 18, № 8. – P. 87–98.

УДК 378.147:37.041

**РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ****Груздева М.Л., Толстенева А.А., Смирнова Ж.В.***ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»,
Нижний Новгород, e-mail: gru1234@yandex.ru*

Статья посвящена проблеме создания системы управления самостоятельной работой обучающихся в вузе. Актуальность поднятой темы видится авторам в том, что современные образовательные стандарты подготовки обучающихся в системе высшего образования предполагают сокращение аудиторной нагрузки студентов и увеличение объема самостоятельной работы. Такой подход видится авторам обоснованным в связи с развитием информационных и коммуникационных технологий, созданием в вузах электронных образовательных сред, совершенствованием методических подходов к обучению студентов. Авторами описана структура модели управления самостоятельной работой обучающихся, включающая цель создания модели, условия ее реализации, технологии реализации модели и критерии оценки эффективности ее реализации. В статье описан опыт апробации модели в Нижегородском государственном педагогическом университете имени Козьмы Минина в рамках программы модернизации педагогического образования. Приведены мнения преподавателей и студентов – участников апробации, описаны результаты анкетирования педагогического коллектива и студентов, участвующих в проекте. В рамках апробации модели управления самостоятельной работой обучающихся были предложены и апробированы новые формы самостоятельной работы студентов, преподавателями получен большой опыт проведения занятий с применением активных методов обучения. На основе приведенных экспериментальных данных авторами делается вывод о целесообразности внедрения модели управления самостоятельной работой обучающихся в образовательный процесс вуза.

Ключевые слова: управление самостоятельной работой, модель управления самостоятельной работой, **силлабус, апробация**

RESULTS OF APPROBATION MODEL OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS**Gruzdeva M.L., Tolsteneva A.A., Smirnova Zh.V.***Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod,
e-mail: gru1234@yandex.ru*

The article deals with the creation of an independent operation control system of students in high school. The urgency of the theme raised by the authors is seen in the fact that modern educational standards for the training of students in higher education suggest a reduction of classroom student workload and increase independent work. This approach seems reasonable to the authors in connection with the development of information and communication technologies, the establishment of universities in e-learning environments, improving methodological approaches to student learning. The authors describe the structure of management of independent work of the student model, which includes the goal of creating a model, the conditions for its implementation, technology implementation model and criteria for evaluating the effectiveness of its implementation. The article describes the experience of testing the model in the Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin in the framework of the program of modernization of pedagogical education. Presents opinions of teachers and students – testing participants, describes the results of the survey of the teaching staff and students involved in the project. As part of the approbation independent work of students management model we have proposed and aprobirovali new forms of independent work of students. Teachers have received extensive experience in conducting classes with the use of active learning methods. The authors conclude the feasibility of implementing an independent management model work of students in the educational process of the university.

Keywords: management of independent work, model management of independent work, **syllabus, approbation**

Современные условия подготовки обучающихся в системе высшего образования предполагают сокращение аудиторной нагрузки студентов и увеличение объема самостоятельной работы. Эта тенденция находит свое отражение и в современных образовательных стандартах ФГОС ВО, регламентирующих подготовку бакалавров в том числе и по педагогическим направлениям подготовки.

Так, например, ГОС ВО 2005 года указывает [5], что максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, из них теоретическое

обучение составляет 27 часов в неделю (для очной формы обучения). Тех же норм придерживается ФГОС ВПО [12] с указанием, что занятия лекционного типа могут составлять не более 40% аудиторных занятий. Действующий ФГОС ВО [13] не регламентирует количество аудиторной нагрузки обучающихся, сохраняя норму 40% занятий лекционного типа от общего числа аудиторных занятий. Проект ФГОС ФО ++ не регламентирует количество часов, отведенных на аудиторную нагрузку, и вводит понятие «контактная работа с преподавателем». На контактную работу с преподавателем

лем предполагается отводить не менее 40 % часов, отведенных на реализацию блока дисциплин [14].

Понятие «контактная работа» не раскрывается в тексте проекта стандарта, однако может рассматриваться шире, чем просто аудиторная работа, и может включать в себя и работу в электронной образовательной среде совместно с преподавателем и другие виды деятельности. Таким образом, количество аудиторных часов составит не более 40 % времени, отводимого на изучение дисциплины: 60 % времени студенту предлагается работать самостоятельно. Кроме того, переход от подготовки специалистов к подготовке бакалавров привел к сокращению периода обучения на 20 %, без снижения требований к качеству подготовки выпускников, что также увеличивает объем самостоятельной работы обучающихся. Такой подход является обоснованным в связи с развитием информационных и коммуникационных технологий, созданием в вузах электронных образовательных сред, совершенствованием методических подходов к обучению студентов. Изменяется роль преподавателя в процессе обучения, требуется более глубокая методическая проработка изучаемого материала для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов. Обеспечивая переход от процесса организации самостоятельной работой обучающихся к процессу управления [2].

В Нижегородском государственном педагогическом университете проблема создания системы управления самостоятельной работой обучающихся решалась в рамках программы модернизации образовательного процесса в 2015–2016 учебном году.

Управление – это целенаправленное воздействие на коллективы людей в процессе производства. Цель управления – обеспечение высокой эффективности управляемой системы, выражающейся в наибольшем достижении целей системы при минимизации используемых ресурсов. Управление самостоятельной работой обучающихся мы понимаем как совокупность процессов, реализуемых структурными подразделениями Университета и научно-педагогическими работниками, нацеленных на разработку учебной информации, ее передачу и контроль усвоения обучаемыми в условиях аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, обеспечивающих эффективное формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучаемых. Кроме того, любой процесс управления предполагает наличие обратных связей в системе, обеспечивающих необходимую коррекцию процесса.

Проблема управления самостоятельной работой обучающихся является наддисциплинарной, что позволяет ставить цель – формирование стратегий самообучения и самообразования, как основы будущей профессиональной деятельности, что находит отражение в образовательном стандарте педагога [13]. Профессиональный стандарт педагога указывает на необходимость формирования общеучебных действий [6], посредством которых и возможно осуществление самообразовательной деятельности.

Для достижения поставленных целей необходима реализация ряда условий, а именно:

1. Нормативно-методическое сопровождение процесса управления СРО: наличие положения об организации СРО в вузе, а также документации, сопровождающей учебный процесс по дисциплинам (модулям), включающий учебные планы, рабочие программы дисциплин, syllabus дисциплин, методические пособия по организации самостоятельной работы и т.д.

2. Наличие электронной образовательной среды, обеспечивающей доступ к образовательным ресурсам, включая электронные учебно-методические комплексы по дисциплине [2, 8–10].

3. Материально-техническое обеспечение процесса управления самостоятельной работой должно включать полный комплекс средств обучения, необходимых для решения поставленных задач, включая: наличие необходимого аудиторного фонда, компьютерных классов с выходом в Интернет, посадочных мест в читальных залах и пользовательских центрах библиотеки и т.д.;

4. Организационные условия предполагают включение всех служб университета в процесс управления.

Преподаватель обеспечивает содержательную и методическую составляющую процесса управления самостоятельной работой обучающихся, размещает необходимые материалы, в том числе syllabus дисциплины, в электронной информационно-образовательной среде, осуществляет контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Создание системы управления самостоятельной работой обучающихся потребовало создания института тьюторов. Тьютор – это преподаватель-консультант, специалист в области организации образования и самообразования. На тьютора возлагается ответственность за ведение целостного образовательного модуля, организацию групповой и индивидуальной работы с обучающимися. Тьютор осуществляет контрольную и консультативную

функцию при организации самостоятельной работы, обеспечивает мониторинг успешности выполнения самостоятельной работы, осуществляет сбор и анализ информации по результатам работы.

Основным инструментом преподавателя в процессе управления самостоятельной работой обучающихся является syllabus дисциплины. Syllabus – план изучения дисциплины, «план-действий» для студентов, который может представлять собой своеобразный план-конспект учебного предмета, предназначенный именно для студента, имеющий целью помочь в организации его учебной деятельности. Такой документ должен информировать студента о том, чему он может научиться в результате освоения этой дисциплины, а также о том, что и в какие сроки студент должен для этого сделать. Использование такого документа позволяет студентам самостоятельно распределять время, силы и интенсивность своей работы [3]. Syllabus создается в помощь студентам, поэтому преподаватель должен составлять его понятным для студента языком.

Апробация предложенной модели осуществлялась во втором семестре 2015–2016 учебного года в Мининском университете. Реализация проекта потребовала проведения обучающих семинаров и консультаций как с преподавателями, так и со студентами. Так с преподавателями, участвующими в проекте, были проведены семинары по тематике: технология управления самостоятельной работой обучающихся; оценка эффективности модели управления самостоятельной работой обучающихся; проблема проведения анализа рефлексии обучающихся.

Для студентов была разработана программа курса «Самоорганизация учебной деятельности», реализованная в системе вебинаров: «Стать лучшей версией себя: как эффективно организовать свою самостоятельную учебную деятельность»; «Самолидерство: как правильно ставить и достигать целей самостоятельной работы»; «Эффективное время: тайм-менеджмент самостоятельной работы» [4].

Были разработаны syllabus по двадцати одной дисциплине, включая дисциплины гуманитарного, естественно-научного и технического характера. Преподаватели НГПУ им. К.Минина, участвующие в эксперименте, прикрепляли разработанные ими syllabus на первой странице своих электронных курсов [9].

Преподаватели, участвующие в апробации внедрения syllabus в практику преподавания, уверены, что план-конспект учебного курса, написанный именно для

студента, поможет последнему в организации его учебной деятельности. Доступность для студента этого документа позволяет сделать шаг от модели подчиненности между студентом и преподавателем до модели партнерства, когда обе стороны добиваются одной цели – освоения курса и приобретения заявленных компетенций.

Оценивая полученный практический опыт использования syllabus в своей работе, преподаватели отмечали, что установление определенных формальных правил при изучении дисциплины способствует развитию у студентов таких личностных качеств, как организованность, самостоятельность, ответственность за результат. Поставленный в условия выбора, студент сам определяет логику изучения курса: необходимость посещать занятия (или терять баллы при их пропуске), выполнять дополнительные задания или заранее соглашаться на более низкую итоговую оценку и т.д.

На вопрос «Чем привлекателен для Вас syllabus?» преподаватели дали следующие ответы: «Систематизацией самостоятельной работы», «Планированием и дозированием изучения содержания», «Наличием дорожной карты индивидуального движения студентов к образовательному результату» и др.

Необходимо отметить и тот факт, что внедрение syllabus в практику встречает и некоторое противодействие со стороны педагогов.

Во-первых, написание еще одного документа по дисциплине не вызывает восторга у преподавателей, но, как показывает опыт внедрения syllabus на факультете управления и социально-технических сервисов НГПУ им. К.Минина, при написании этого «плана-конспекта дисциплины» преподаватель более четко начинает представлять логическую последовательность курса, переосмысливает ход преподавания дисциплины. Необходимость прописывать технологическую карту дисциплины с пунктами «что делать к занятию», «чем проверяется» и т.д. для каждой темы, да еще и с разделением на аудиторную и внеаудиторную работу с одной стороны, занимает массу времени преподавателя, с другой – экономит его время в ходе учебного процесса.

Во-вторых, преподаватели понимают, что при использовании такого рода документа в своей работе они оказываются под контролем не только со стороны своего руководства, но и в какой-то степени, со стороны студентов. Для принятия этого факта, на наш взгляд, требуется некоторая «психологическая перестройка».

Таблица 1

Количество ответов студентов и преподавателей на вопрос о качестве организации самостоятельной работы студентов

Варианты ответа	Количество ответов на вопрос	
	студенты	преподаватели
Внимание преподавателей к организации самостоятельной работы, усиление обратной связи между преподавателем и студентом	39	6
Изменение содержания учебной программы, ориентации на изучение основных законов изучаемых дисциплин	14	3
Увеличение доли самостоятельной работы студентов	16	3
Развитие информационно-образовательной среды, включая систему Moodle и элементы дистанционного образования	31	5
Создание специализированного аудиторного фонда для организации самостоятельной работы студентов	24	10
Оптиматизация расписания занятий	5	2
Не требуется ничего менять	6	0
Другое	1	3

Таблица 2

Сильные и слабые стороны процесса организации самостоятельной работы студентов в вузе

плюсы	минусы
Развитие самостоятельности Интереснее, чем слушать лекции Ответственность Новизна организации обучения Самостоятельный выбор учебного материала Возможность работать в Moodle	Отсутствие советов и помощи преподавателя Нет свободного времени Мало компьютерных классов Не всегда можно понять задание Сбои в сети

Мнение студентов, участвующих в эксперименте, также было неоднозначно.

Положительное мнение: технологическая карта дисциплины позволит студентам продуктивно подготовиться к семинарским и практическим занятиям, овладеть дополнительной информацией по вопросам, которые будут рассматриваться на лекциях.

Отрицательное мнение: студенты, считают, что недостаточно оценивается посещаемость занятий, и их сокурсники, которые посещали занятия редко, но сдали все необходимые работы (лабораторные, практические и т.д.), претендуют зачастую на то же количество баллов, что и посещавшие все занятия студенты. Но это, как нам кажется, вопрос правильного составления рейтинг-плана.

Студенты отметили тот факт, что наличие дополнительного документа на странице курса пройдет незамеченным, если преподаватель на первом занятии не рассмотрит этот документ вместе со студентами, не объяснит ключевые моменты и не даст возможности студентам задать интересные их вопросы.

По окончании апробации и студентам, и преподавателям, участвующим в эксперименте, был задан вопрос «Что на Ваш взгляд, могло бы существенно улучшить качество организации самостоятельной работы студентов?»

Как видно из табл. 1, наибольшее количество студентов выбрали вариант ответа «внимание преподавателей к организации самостоятельной работы, усиление обратной связи между преподавателем и студентом», в то время как преподаватели считают одной из приоритетных задач – создание аудиторного фонда. В процессе анкетирования три ответа внесли свои предложения по повышению эффективности: разработка эффективного рейтинг-плана, денежное стимулирование преподавателей. В ответ по оптимизации расписания занятий внесены предложения: «Необходимо разделять практические (в том числе и лабораторные) занятия от аудиторной самостоятельной работы. Это, в частности, позволит решить проблему с ограниченным количеством специальных помещений. Часто для обычных

практических (лабораторных) занятий не нужно специальное оснащение (ПК, выход в интернет, библиотечный фонд), а при самостоятельной работе без этого не обойтись. Нужно четко разделить эту деятельность и в расписании занятий».

В рамках апробации модели управления самостоятельной работой обучающихся были предложены и апробированы новые формы самостоятельной работы студентов: так, наряду с внеаудиторной самостоятельной работой проводились занятия в форме аудиторной самостоятельной работы под руководством преподавателя и по его заданию, а также под руководством тьютора. Полученные данные позволяют рекомендовать к внедрению предложенные авторами подходы к управлению самостоятельной работой обучающихся. Внедрение модели запланировано в 2016–2017 учебном году на базе факультета управления и социально-технических сервисов и факультета гуманитарных наук Нижегородского государственного педагогического университета им. К. Минина.

Список литературы

1. Гладких Б.А. Управление учебным процессом в вузе в условиях перехода на международные стандарты высшего образования. Опыт Университета штата Огайо URL: <http://pandia.ru/text/78/504/14214.php> (дата обращения: 01.10.2015).
2. Груздева М.Л., Бахтиярова Л.Н. Педагогические приемы и методы работы преподавателей вуза в условиях информационной образовательной среды // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 1. – С. 166–169.
3. Груздева М.Л., Тукунова Н.И. Силлабус как средство организации самостоятельной работы студентов / М.Л. Груздева, Н.И. Тукунова // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 1–1 (13). – С. 19.
4. Глуздова О.В. Самоорганизация учебной деятельности / О.В. Глуздова // Программа курса. – Н. Новгород: НГПУ, 2016. – 8 с.
5. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 030600 Технология и предпринимательство. Утвержден 31 января 2005. Номер государственной регистрации № 663 пед/сп, Москва, 2005.
6. Профессиональный стандарт педагога [Электронный ресурс]. Утвержден Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» октября 2013 г. № 544н (<http://профстандартпедагога.рф>).
7. Смирнова Ж.В., Мухина М.В. Модернизация процесса подготовки студентов вуза с применением модульного обучения / Ж.В. Смирнова, М.В. Мухина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4–4. – С. 827–829.
8. Смирнова Ж.В. Роль информационных технологий в модернизации образовательного процесса вуза / Ж.В. Смирнова, А. Паршина // Интеграция информационных технологий в систему профессионального обучения: сборник статей по материалам региональной научно-практической конференции. НГПУ им. К. Минина. – 2016. – С. 45–47.
9. Терехина О.С., Толстенева А.А., Винник В.К., Кривенкова Е.Н., Куликов А.А. Организация самостоятельной работы студентов с использованием дистанционной системы MOODLE. // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4.; URL: <http://vestnik.mininuniver.ru/reader/search/organizatsiya-samostoyatelnoy-raboty-studentov-s-i/>.
10. Толстенева А.А., Винник В.К. Организация самостоятельной работы студентов на основе информационно-коммуникационных технологий: монография / А.А. Толстенева, В.К. Винник // Нижний Новгород: Мининский университет. – 2016. – 102 с.
11. Шкунова А.А., Прохорова М.П. Силлабус: методическая основа организации самостоятельной работы студентов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6–1. – С. 163–167.
12. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) бакалавр). URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/5/20111207163943.pdf> (дата обращения: 15.12.2016).
13. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки 43.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями). № 91. URL: <http://fgosvo.ru/news/2/1805> (дата обращения: 15.12.2016).
14. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки: 44.03.01 педагогическое образование. URL: <http://fgosvo.ru/news/8/1583> (дата обращения: 15.12.2016).
15. Smirnova Zh.V., Gruzdeva M.L., Chaykina Zh.V., Terekhina O.S., Tolsteneva A.A., Frolova N.H. The role of students' classroom independent work in higher educational institutions / Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Т. 9, № 22. – P. 95568.

УДК 372.881.111.1

АУДИРОВАНИЕ НА СТАРШЕМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ В ФОРМАТЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

Гусейханова З.С., Султанов К.Г.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: zarema7@inbox.ru

Экзамены международного формата основаны на компетентностном подходе к преподаванию иностранного языка. Поэтому организация работы по подготовке к экзаменам данного формата также должна быть нацелена на развитие компетенций обучаемого в области изучаемого языка. В статье рассмотрена система упражнений на развитие аудитивных навыков учащихся, выстроенных в соответствии с форматом международного экзамена. Упражнения на аудирование включали задания на различные типы аудирования – guided listening, skim listening, academic listening и т.д. Результаты исследования показали, что на занятиях по иностранному языку в школе или вузе возможно успешное применение методики преподавания иностранного языка в формате международных экзаменов. При объединении коммуникативных обучающих технологий, таких как «Обучение в сотрудничестве» и «Task-based learning» с упражнениями, задания в которых в целом соответствуют формату международных экзаменов, можно добиться эффективного владения материалом.

Ключевые слова: международные экзамены, аудирование, обучение в сотрудничестве, коммуникативные технологии, старший этап обучения

FORMING LISTENING COMPREHENSION SKILLS IN COMPLIANCE WITH THE INTERNATIONAL EXAMINATION STANDARD AT HIGH SCHOOL LEVEL

Guseikhanova Z.S., Sultanov K.G.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: zarema7@inbox.ru

International standard exams are based on the competence approach in the process of teaching a foreign language. Therefore training for exams of such standards is also aimed at developing student's language competences and skills. The article analyzes the set of exercises developing students' listening comprehension skills arranged in compliance with the international exam standard. These exercises are aimed at developing different listening comprehension skills – guided listening, skim listening, academic listening, etc. The research has shown that methods of teaching foreign languages in compliance with the international standard can be successfully used at ESL classes both at high school and University level. Combining communicative teaching technologies such as «Learning in cooperation» and «Task-based learning» with the exercises which are designed in compliance with the international exam standard can ensure effective learning and trigger students' interest.

Keywords: international exams, listening comprehension, learning in cooperation, communicative technologies, high school level

В современном мире, где процессы глобализации затронули практически все сферы, включая образовательную, все острее встает необходимость быстрой ассимиляции в условиях работы с представителями разнообразных культур. Изменения глобальной архитектоники затрагивают и языковые пласты. Помимо политических гегемонов в мире сформировались и лингвистические. Речь в данном случае идет, в первую очередь, об английском языке. Это проявляется как в процессах трудовой миграции, так и в тенденции к формированию единого образовательного пространства [6].

В соответствии с вышеизложенным основная цель настоящего исследования заключается в рассмотрении системы упражнений на развитие аудитивных навыков учащихся, выстроенных в соответствии с форматом международного экзамена.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования явились УМК по изучению иностранных языков для школ и высших

учебных заведений, а также зарубежные издания по преподаванию английского языка в формате международных экзаменов «New English File», «English Grammar in Use», «English Vocabulary in Use», «Step by Step», «Upstream». Использованы следующие методы исследования: наблюдение, эксперимент, обобщение и изучение.

Результаты исследования и их обсуждение

Международные экзамены устанавливают единые стандарты тестирования и единые вступительные требования в рамках объединенных соглашением государств. Из этого следует, что каждый абитуриент, вне зависимости от своего местонахождения, может сдать один и тот же экзамен в любой точке земного шара и получить официальный документ [1].

На сегодняшний день наиболее авторитетными являются следующие виды экзаменов: серия Кембриджских экзаменов по общему курсу английского языка (CPE, CAE, FCE), TOEFL, IELTS, GMAT. Каждый из перечисленных экзаменов состоит

из следующих аспектов – аудирование, чтение, письмо, говорение. Целью данной статьи является анализ приемов формирования у школьников старшего этапа обучения навыков аудирования в формате международных экзаменов.

В рамках рассматриваемых экзаменов мы выделили наиболее часто встречающиеся задания на аудирование и определили, с какой степенью частотности они появляются в тестах: «редко» – менее 50 % случаев; «средне» – 50–60 % случаев; «часто» – 70–80 % случаев; «очень часто» – более чем в 80 % случаев.

1. Purpose («средне») – определить цель разговора.

2. Detail («очень часто») – ответить на вопрос о конкретном фрагменте беседы.

3. Inference («очень часто») – вывести заключение, основанное на информации из беседы.

4. Pragmatics («очень часто») – в этом задании требуется не поверхностное понимание услышанного, а владение языком на более высоком уровне, понимание невысказанных открыто мотивов говорящего, или его отношение к собеседнику или тому, что упоминается в разговоре.

5. Main idea («часто») – нужно определить основную мысль говорящего.

6. Organization («редко») – из предложенных вариантов приемов, выбрать тот, который был использован говорящим.

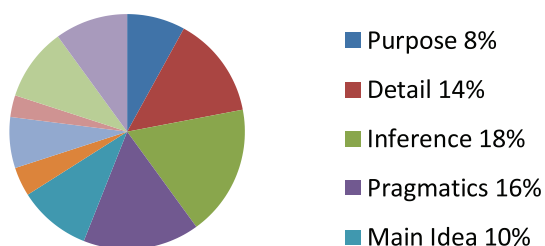
7. Details («средне») – ответить на вопрос о конкретном фрагменте монолога.

8. Technique («редко») – определить, каким образом говорящий приходит к той или иной точке зрения, например, при помощи использования примеров, сравнения, точного определения.

9. Yes-No («средне») – определить, какое из утверждений соответствует информации, данной говорящим.

10. Connections («средне») – соотнести информацию или идеи, изложенные говорящим, с определенными категориями.

На рисунке мы видим соотношение указанных видов заданий.



Соотношение типов заданий на аудирование (%)

По мнению М.Л. Вайсбурд и Е.А. Колесниковой, «аудирование – это активная речемыслительная деятельность, представленная последовательно-параллельно протекающими процессами восприятия и осмысления устной речи, продуктом которых обязательно является понимание, а результатом – формирование на его основе замысла ответного речевого или неречевого действия» [3].

Исследования в области психологии обучения иностранным языкам показывают, что аудирование – это самый сложный вид речевой деятельности (ВРД), который характеризуется, по мнению И.А. Зимней, следующими особенностями: предрасположенностью человека к нему генетически; реализацией в устном общении; неинициативностью, реактивностью процесса, несмотря на внутреннюю активность (аудирование является лишь реакцией на прослушанное); рецептивностью, восприимчивостью; формированием и формулированием мысли внутренним способом; невыраженностью внутренней активности внешне [5].

Основная трудность аудирования, с точки зрения обучения, заключается в том, что данный ВРД протекает во внутреннем плане, скрыто от наблюдения, и это затрудняет управление его формированием [2].

Основные трудности, связанные с восприятием на слух иноязычной речи, вслед за Н.В. Елухиной предлагается разделить на 4 группы:

1. Трудности, связанные с особенностями аудирования как вида речевой деятельности и условиями, в которых эта деятельность осуществляется.

2. Трудности, обусловленные лингвистическими особенностями воспринимаемого на слух материала (фонетические, грамматические, лексические трудности).

3. Трудности, связанные со смысловой обработкой материала.

4. Трудности, обусловленные стилистическими особенностями воспринимаемого на слух текста [4].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что научить аудированию трудно. Как свидетельствуют учителя-практики, труднее, чем другим ВРД, тем более, что работа над аудированием у самих учащихся не вызывает положительных эмоций.

Тем не менее, необходимость обучения аудированию как отдельному, самостоятельному ВРД обусловлена следующими факторами:

1) через слух поступают образцы иноязычной речи, которые, являясь эталонами, закладываются в долговременную память, где и хранятся;

2) слухоречемоторные образы входят во все ВРД, и, соответственно, нельзя научить другим ВРД без развития слухового анализатора;

3) у слушателя (учащегося) развивается слуховой контроль, который входит во все ВРД, т.е. человек, когда говорит/ пишет или читает, контролирует себя через слух;

4) развивается слуховая память, без которой невозможна успешная учебная деятельность (поскольку у нас идет речь об организации учебно-воспитательного процесса), и, в частности, нельзя овладеть иностранным языком.

Виды упражнений на развитие аудирования в формате международных экзаменов

В процессе преподавания английского языка в формате международных экзаменов важным представляется различение коммуникативного аудирования как ВРД и учебного аудирования. В процессе учебного аудирования происходит формирование речевого слуха и навыков узнавания лексико-грамматического материала и умений понимания и оценки прослушанного.

Коммуникативное аудирование является целью обучения и представляет собой сложное речевое умение понимать речь на слух при ее одноразовом воспроизведении.

Учебное аудирование – выступает в качестве средства обучения, служит способом введения языкового материала, создания прочных слуховых образов языковых единиц, составляет предпосылку для овладения устной речью, становления и развития коммуникативных умений аудирования. Учебное аудирование допускает многократное (при самостоятельной работе) и 2-кратное (при аудиторной работе, под руководством учителя) прослушивание одного и того же материала. Повторное прослушивание обеспечивает более полное и точное понимание аудиотекста, а также лучшее запоминание его содержания и языковой формы, особенно в том случае, когда прослушанный текст используется для последующего пересказа, устного обсуждения или письменного изложения.

Коммуникативное аудирование – рецептивный ВРД, нацеленный на восприятие и понимание устной речи на слух при ее одноразовом прослушивании. В зарубежной и отечественной методике принято выделять виды коммуникативного аудирования в зависимости от коммуникативной установки (учебного задания) и соотношения с экспрессивной устной речью.

В зависимости от коммуникативной установки и типов навыка аудирования, ле-

жащих в основе международных экзаменов, можно выделить следующие виды заданий:

- skim listening – аудирование с пониманием основного содержания;
- listening for detailed comprehension – аудирование с полным пониманием;
- listening for partial comprehension – аудирование с выборочным извлечением информации;
- critical listening – аудирование с критической оценкой.

В зависимости от соотношения с экспрессивной устной речью и ее формой, воспринимаемой на слух, выделяются следующие виды аудирования:

- Interactional listening – аудирование как компонент устно-речевого общения;
- Listening to interaction – восприятие на слух и понимание диалога или полилога;
- Transactional listening – восприятие на слух и понимание монологической речи.

Эти три вида аудирования различаются и по характеру ситуации, в которой протекает рецептивная речевая деятельность. В зависимости от ситуации разнообразны и роли слушающего, которые накладывают ограничения на его речевое поведение (право вступить в разговор, прервать говорящего, переспросить, уточнить) и тем определяют трудности восприятия речи на слух.

Технология обучения аудированию в формате международных экзаменов

Задачи занятия в ходе преподавания аудирования в рамках подготовки к экзаменам международного формата включают следующие:

1. Определение конкретной задачи по обучению аудированию (самое главное для преподавателя здесь – выяснить, является ли аудирование в данном конкретном случае целью обучения или средством обучения другому ВРД, т.е. коммуникативное или учебное аудирование).

2. Отбор или составление текста для аудирования с учетом требований программы, конкретных условий обучения (самое главное условие – уровень владения языком учащимися) и интересов учащихся. Иногда требуется частичная адаптация текста из каких-либо пособий в помощь учителю. Текст может быть небольшим, состоящим из нескольких предложений, и предназначаться для развития определенных механизмов аудирования (слуховой памяти, антиципации, догадки, осмысления и т.д.).

3. Анализ возможных трудностей (лингвистических/языковых, содержательных) данного текста.

4. Определение условий предъявления текста (с помощью ТСО или непосредствен-

но с голоса учителя или незнакомого голоса по развернутым опорам или без опор).

5. Определение подготовительной работы на предтекстовом этапе с учетом выделенных трудностей.

6. Формулирование установки перед прослушиванием и определение количества прослушиваний/ предъявлений текста (одно- или двухразовое, что зависит от цели, поставленной учителем: является аудирование целью или средством обучения. Здесь считаем необходимым отметить, что на старшем этапе обучения установка должна нацеливать учащихся на понимание смысла, а не фактов из текста). Итак, исходя из вышеизложенного, формулированию установки необходимо уделить особое внимание, так как успешность понимания текста учащимися во многом зависит от нее.

7. Определение способов контроля понимания текста: использование речевых или неречевых способов контроля.

Для апробации результатов исследования в октябре 2016 года в гимназии № 13 г. Махачкалы была проведена серия уроков, в ходе которых была использована методика преподавания иностранных языков в формате международного экзамена. Нашей целью было соединить наиболее популярные коммуникативные методики преподавания, такие как «обучение в сотрудничестве», «task-based learning» с форматом международного экзамена. Типы заданий были нами взяты из сертифицированных сборников упражнений по подготовке к экзаменам TOEFL и IELTS. За основу заданий нами был взят учебно-методический комплекс «English», разработанный авторами О.В. Афанасьева, И.В. Михеева для учащихся 11 класса гимназии с углубленным изучением английского языка.

В ходе каждого урока мы последовательно развивали все четыре языковых навыка. В рамках данной исследовательской работы мы предложим к рассмотрению урок, выстроенный в соответствии с форматом международного экзамена. В качестве главной технологии мы воспользовались технологией обучения в сотрудничестве.

Задачи:

1) наладить способность учеников понимать английский в ситуации цейтнота;

2) предоставить ребятам возможность применить знание английского языка в командной работе;

3) развить навыки аудирования, чтения, письма, навыки говорения.

В ходе работы с материалами данного УМК мы разработали следующие виды заданий на аудирование:

– соотнести высказывание и текст.

Listen to six points of view and write down the genres of music each speaker talks about.

1) It is a genre of popular music that originated as «rock and roll» in the United States in the 1950s, and developed into a range of different styles in the 1960s and later, particularly in the United Kingdom and the United States. It has its roots in 1940s' and 1950s' rock and roll, itself heavily influenced by blues, rhythm and blues and country music. It also drew strongly on a number of other genres such as electric blues and folk, and incorporated influences from jazz, classical and other musical sources.

Musically, it has centered on the electric guitar, usually as part of a rock group with electric bass guitar and drums (rock music).

2) It is a genre of music that originated in African American communities during the late 19th and early 20th century. It emerged in many parts of the United States in the form of independent popular musical styles, all linked by the common bonds of African American and European American musical parentage with a performance orientation. Typical instruments for it are double bass, drums, guitar, piano, and saxophone, trumpet, clarinet, trombone (jazz).

3) It is a genre of popular music, which originated in its modern form in the Western world during the 1950s and 1960s, deriving from rock and roll. As a genre, pop music is extremely eclectic, often borrowing elements from other styles including urban, dance, rock, Latin and country (popmusic).

Капитан сдает ответы, учитель озвучивает количество набранных баллов.

Данный вид упражнений способствует развитию навыков понимания основного содержания высказывания (skim listening).

– прослушать интервью и вписать пропущенную информацию:

Write no more than two words and/or number for each answer:

Age group:	25–34
Length of time living in city:	1.....
Previous home	2.....
Occupation:	3.....
Area of city:	4.....
Postcode:	5.....

– Работа с картой.

Работа с картой заключается в прослушивании текста, в котором даются определенные инструкции, и студент должен соотнести пункт назначения и направление.

Write the correct letter, A-H, next to the questions

Setting Up a Fitness Centre
Healthy Eating Schemes
Transport Initiatives
Running Sport Teams
Conference Coordinator's Office

Подобные задания способствуют развитию навыков аудирования с выборочным извлечением информации (partial comprehension).

– выполнение теста с множественным выбором ответа.

Choose the correct letter A, B or C.

1. The speaker says that the conference includes issues which

A were requested by participants.

B are seldom discussed.

C cause disagreement.

2. The speaker says that in the past, this subject

A caused problems in the workplace.

B was not something companies focused on.

C did not need to be addressed.

Подобные задания ориентированы на развитие навыков академического аудирования, поскольку основой для этих заданий обычно являются мини-лекции.

Заключение

Наиболее популярным в отечественной и зарубежной практике преподавания иностранных языков продолжает оставаться коммуникативный метод. Нацеленность на непосредственный контакт, взаимодействие с носителем языка продолжает оставаться

необходимым условием в преподавании иностранных языков.

На уроках иностранного языка в школе или вузе возможно успешное применение методики преподавания иностранного языка в формате международных экзаменов. При соединении коммуникативных обучающих технологий, таких как «Обучение в сотрудничестве», «Task-based learning» с упражнениями, задания в которых в целом соответствуют формату международных экзаменов, можно добиться эффективного владения материалом.

Список литературы

1. Акимова О.В. Международный экзамен по английскому языку. Устный ответ. – СПб.: КАРО, 2009. – С. 78.
2. Акимова О.В. Международный экзамен по английскому языку. Стратегия и тактика письма. – СПб.: КАРО, 2007. – С. 93.
3. Барышников К.В., Грибанова К.И. Нетрадиционная форма экзамена по методике обучения иностранным языкам в вузе // Иностранные языки в школе. – 2001. – № 4. – С. 15.
4. Елухина Н.В. «Интенсификация обучения аудированию на начальном этапе» // «Иностранные языки в школе». – 1986. – № 5. – С. 15.
5. Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. – М., 1991.
6. Кулик Л.В. Процесс глобализации высшего образования в зеркале языка и культуры // Вестник МГОУ. Лингвистика. – 2012. – № 1. – С. 23–29.

УДК 372.881.161.1

**ПРЕПОДАВАНИЕ РКИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ
(ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ НА II КУРСЕ)****Ибрагимова Л.Г., Светлова Р.М.***ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения РФ, Казань, e-mail: leysan-mam@yandex.ru*

Преподавание русского языка как иностранного является отдельной дисциплиной, которая имеет уникальный научный опыт в методике, практике, теории. При обучении иностранцев русскому языку на II курсе в медицинском вузе важной составляющей является аккумуляция материала, необходимого иностранным студентам-медикам для прохождения клинической практики в больнице, и лексико-грамматического материала, вводимого для повторения и углубления знаний, полученных на I курсе. В статье описывается опыт разработки, апробации и использования учебно-методического пособия «Русский язык в медицинском вузе. Часть I», предназначенного для студентов II курса, обучающихся в англоязычных группах. Рассматриваются примеры предтекстовых и послетекстовых упражнений, которые способствуют снятию языковых трудностей в процессе чтения, понимания и воспроизведения текста, а также готовят учащихся к воспроизведению текста, составлению подготовленного монологического высказывания. В исследовании подробно обосновываются причины обращения авторов к лексико-грамматическому материалу, изучаемому на предшествующем курсе. Основными методами являются метод тестового контроля, описательный, экспериментальный. В работе показано, что важным моментом в практике преподавания русского языка как иностранного является умение преподавателя четко структурировать урок на этапы.

Ключевые слова: русский язык как иностранный, методика, медицинский вуз, текст, предтекстовые и послетекстовые упражнения

**TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN MEDICAL SCHOOL
(THE LEARNING EXPERIENCE OF STUDENTS AT THE II COURSE)****Ibragimova L.G., Svetlova R.M.***Kazan State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan,
e-mail: leysan-mam@yandex.ru*

Teaching Russian as a foreign language is a separate discipline that has unique scientific experience in the methodology, practice and theory. During the teaching foreigners the Russian language in the second course of the medical university an important component is the accumulation of material necessary for foreign medical students to pass the clinical practice in the hospital, and lexico-grammatical material introduced for the repetition and deepening of knowledge gained in the first year. The article describes the experience of elaborating, testing and use of teaching AIDS «Russian language in the medical school. Part I» intended for the second-year students enrolled in English-speaking groups. Examples of pretexting and posttexting exercises that reduce language difficulties in reading, understanding and reproduction of text as well as prepare students for the reproduction of texts, compilation of prepared monologic statement are learned. The study details the reasons for the authors treatment to lexical and grammatical material studied in the previous course. The main methods are the method of test control, descriptive, experimental. It is shown that the important point in the practice of teaching Russian as a foreign language is the ability of the teacher to clearly structure the lesson into stages.

Keywords: Russian as a foreign language, technique, medical school, text, pretexting and posttexting exercise

Преподавание русского языка как иностранного давно выделилось в специальную дисциплину, которая имеет уникальный научный опыт в методике, практике, теории. В настоящее время разработка функционально-коммуникативной лингводидактической модели русского языка как иностранного в качестве основы для практических курсов является одним из перспективных направлений в современной науке. «На современном этапе общественного развития качество и уровень освоения иностранного языка во многом определяется индивидуальной оперативностью, индивидуальной способностью к изменчивости и подвижности, для чего требуется не просто заучивание, но и систематический тренинг при

восприятии и отработке новых учебных материалов, основанный на адекватном подборе учебной литературы, отражающей современные тенденции развития методики обучения иностранным языкам, при этом не умаляя перестройку процесса взаимодействия ученика и педагога» [7, 187].

Дисциплина РКИ в Казанском ГМУ изучается в течение четырех учебных курсов, к каждому из которых предъявляется определенный перечень требований. Содержание первого курса направлено на усвоение грамматического материала и его активизацию в речи студентов. На втором курсе эти знания закрепляются, а также вводится материал, имеющий отношение к специальным дисциплинам (анатомии, физиологии,

гистологии и др.). На третьем курсе внимание уделяется синтаксису и пунктуации. Изучение сложного предложения, синтаксических конструкций строится на материале специализированной лексики, научных текстов по пропедевтике внутренних болезней (например, «Стенокардия», «Инфаркт миокарда», «Желчнокаменная болезнь» и др.). Обучение на четвертом курсе соответствует II сертификационному уровню и направлено на выработку коммуникативных компетенций обучающегося как в профессиональной деятельности, так и в других сферах общения.

Цель данной статьи – описать опыт разработки, апробации и использования учебно-методического пособия «Русский язык в медицинском вузе. Часть 1», предназначенного для студентов II курса, обучающихся в англоязычных группах. Представленный в данном пособии материал разработан в соответствии с Положением об учебно-методическом комплексе дисциплины и Положением об учебно-методическом пособии, а следовательно, согласован с рабочей программой дисциплины и фондом оценочных средств по всем видам аттестации.

Разработанные уроки напрямую связаны со специальностью обучающихся, т.е. имеют непосредственное отношение к медицинскому знанию.

На кафедре русского и татарского языков Казанского ГМУ были созданы пособия

для студентов-медиков II курса [2, 4]. Отличительной особенностью пособия «Русский язык в медицинском вузе. Часть 1» является то, что оно аккумулирует в своем составе материал, необходимый иностранным студентам-медикам для прохождения клинической практики в больнице. Кроме этого, лексико-грамматический материал, вводимый в структуру пособия, способствует повторению и углублению знаний, полученных на предшествующем курсе. Введение в структуру методического пособия грамматических пояснений, упражнений и таблиц продиктовано необходимостью закрепления материала прошлого года (на первом курсе изучению русского языка уделяется всего 216 академических часов, что соответствует стандарту элементарного уровня).

Пособие представляет собой поурочные разработки, структура которых четко прослеживается из урока в урок. Материал I семестра распределяется согласно изучаемым системам организма (например, нервная, сердечно-сосудистая, выделительная системы и др.) и тому грамматическому «блоку», который необходимо повторить. В зависимости от объема и сложности изучаемой системы рассчитывается количество уроков, в структуре которых она будет представлена. Ниже приводятся фрагменты плана поурочных разработок в виде таблицы.

Фрагмент плана поурочных разработок учебно-методического пособия
«Русский язык в медицинском вузе. Часть 1»

№	Тема по специальности	Кол-во часов	Тема по грамматике	Кол-во часов
1	Биологические науки	2	Кто это? Что это? Род имен существительных. Лексика по тематике «Профессии», «Моя комната», «Моё рабочее место»	2
~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
7	Костная система	2	Имя прилагательное. Наречие	2
8	Костная система	2	Винительный падеж имен существительных и имен прилагательных	2
9	Костная система	2	Прошедшее время глаголов. Будущее время глаголов. Императив	2
10	Костная система	2	Инфинитив в предложении. Должен, должна, должно, должны	2
~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
16	Сердечно-сосудистая система	2	Родительный падеж имен существительных в отрицательных конструкциях, личных местоимений.	2
17	Сердечно-сосудистая система	2	Родительный падеж (обозначение количества предметов и мера)	2
18	Сердечно-сосудистая система	2	Родительный падеж имен прилагательных и числительных	2

Традиционно урок РКИ состоит из двух аспектов: содержательного и организационного. Содержательной частью является тот языковой материал, который студенты должны освоить. В данном методическом пособии языковым материалом является текст, который сопровождается системой заданий, традиционной для обучения.

Организационная сторона урока русского языка как иностранного представлена реализацией трех основных целей: обучающей, развивающей, воспитывающей. Основной целью урока РКИ является обучение. Она реализуется через навыки говорения, аудирования, чтения и письма. Параллельно с этим происходит обучение языковому материалу: фонетике, лексике и грамматике. «Язык, как и любой другой сложный механизм, можно изучать с двух позиций: как он устроен и действует и как им практически пользоваться» [1, 41].

Структура урока русского языка как иностранного включает в себя следующие этапы:

1. Организация начала урока (введение в языковую среду).
2. Проверка домашнего задания.
3. Подготовка и настрой на учебную деятельность.
4. Введение нового учебного материала.
5. Закрепление новых языковых и речевых умений и навыков.
6. Подведение итогов урока.
7. Домашнее задание.

Один урок может и не включать в себя в себя все эти этапы. Выбор того или иного учебного материала зависит от типа урока (формирование первичных языковых умений; совершенствование языковых умений; систематизация языковых умений и навыков; проверка и оценка полученных знаний и умений), от уровня группы, от количества часов.

В пособии «Русский язык в медицинском вузе. Часть 1» для реализации цели обучения даются тексты по медицинской тематике в сопровождении определенных заданий, которые делятся на предтекстовые и послетекстовые. При составлении заданий и как по научному тексту, так и упражнений для повторения и закрепления грамматических навыков, полученных на I курсе, в основу был положен принцип использования методических задач трех типов: «1) задачи аналитического характера, направленные на выработку навыка анализа учебных материалов, которые могут встретиться преподавателю в процессе его профессиональной деятельности; 2) задачи, развивающие методическое мышление на базе различных учебных ситуаций; 3) задачи творческого характера направленные на разработку гипотетических фрагментов уроков, связанных с темой...» [3, 5].

На начальном этапе целью авторов является сформировать потенциальный словарь учащихся, так как его отсутствие затрудняет понимание студентами текстов по специальности. Данная цель реализуется в предтекстовых заданиях, которые способствуют снятию языковых трудностей в процессе чтения, понимания и воспроизведения текста. Все предтекстовые задания составлены таким образом, чтобы на материале новой лексики охватить как можно больше разделов современного русского языка – это и лексикология, и фонетика, и морфология, и словообразование и т.д. Так в самом начале дается вся новая лексика по теме с переводом на английский язык. Перевод дается неслучайно, так как все учащиеся данного курса проходят обучение на английском языке. После знакомства с новой лексикой представлены задания, которые выполняются совместно с преподавателем. Такие задания позволяют сфокусировать внимание студентов на новом лексическом материале, ближе познакомить обучающихся с этимологией слова, рассмотреть соотношение с его родственными словами. Например, студенту предлагается определить некоторые морфологические признаки слова, выявить морфемный состав лексемы, составить словообразовательную парадигму и т.д. (Проблема необходимости овладения учащимися на уроках РКИ продуктивными словообразовательными типами и моделями рассматривается в работе О.В. Чевела, С.И. Федотовой, Е.А. Аликовой [6]). Данное разнообразие предтекстовых заданий помогает учащимся не только освоить новую лексику, но и включить ее в свой активный словарь. Кроме того, происходит повторение грамматических правил на основе новой лексики. Этот материал не предназначен для самостоятельной работы, требует знаний в области истории языка, поэтому вводится под контролем преподавателя.

Ниже приводятся образцы упражнений:

1. Образуйте от данных существительных прилагательные, используя суффиксы

-ов- /-ев-	-н-
мозг	нейрон
речь	голова
пол	спина
пища	система
нос	череп
рот	жидкость
таз	кислород

2. Подберите к словам однокоренные.

Кровь – ...

Ритм – ...

Помощь – ...

Орган – ...

Защита – ...

Нерв – ...

3. Образуйте от глаголов существительные и составьте словосочетания.

Выделять →...

Течь →...

Возвращаться →...

Насыщаться →...

Выполнять →...

Находиться →(+ ж)...

4. Прочитайте слова, составьте из них возможные словосочетания.

клетка	мышечный
предсердие	верхний
вены	нервный
орган	грудной
отдел	полый
конечность	головной
мозг	правый
отросток	поясничный

После закрепления новой лексики начинается работа с текстом по специальности. При первом прочтении, как правило, не нужно акцентировать внимание на каждом слове, учащийся должен «уловить» общий смысл текста, поэтому сначала он слушает преподавателя, либо читает сам весь текст полностью. После первичного знакомства с текстом преподаватель задает наводящие вопросы по прочитанному, позволяющие определить степень подготовленности студента к следующим этапам занятия, – комментированию предложений и выполнению упражнений. После прочтения отдельных абзацев, «слушание (чтение) ведется пофразно и сопровождается комментарием, переводом, толкованием» [5, 36].

Послетекстовые задания делятся на две группы. Первая группа заданий акцентирует внимание студентов на содержании текста и направлена на проверку точности понимания информации:

1. Прочитайте предложения и найдите ошибки:

1. Костная система состоит из ... (*мышцы, костей, органов*).

2. Лейкоциты выполняют ... (*защитную, газообменную, свёртывания*) функцию.

3. Мозжечок отвечает за ... (*слух, зрение, позы*).

4. ... (*бедренная кость, запястье, грудина*) является трубчатой костью.

5. У человека насчитывается около ... (*400, 300, 200*) мышц.

6. Дыхательная система состоит из ... (*ротовой полости, носа, пищевода*).

2. Вставьте подходящие по смыслу глаголы. Нервная система ... работу всех органов. Нервная система ... центральную и периферическую нервную систему. Центральная нервная система ... из головного и спинного мозга.

Головной мозг ... всю деятельность нашего организма и ... за процессы мышления, память, чувства и речь. Мозг взрослого человека ... 1 килограмм 400 граммов и содержит более 14 (четырнадцати) миллиардов нервных клеток. Головной мозг ... из двух отделов: мозгового ствола с мозжечком и большого мозга.

3. Найдите ошибку в предложении и запишите правильный вариант.

1. Свободная верхняя конечность состоит из бедренной кости, костей предплечья и кисти.

2. Позвоночник делится на отделы: шейный, грудной, позвонковый, крестцовый, копчиковый.

3. Свободная нижняя конечность включает в себя бедренную кость, берцовые кости и запястье.

4. Кисть включает в себя запястье, плюсну и фаланги пальцев.

5. Стопа имеет в своём составе кости предплюсны, пясти и фаланги пальцев.

Во время выполнения данных типов заданий учащийся вынужден неоднократно обращаться к текстам, что способствует произвольному запоминанию языкового материала.

Задания второй группы готовят учащихся к воспроизведению текста, составлению подготовленного монологического высказывания с использованием схемы, плана. Представленные ниже типы послетекстовых заданий полностью реализуют цель преподавателя – привить студенту навыки составления монологического высказывания с использованием различных синтаксических конструкций («что включает в себя что», «что состоит из чего», «что относится к чему», «что делится на что», «что образовано чем», «что входит в состав чего» и т.д.).

1. Используя глаголы и слова, составьте текст «Скелет нижних конечностей»

СЛОВА	ГЛАГОЛЫ	СЛОВА
нижняя конечность	состоит из чего? (Р.п.)	нижняя конечность
тазобедренный сустав	соединяет что с чем?	тазобедренный сустав
бедренная кость	включает куда?	бедренная кость
берцовая кость	соединяется с чем?	берцовая кость
скелет стопы	образуется чем?	скелет стопы
предплюсна	образует что?	предплюсна
плюсна		плюсна
фаланги пальцев		фаланги пальцев

2. Составьте план текста в правильном порядке:

1. Размер и вес спинного мозга.
2. Функции головного мозга.
3. Отделы головного мозга.
4. Состав нейрона.
5. Функции спинного мозга.
6. Вес головного мозга.
7. Состав спинного мозга.
8. Состав нервной системы человека.
9. Функции каждого отдела головного мозга.
10. Состав периферической нервной системы.

Развивающая цель предполагает использование на уроках русского языка как иностранного тем для развития речи не только по медицинской специальности, но и касающихся повседневно-бытовой жизни, направленных на расширение кругозора, накопление знаний о стране изучаемого языка. Так, например, активно используются задания типа: составьте текст по картинкам, расскажите о праздниках, представленных на картинках, переведите текст на русский язык, определите какое слово лишнее в строке и т.д.

Воспитательная цель обучения реализуется в процессе работы над текстами разных жанров. В методическом пособии «Русский язык в медицинском вузе. Часть 1» представлены не только тексты по специальности, но и художественные; согласно рабочей программе II курса предусмотрены беседы, встречи с деятелями культуры и учеными-медиками, посещение выставок, музеев и т.д.

Таким образом, учебно-методическое пособие «Русский язык в медицинском вузе. Часть 1», предназначенное для студентов II курса, обучающихся в англоязычных группах, с одной стороны, напрямую

связано со специальностью обучающихся, имеет непосредственное отношение к медицинскому знанию, а с другой, «отражает позиции коммуникативно-деятельностного подхода к изучению языка как средства общения, который является ведущим в современной методике преподавания иностранных языков» [3, 7]. Так, представленные в статье некоторые варианты предтекстовых и послетекстовых заданий, фрагмент поурочного плана могут быть актуальны для преподавателей русского языка как иностранного в медицинских вузах.

Список литературы

1. Акишина А.А., Каган О.Е. Учимся учить. Для преподавателей русского языка как иностранного. 7-е изд. – М.: Русский язык. Курсы, 2010. – 256 с.
2. Биология: Человек (Введение в научный стиль речи): сборник текстов по русскому языку для иностранных студентов 2 курса лечебного факультета, обучающихся на английском языке / Л.И. Фидаева, И.Б. Вагапова, Л.С. Якубова, Л.Г. Юсупова. – Казань: КГМУ, 2015. – 96 с.
3. Василенко Е.И., Добровольская В.В. Методические задачи по русскому языку. – СПб.: «Златоуст», – 2003. – 276 с.
4. Готовимся к зачету и экзамену. Материалы к аттестации к курсу «Анатомия человека»: учебно-методическое пособие по русскому языку для иностранных студентов 2 курса // Л.С. Якубова, Е.Г. Кузнецова. – Казань: КГМУ, 2016. – 54 с.
5. Митрофанова О.Д., Костомаров В.Г. и др. Методика преподавания русского языка как иностранного. – М.: Русский язык, 1990. – 270 с.
6. Чевела О.В., Федотова С.И., Аликова Е.А. Использование словообразовательного анализа при обучении естественнонаучной терминологии иностранных студентов-медиков // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 6–2. – С. 432–435.
7. Фахрутдинова А.В., Маршева Т.В. Современные подходы к пониманию коммуникативных стратегий / А.В. Фахрутдинова, Т.В. Маршева // Новая наука: теоретический и практический взгляд: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции (14 декабря 2015 г., г. Sterlitamak). / в 2 ч. Ч.2 – РИЦ АМИ, 2015. – С. 185–188.

УДК 378.147.34:33

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КУРСА «МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН»

Иванова А.Д.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа,
e-mail: alla.ivanova@mail.ru

По новым ФГОС ВО в учебный план бакалавров экономических специальностей введен курс «Методические основы преподавания экономических дисциплин». Данная дисциплина – относительно новая для экономических факультетов, она относится к вариативной части цикла ГСЭ и предшествует прохождению научно-педагогической практики. В результате студенты должны приобрести знания, умения и навыки, соответствующие заданным компетенциям. К чтению лекций необходимо привлечь квалифицированных педагогов-методистов, способных сформировать методическую культуру бакалавров, создать целостную картину высшего экономического образования и научить основам методики преподавания. Автором разработан экспериментальный учебный курс «Методические основы преподавания экономических дисциплин». Темы курса создают целостную картину высшего экономического образования и способствуют лучшему пониманию современной образовательной системы и особенностей экономического образования.

Ключевые слова: методические основы преподавания, экономические дисциплины, методическая культура, педагогическое самосознание, компетенции, учебный курс

PEDAGOGICAL ASPECTS OF COURSE DEVELOPMENT «METHODOLOGICAL BASES OF TEACHING ECONOMIC DISCIPLINES»

Ivanova A.D.

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: alla.ivanova@mail.ru

According to the new GEF HE curriculum bachelor of economics entered the course «Methodological bases of teaching economic disciplines». This discipline – a relatively new economic faculties, it refers to the variable part GEN cycle and precedes the passage of scientific and pedagogical practices. As a result, students should acquire knowledge and skills that match the specified competences. Lecturing need to attract qualified teachers, trainers, capable of forming a teachers' beliefs of bachelors, to create a complete picture of higher economic education and to teach the basics of teaching methods. The authors developed a pilot training course «Methodological bases of teaching economic disciplines». Course topics provide a comprehensive picture of higher economic education and contribute to a better understanding of the modern educational system and peculiarities of economic education.

Keywords: methodical bases of teaching, economic disciplines, teacher's beliefs, pedagogical identity, competence, training course

Современная гуманистическая парадигма образования нацеливает высшие учебные заведения России на развитие культурологического, личностного и ценностного потенциала студентов. Обучение в вузе обязано сформировать у будущих бакалавров компетентностную модель и положительно влиять на качество усвоения знаний. При этом особое значение приобретает учебно-исследовательская и творческая деятельность обучаемых. По новым ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика определено, что в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой выпускники могут выполнять педагогическую профессиональную деятельность [4]. В этой связи, в учебный план бакалавров введен курс «Методические основы преподавания экономических дисциплин» (МОПЭД). Данная дисциплина относится к вариативной части цикла ГСЭ и предшествует прохождению научно-педагогической практики,

опирающейся на уже сформированные знания, умения и навыки.

Целью данного исследования является педагогическая проработка курса «Методические основы преподавания экономических дисциплин» для бакалавров-экономистов.

Курс «Методические основы преподавания экономических дисциплин» призван сформировать следующие профессиональные компетенции будущего бакалавра:

– ПК-12: способность использовать в преподавании экономических дисциплин в образовательных учреждениях различного уровня существующие программы и учебно-методические материалы;

– ПК-13: способность принять участие в совершенствовании и проработке учебно-методического обеспечения экономических дисциплин.

Учебный курс преследует следующие цели:

• ознакомить студентов с общими психолого-педагогическими закономерностями

познавательной и преподавательской деятельности;

- сформировать теоретическую базу для практического применения приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций;

- раскрыть практические аспекты эффективного применения педагогических знаний;

- раскрыть сущность и содержание процессов обучения и воспитания, психических явлений и процессов, их места в дисциплинах психолого-педагогического цикла и системе наук о человеке.

Успешное изучение курса МОПЭД позволит выпускникам экономических специальностей получить необходимые для реализации их последующей педагогической деятельности знания в части:

- 1) законов и принципов дидактики;

- 2) ФГОС, образовательных программ и учебных планов по подготовке экономиста;

- 3) организации образовательного процесса, правил и методов работы с учебным материалом, методики разработки учебных планов и рабочих программ экономических дисциплин;

- 4) педагогических приемов проведения отдельных видов занятий по экономическим дисциплинам;

- 5) принципов проведения научно-исследовательской работы студентов;

- 6) правил структуризации учебного материала и требований к составлению методических указаний по проведению лабораторных работ и практических занятий.

Освоение дисциплины формирует у бакалавров следующие умения:

- 1) разрабатывать рабочие программы и учебные планы для дисциплин экономического цикла;

- 2) формировать индивидуальную образовательную траекторию (для себя и для учащихся);

- 3) собирать и обобщать информацию, которая используется в экономических дисциплинах, грамотно и аргументированно излагать экономические категории и экономические законы;

- 4) разрабатывать программы учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, экономической и научно-методической литературы, а также результатов собственных исследований;

- 5) подбирать и готовить учебный материал для лекции, практического занятия, семинара, самостоятельной работы;

- 6) проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечивать научно-исследовательскую работу студентов;

- 7) разрабатывать предложения по совершенствованию методики преподавания экономических дисциплин;

- 8) проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также обеспечивать научно-исследовательскую работу студентов по экономическим дисциплинам.

В результате выпускники должны овладеть навыками:

- 1) организации образовательного процесса и проектирования образовательной среды;

- 2) дидактического структурирования учебных дисциплин;

- 3) определения необходимости усовершенствования и модернизации существующих лекций, лабораторных и практических занятий;

- 4) разработки учебных материалов в области методического обеспечения экономических дисциплин.

Методическое и педагогическое образование будущего бакалавра-экономиста должно отвечать общим требованиям, предъявляемым к высшему экономическому образованию в целом. В ходе обучения надо создать комфортную атмосферу, продемонстрировать необходимость методических знаний для использования в будущей профессиональной деятельности и заинтересовать студентов.

Чтобы достигнуть поставленных целей и сформировать у бакалавров требуемые ФГОС ВО компетенции, необходимо неформально подойти к подбору преподавательского состава и тщательно проработать курс «Методические основы преподавания экономических дисциплин». Поскольку этот предмет – новый и непривычный для экономических факультетов, то зачастую его вносят в учебную нагрузку «своим» преподавателям, не имеющим специального педагогического образования, и читающим экономические дисциплины. Это в корне не верно. Преподаватели экономических спецдисциплин могут дать студентам прекрасные и глубокие знания по сути предмета, но обучить педагогике, воспитать и привить методическую культуру бакалаврам способен только профессиональный педагог-методист [3].

Преподаватель педагогики, занимаясь со студентами-экономистами, должен понимать, что перед ним – «агрессивная среда», скептики, не видящие необходимости и пользы от изучения методики. Поэтому крайне важно наладить контакт с аудиторией, расположить ее к себе и к предмету [2]. Формирование мотивации и интереса к изучению МОПЭД для бакалавров-экономистов – достаточно новое направление в сфере высшего экономического образования.

Актуальность этой проблемы обусловлена компетенциями, прописанными в новых ФГОС ВО. Следственно, необходимо разработать для бакалавров-экономистов полезный и увлекательный учебный курс «Методические основы преподавания экономических дисциплин».

В Уфимском государственном авиационном техническом университете на протяжении трех лет автор читает «Методические основы преподавания экономических дисциплин». Курс разбит на четыре раздела и спроектирован так, чтобы у слушателей сложилось целостное представление об истории высшего экономического образования, о педагогике и методике преподавания. Это способствует лучшему пониманию современной образовательной системы и помогает разобраться в особенностях, присущих экономическому образованию.

Раздел 1. Предмет и задачи педагогики и методики высшего профессионального образования.

- История развития высшего экономического образования:

- Роль образования в истории человечества.
- История высшего образования от античности до наших дней.
- Первые университеты.
- Модели высшего экономического образования в мире.

- Высшее экономическое образование в современной России.

- Анализ современного состояния образования в России.
- Основные направления развития экономического образования.

Раздел 2. Современные методы и средства обучения в преподавании экономических дисциплин.

- Дидактические принципы развивающего обучения.

- Проблемное обучение. Технология постановки учебной проблемы. Эвристические методы решения проблем.

- Деловые игры.
- Метод «мозгового штурма».
- Деятельностный метод.
- Личностно ориентированное преподавание.

- Метод проектов.

- Современные педагогические технологии.

- Педагогическая технология как категория дидактики. Признаки педагогической технологии.

- Необходимость внедрения новых педагогических технологий в образовательный процесс.

Раздел 3. Сущность процесса обучения и его закономерности.

- Типы, структура и методика проведения лекционных и практических занятий.

- Организационные формы и методы обучения в высшей школе: лекции, практические, семинарские, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, УИРС, производственная практика, курсовое и дипломное проектирование.

- Подготовка к изданию учебно-методических материалов.

- Методика осуществления образовательного процесса без отрыва от производства: вечернее, заочное и дистанционное образование.

- Основные этапы эволюции дистанционного образования.

- Тенденции развития дистанционного образования в России.

- Психолого-педагогические особенности обучения взрослых.

Раздел 4. Дидактико-методические особенности мониторинга качества обучения.

- Воспитательные функции оценки.

- Различные методы проверки знаний: коллоквиумы, опросы, написание творческих и расчетных заданий.

- Рейтинговая система.

- Формы контроля знаний и умений студентов.

- Тестовая проверка знаний. Практикум по составлению тестовых заданий: подбор заданий, подготовка аннотации (факультет, курс, дисциплина, тема, цель данной проверки знаний, вид проверки (итоговая, текущая)).
- Разработка тестов достижений.

- Методика подготовки студентов к самостоятельному изучению дисциплины, написанию расчетной, контрольной работы, реферата.

- Компьютерные технологии обучения.

Предложенный план изучения курса «Методические основы преподавания экономических дисциплин» не случаен. Эти темы не только расширяют кругозор и формируют методическую культуру бакалавров, они подобраны так, чтобы получилась целостная картина высшего экономического образования – со своей историей, преемственностью, закономерностями и традициями.

Методическая культура является составной частью общей профессиональной культуры специалиста, ее рассматривают как многомерный целостный компонент интеллектуальной, профессиональной и духовной культуры личности, как системный и многомерный опыт, обеспечивающий творческую самореализацию в осмыслении и изложении экономических дисциплин. Методическая культура бакалавра формируется в сочетании трех направлений

образования: профессионального, психологического и педагогического. Она является интегральной категорией, вобравшей в себя когнитивный, профессиональный, эмоционально-эстетический, ценностно-смысловой и деятельный компоненты. Методическая культура, как элемент общечеловеческой культуры, обеспечивает повышение качества профессионального образования [4].

Необходимо формировать методическую культуру бакалавров экономических специальностей уже в процессе обучения. Это оптимальная форма психолого-педагогического воспитания, предусматривающая реализацию таких принципов обучения, как преемственность, интегративность и междисциплинарность. В вузах целесообразно создавать систему методического образования и воспитания, ориентированную на эффективную взаимосвязь профессиональной подготовки студентов с конкретными задачами реализации заданных в ФГОС ВО компетенций. Теоретическое освоение знаний должно быть тесно связано с практическим методическим участием студентов в педагогической работе и в учебных мероприятиях – это способствует развитию мотивации, появлению новых стимулов к углублению профессионально-педагогических знаний.

Педагогическое самосознание – обязательный элемент методической культуры. Оно вырастает на базе логической переработки знаний и представляет качественно новую ступень, где знания превращаются в убеждения. Именно убеждения обуславливают ценностные ориентации и установки студентов, их сознательное, ответственное отношение к педагогической деятельности. Это, в свою очередь, стимулирует познавательную активность личности, побуждает к овладению новыми методическими знаниями и их использованию в целях улучшения учебного процесса [5].

Для формирования педагогически активной личности бакалавра необходимо продолжить ориентацию вузовского образования на междисциплинарную кооперацию знаний и на повышение качества методической подготовки выпускников. Продуктивным условием для выполнения поставленной задачи является участие студентов в разнообразных научных и общественных формах педагогической деятельности. Следовательно, важно создавать и условия для реализации деятельностно-практического отношения к учебному процессу, и научно-методическую базу, способствующую реализации модели эконо-

мико-педагогического образования. Она включает в себя:

- отражение педагогической тематики в курсовых и дипломных исследованиях, в студенческих научно-исследовательских работах по экономическим специальностям;
- участие студентов в подготовке и издании учебно-методических материалов.

Именно управление педагогическим процессом, согласованность и скоординированность всех его компонент, связывание в одно целое всех мероприятий и делает образование системой, позволяет формировать и реализовывать заданные компетенции.

Дополнительная методическая подготовка предполагает овладение умением использовать методический потенциал профессиональных, естественнонаучных и гуманитарных дисциплин и обеспечивает формирование у будущего выпускника личного положительного отношения к педагогической деятельности, устойчивость его социальной и профессиональной позиции. Следовательно, одним из педагогических условий, способствующих повышению методической культуры бакалавров, будет поощрение междисциплинарных научно-исследовательских работ, имеющих методическую направленность, а также проведение учебно-педагогических мероприятий.

Показателями уровня методической культуры бакалавров могут служить:

- наличие педагогических интересов, фундаментальных методических знаний и представлений, а также навыков взаимодействия в системе «обучающий-обучаемый»;
- целостность системы убеждений и ценностей, характеризующих отношение личности к педагогической деятельности;
- выполнение научных исследований по педагогической тематике;
- актуализация методической значимости учебно-исследовательской работы;
- понимание ответственности будущего выпускника за результаты своей профессиональной деятельности.

Требования, предъявляемые сегодня к современному выпускнику экономического факультета, включают не только сформированную профессиональную позицию, хорошую теоретическую и практическую подготовку, но и умение научно обосновать, преподнести и донести свои знания до других. Поэтому важна реализация комплексного подхода в обучении, единство специальной и психолого-педагогической подготовки, а также научно-исследовательской работы. Следовательно, у педагогов-методистов широкий

фронт работы. Перед ними стоит важная задача – формирование новых компетенций у бакалавров-экономистов, повышение уровня их методико-педагогической подготовки, воспитание у студентов новой методической культуры и педагогического самосознания.

Список литературы

1. Иванова А.Д. Особенности методических и психолого-педагогических аспектов в преподавании «Педагогики и психологии высшей школы» для магистров технических специальностей // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23480> (дата обращения: 03.12.2016).

2. Иванова А.Д., Шамсутдинова Д.Ф. Социальные аспекты преподавания предметов психолого-педагогиче-

ской направленности в техническом вузе. / Жизненный потенциал региона: социально-демографические проблемы современного общества (Аитовские чтения) // Сборник материалов международной научно-практической конференции (г. Уфа, 10–11 декабря 2015г.). – Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – С. 255–257.

3. Кунгурцева Г.Ф., Иванова А.Д., Шамсутдинова Д.Ф. Компетентностный подход к формированию профессиональной культуры будущих экономистов. / Управление экономикой: методы, модели, технологии: Материалы XV международной конференции, в 2 т. Т. 2, / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2015. – С. 212–215.

4. ФГОС ВО. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки 38.03.01 Экономика. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/380301.pdf> (дата обращения: 03.12.2016).

5. Хвесеня Н.П. Методика преподавания экономических дисциплин: учебно-методический комплекс / Н.П. Хвесеня, М.В. Сакович. – Минск: БГУ, 2006. – 116 с.

УДК 378.147.34:72.012

ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ТВОРЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

¹Иванова О.Г., ²Копьёва А.В.¹ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: 3wishes@mail.ru;²ФГАУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: 457594@mail.ru

Статья посвящена обоснованию возможности применения инновационной технологии – игровой формы обучения с целью интенсификации формирования профессиональных компетенций студентов творческих направлений: архитекторов и дизайнеров среды. Цель работы – исследование возможности внедрения игровой формы обучения – деловой игры в условиях практико-ориентированного подхода при формировании профессиональных компетенций обучающихся. Для достижения поставленной цели проведены собственные исследования – в работе обобщены результаты внедрения деловой игры при освоении дисциплины «Ландшафтное проектирование» у бакалавров архитекторов и дизайнеров среды очной формы обучения. В результате проведенных исследований подтверждена эффективность игровой технологии, как активной формы обучения при выполнении студентами ландшафтных проектов, и предложен новый практико-ориентированный подход при формировании профессиональных компетенций в максимально сжатые сроки. Предлагаемый подход позволяет в учебно-профессиональной ситуации, приближенной к реальным производственным процессам, добиться активизации поведения и мышления обучающихся, повысить креативность профессионально-практической деятельности и обеспечить интенсификацию профессионального развития.

Ключевые слова: деловая учебная игра, практико-ориентированный подход, профессиональная деятельность, профессиональные компетенции, архитектура, дизайн среды, ландшафтное проектирование

APPLYING LEARNING THROUGH PLAY APPROACH TO TRAINING STUDENTS IN CREATIVE DISCIPLINES

¹Ivanova O.G., ²Kopyeva A.V.¹Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: 3wishes@mail.ru;²Far-Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: 457594@mail.ru

In this article, an attempt has been made to justify the use of learning through play approach, an innovative technology, in order to accelerate forming professional competencies in students who acquire creative professions, such as architects and environment designers. The paper aims to investigate a potential for implementing a learning through play concept, or business game, as a practice-oriented approach, in forming trainees' professional competencies. To this end, we have carried out studies and have generalized results of introducing a business game approach into Environment Landscape Design Course for full-time bachelor architects and environment designers. Our findings confirm gaming technology efficiency as an active training form for students developing their landscape design projects; also, a new practice-oriented approach to forming professional competencies in the shortest possible time is suggested. In a professional training situation which imitates real production processes, the proposed approach should activate trainees' behavior and thinking, enhance their practical creativity and intensify their professional development.

Keywords: business training game, practice-oriented approach, professional activities, professional competencies, architecture, environment design, landscape designing

В настоящее время на рынке труда существует потребность в грамотных, подготовленных к реальным производственным условиям специалистов. Работодатели неохотно берут на работу недавних выпускников, ссылаясь на то, что они имеют слабую практическую ориентированность полученных знаний. В связи с этим педагогика высшей школы в настоящее время акцентирует внимание на разработке средств интенсификации профессионального развития человека в ситуации, имитирующей его будущую профессиональную деятельность [2, 6, 7, 10].

Проблема выпуска компетентных профессионалов, которые могут влиться в рабочий процесс фирмы, грамотно руководить проектами или создать свое дело,

приобретает все большую актуальность для российского высшего образования. В связи с этим разрабатываются и внедряются новые технологии и формы занятий. Одной из динамично развивающихся технологий обучения профессиональной деятельности является деловая учебная игра. Деловые игры активно используются в практике высшего образования, и многие вузы являются новаторами в методике преподавания этой инновационной технологии [2–11].

Целью исследования является обоснование возможности внедрения игровой формы обучения – деловой игры в условиях практико-ориентированного подхода при формировании профессиональных компетенций обучающихся.

Материалы и методы исследования

Проведение анализа основано на обобщении литературных материалов [1, 2, 7 и др.], опубликованных результатов [3–6, 10, 12 и др.], а также собственных исследований авторов [7, 9, 11, 13 и др.].

В ряде исследований, посвященных методологии проведения деловых игр в высшей школе, отмечается недостаток теоретической разработанности места и роли деловой игры в процессе обучения [3, 5]. В то же время разработаны методики внедрения и осуществления занятий в игровой форме при обучении менеджменту, маркетингу, финансам предпринимательской деятельности и иностранным языкам [4, 5, 12 и др.]. Разработана методика применения деловой игры при дистанционном обучении информационным технологиям студентов-дизайнеров [10].

Результаты исследования и их обсуждение

На протяжении семи лет в двух вузах Владивостока – в Дальневосточном федеральном университете (ДВФУ) при подготовке студентов направления «Архитектура» и во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса (ВГУЭС) при подготовке студентов направления «Дизайн» проводился эксперимент – внедрялась деловая игра в рамках освоения дисциплины «Ландшафтное проектирование». В настоящее время методика приняла окончательный вид производственной имитационной модели «Выполнение проекта в архитектурно-дизайнерской мастерской». При разработке процесса проведения деловой учебной игры авторами за основу была взята модель деловой игры по решению управленческих задач [4] со следующими параметрами:

- по конечной цели – обучающая, направленная на появление новых знаний и закрепление навыков участников;
- по методологии проведения – ролевая игра, где каждый участник имеет определенное творческое задание, которое он должен выполнить в соответствии со сценарием;
- по конечному результату – жесткая игра, в которой существуют правила (выполнение эскизного проекта);
- по времени проведения – в сжатые сроки, заданные сценарием;
- по итогам проведения – с оценкой результатов игры в целом и ее отдельных участников (в баллах).

Целью игры является создание производственной имитационной модели, приближенной к реальным условиям труда в коллективе архитектурно-дизайнерской мастерской проектной организации. Разработан сценарий проведения игры, её план, сроки, проведен инструктаж и сформированы коллективы участников. Из нескольких учебных групп студентов формируются

проектные архитектурно-дизайнерские мастерские, приблизительно равные по численности участников в каждом коллективе. Объединение студентов в мастерских происходит без указаний со стороны преподавателя на основе взаимных симпатий друг к другу. Каждая группа выбирает название мастерской и главного архитектора (ГАПа) мастерской, координирующего работу, отвечающего за принятие и оформление проектных решений и оценивающего вклад каждого члена коллектива в реализацию проекта. Процесс деловой учебной игры представляет совместную деятельность мастерских, объединяющих студентов под управлением преподавателя для решения учебных и профессионально ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Преподаватель взаимодействует с ГАПами архитектурно-дизайнерских мастерских в консультационном режиме, контролирует учебный производственный процесс и оценивает итоги и вклад каждого участника мастерской в выполнение этапных учебных и исследовательских заданий по выполнению ландшафтного эскизного проекта.

Задачами игры является закрепление теоретических знаний, умений и владений профессиональными навыками в области ландшафтного проектирования.

В 2016 году во ВГУЭС тематическим игровым заданием для выполнения эскизного ландшафтного проекта был выбран конкурсный проект на разработку ландшафтно-архитектурной концепции парковой зоны города Большой Камень, объявленный администрацией городского округа. Заданием на проектирование явилось выполнение наиболее выразительного и функционально эффективного проектного предложения по ландшафтному, архитектурно-планировочному и объемно-пространственному решению, которые в последующем станут основой комплексного благоустройства и озеленения территории парковой зоны с учетом местоположения, рельефа и назначения территории.

Сроки проведения деловой учебной игры определялись условиями конкурса и были сжатыми. Игра проводилась в течение четырех календарных недель. Весь процесс деловой учебной игры был разбит на четыре этапа, каждый из которых длился в течение одной календарной недели. В основу был положен поэтапный метод, объединяющий разработку проектно-художественной концепции в целостный процесс. На каждом из этапов ГАПа архитектурно-дизайнерских мастерских распределяли задания и сроки их выполнения среди своих

«подчиненных». Каждый игрок – «работник» мастерской вносил свой вклад в общее дело и нес ответственность за выполнение порученного задания.

Работа в архитектурно-дизайнерских мастерских включала ряд этапов проектирования.

Первый этап – проведение предпроектного анализа. Перед началом проектирования дизайнерам необходимо было изучить исторические, географические, природные и климатические особенности места, дать пейзажную и эстетическую характеристику ландшафта, определить те объекты живой природы, которые имеют самостоятельную историческую ценность [7]. На этом этапе студенты проанализировали градостроительную ситуацию, провели фотофиксацию существующего состояния парка, выявили эстетическую ценность сохранившихся сооружений, определили состояние зеленых насаждений.

Итогом первого этапа проектирования явилась разработка технического задания на проектирование (ТЗ).

Второй этап – разработка схемы функционального зонирования. После проведения предпроектного анализа студентами были выявлены основные функциональные процессы, протекающие в пределах объекта проектирования. На основе опроса жителей города были выявлены объекты наполнения территории и разработана «сеть взаимодействий» всех функциональных процессов, реализуемых на территории парка.

Итогом второго этапа явилась схема функционального зонирования территории проектируемого объекта [9].

Третий этап – разработка проектной идеи. На основе проведенного предпроектного анализа и исследования современного отечественного и зарубежного опыта проектирования аналогичных объектов каждая мастерская предложила свою авторскую проектную идею. Исследование аналогов, объектов, идентичных или соответствующих данному по каким-либо параметрам, является важным для проектировщиков, поскольку неопределенная в начале проектирования ситуация, сводится к известному решению сходных задач [9]. При минимальной трансформации знакомых решений студентами были предложены необычные и оригинальные авторские концепции.

Итогом третьего этапа явились выбор слогана и выполнение вручную клаузуры, отражающей проектную идею.

Четвертый этап – выполнение эскизного проекта. На этом этапе был выполнен генеральный план территории парка в масштабе 1:1000, на котором были размещены объек-

ты и элементы наполнения внутри функциональных зон и общих границ территории. Были выполнены видовые кадры сооружений и малых архитектурных форм; где были показаны покрытия тротуаров, дорожек и площадок и элементы озеленения. Основной упор был сделан на использование пейзажного стиля в ландшафтной архитектуре и дизайне [13]. В озеленении были использованы декоративные древесно-кустарниковые группы, цветники, живые изгороди, контейнерное и вертикальное озеленение.

Итогом четвертого этапа явились следующие выполненные документы: планшет с графическими материалами и пояснительная записка к проекту.

На втором и третьем этапах проектирования для ускорения продуктивного поиска проектных концепций в каждой мастерской был проведен тренинг «мозговой штурм». Метод способствовал мобилизации творческой мысли студентов и выработке совместной коллективной идеи в мастерских [7].

После завершения этапа проектирования в конце каждой недели проводилось обсуждение результатов работы мастерских, оценка и самооценка работы коллектива. Общее обсуждение проектных концепций всеми участниками игры проходило с помощью метода «проектный семинар». Практика «проектных семинаров» показала, что участники лучше видели чужие ошибки, чем свои собственные. Такой метод обсуждения способствовал появлению здоровой конкуренции между мастерскими, проявлению лидерских качеств и активизировал поиск и принятие правильных проектных решений.

Итогом деловой учебной игры в целом, а также итогом работы каждой архитектурно-дизайнерской мастерской явилось выполнение конкурсного проекта ландшафтной организации территории. Условия, в которые были поставлены студенты, максимально приближались к производственным, ведущим к интенсификации профессионального развития. Участие в деловой учебной игре позволило студентам проявить: профессиональные и общечеловеческие качества; умение анализировать и решать типовые профессиональные задачи; желание работать в трудовом коллективе для достижения общей цели; реализовывать проектную идею в максимальные сжатые сроки. Благодаря повышенной концентрации внимания и ответственности за порученную работу, студенты ни разу не «сорвали» сроки сдачи очередных заданий по каждому этапу.

Важным преимуществом игровой технологии явилось максимальное вовлечение

студентов участников архитектурно-дизайнерских мастерских в события. В основе игры была заложена работа в группе, она давала навык коллективных действий, развивала интуицию и воображение, учила осознавать свою и чужую роль, мобилизовала умения и знания [4; и др.]. В результате игры у студентов возник феномен групповой сплоченности, который притягивал участников друг к другу, как во время, так и после игры, давая ресурс для реального внедрения наработанных результатов.

При подведении итогов деловой учебной игры «Выполнение проекта в архитектурно-дизайнерской мастерской» была разработана система оценки результатов, она явилась не только элементом контроля, но и самоконтроля деятельности студентов, обеспечивающей познавательную и профессиональную мотивацию. Оценка итогов игры в балльной системе осуществлялась как преподавателем (в баллах по 10 балльной шкале), так и самими участниками. Работа архитектурно-дизайнерской мастерской в целом оценивалась преподавателем по следующим показателям (по 10 балльной шкале):

- наличие (отсутствие) оригинальной концепции («своя тема»);
- высокое качество (низкое качество) проектных материалов (планшет);
- соблюдение (несоблюдение) сроков проектирования.

Участник (работник) мастерской оценивался преподавателем по следующим показателям (по 10 балльной шкале):

- раскрытие (нераскрытие) творческого потенциала;
- желание (неумение) работать в коллективе;
- подчинение (неподчинение) трудовой дисциплине;
- проявление (непроявление) толерантности к коллегам;
- умение (не умение) аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Деятельность ГАПа архитектурно-дизайнерской мастерской оценивалась преподавателем по следующим показателям (по 10 балльной шкале):

- умение (неумение) мобилизовать силы команды;
- умение (неумение) сформулировать поручения и получить результат их выполнения;
- умение (неумение) настоять на своем решении.

ГАП оценивал работу участников (работников) своей мастерской по следующему показателю:

- процент участия в выполнении проекта.

В систему оценки деловой учебной игры вошли результаты анкетирования, проведенные преподавателем среди студентов-участников мастерских для выяснения их мнения о полезности и адекватности такой технологии в обучении. Как было выявлено по итогам анкетирования, студенты оценили проведенную деловую учебную игру в 9,5 баллов по 10-балльной шкале.

Совокупность показателей оценки команд-участников и их значимость отразила целевые функции игры, которые были установлены в начале проведения деловой учебной игры. Решающим показателем в системе оценки достижений участников игры явилось распределение мест по итогам конкурса среди архитектурно-дизайнерских мастерских «Разработка архитектурно-дизайнерской концепции парковой зоны города Большой Камень». Конкурсная работа архитектурно-дизайнерской мастерской, удостоенная призового места, получила наивысшую оценку по итогам деловой учебной игры.

Заключение

В результате проведенных исследований по внедрению инновационной технологии активного обучения в виде практико-ориентированной деловой игры при формировании профессиональных компетенций архитекторов и дизайнеров среды были сделаны следующие выводы:

1. Подтверждена эффективность применения деловой учебной игры для интенсификации профессионального развития архитекторов и дизайнеров среды очной формы обучения.

2. Доказана возможность применения игровой формы проведения занятий при выполнении практико-ориентированных проектов в сжатые сроки проектирования.

3. Выявлено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств в процессе проведения деловой учебной игры.

4. Отмечен переход от организации и регуляции деятельности преподавателем к саморегуляции и самоорганизации деятельности самими студентами.

5. Выявлена активизация поведения и мышления учащихся, обеспечивающих осмысленность обучения и возможность перехода от познавательной мотивации к профессиональной.

Список литературы

1. Ахмедова Е.А. Эстетика архитектуры и дизайна: Учебное пособие. – Самара: Изд-во СГАСУ, 2007. – 432 с.

2. Вавилова Т.Я. Актуальные аспекты формирования профессионального мышления у студентов архитектурного вуза // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: Материалы 70-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2012 года. – Самара: Изд-во СГАСУ, 2013. – С. 332–333.
3. Вербицкий А.А. Деловая игра как форма контекстного обучения и квазипрофессиональной деятельности студентов [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Сайт]: Педагогика и психология образования. – 2009. – № 4. – С. 73–84. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-pedagogicheskoy-psihologii-i-psihologii-obrazovaniya> (дата обращения: 10.11.2016).
4. Ежова Л.В. Постановка и решение управленческих задач на промышленных предприятиях методом деловых игр. [Электронный ресурс] // Центр независимых социологических исследований [Сайт]. Режим доступа: <http://www.indepsocres.spb.ru/> (дата обращения: 02.11.2016).
5. Никулина Л.П. Организация деловой игры при обучении иностранному языку [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Сайт]: Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 112. – С. 171–177. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-delovoy-igry-pri-obuchanii-inostrannomu-yazyku> (дата обращения: 02.11.2016).
6. Масловская О.В. Ландшафтная организация территорий в практико-ориентированном учебном процессе ВГУЭС // Проблемы озеленения населенных пунктов: Материалы научно-практич. конф., г. Владивосток, 01 декабря 2011 г. / Администрация города Владивостока. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2011. – С. 213–219.
7. Копьева А.В., Иванова О.Г. Практико-ориентированный подход в процессе выполнения ландшафтных проектов студентами кафедры дизайна ВГУЭС // Проблемы озеленения населенных пунктов: Материалы научно-практич. конф., г. Владивосток, 01 декабря 2011 г. / Администрация города Владивостока. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2011. – С. 210–213.
8. Косицына Э.С., Птичникова Г.А., Антифеев А.В. Роль архитектурной подготовки в обучении студентов специальности «Городское строительство и хозяйство» // Город и экологическая реконструкция жилищно-коммунального комплекса XXI века: Сборник трудов Четвертой междунар. научно-практич. конф., г. Москва, 05–06 апреля 2006 г. – М.: Изд-во Московского института коммуникаций хозяйства и строительства, 2006. – С. 233–235.
9. Проектирование в дизайне среды: учеб. Пособие в 4 кн. Кн. 4. Часть вторая / Отв. ред.: А.В. Копьева, О.Г. Иванова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – 194 с.
10. Суходолова Е.М. Деловая игра в дистанционном обучении информационным технологиям студентов-дизайнеров [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека Elibrary [Сайт]: Дискуссия. – Екатеринбург: Институт современных технологий управления. – 2015. – № 8. – С. 125–130. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24323613> (дата обращения: 16.11.2016).
11. Моор В.К. Формирование Владивостокской архитектурной школы. Специальность «Архитектура» в ДВГТУ / Моор В.К., Гаврилов А.Г., Копьева А.В.: Учебно-наглядное пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. – 160 с.
12. Чичко Ю.В. Деловая игра как эффективный метод обучения экономическим дисциплинам [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Сайт]: Историческая и социально-образовательная мысль. – 2010. – № 2. – С. 112–115. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/delovaya-igra-kak-effektivnyy-metod-obucheniya-ekonomicheskim-disttsiplinam> (дата обращения: 16.11.2016).
13. Храпко О.В. Пейзажный стиль в ландшафтной архитектуре дальневосточных городов / Храпко О.В., Копьева А.В., Колдаева М.Н., Головань Е.В. // Новые идеи нового века-2013: Материалы Тринадцатой междунар. научн. конф. = The new Ideas of New Century-2013: The Thirteenth International Scientific Conference Proceedings. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2013. – Т. 3. – С. 395–399.

УДК 376. 4 (045)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКОВ С ВЫРАЖЕННОЙ ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Иневаткина С.Е., Леванова Е.С.

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: svetlaj23@mail.ru

В данной статье представлены результаты исследования, в рамках которого предпринята попытка проектирования индивидуального образовательного маршрута для дошкольников с выраженной задержкой психического развития. С этой целью проведен анализ психолого-педагогической литературы и диагностика развития детей дошкольного возраста с выраженной задержкой психического развития. Индивидуальный образовательный маршрут в работе рассматривается как заранее намеченный путь следования, который направлен на воспитание, обучение и комплексное психолого-педагогическое сопровождение ребенка. В нашей работе при проектировании индивидуального образовательного маршрута для каждого испытуемого были выделены три задачи: организация коррекционно-педагогической работы с дошкольниками с выраженной задержкой психического развития; включение родителей в коррекционно-педагогический процесс; просвещение воспитателей, работающих с дошкольниками с выраженной задержкой психического развития. Полученные результаты позволяют говорить об эффективности предложенных индивидуальных образовательных маршрутов для дошкольников с выраженной задержкой психического развития.

Ключевые слова: проектирование, индивидуальный образовательный маршрут, выраженная задержка психического развития

DESIGNING OF INDIVIDUAL EDUCATIONAL ROUTES FOR PRESCHOOLERS WITH AN EXPRESSION OF MENTAL RETARDATION

Inevatkina S.E., Levanova E.S.

Federal State Budgetary Educational Institution «Mordovian State Pedagogical Institute
named after Evsejev», Saransk, e-mail: svetlaj23@mail.ru

This article presents the results of a study in which an attempt to design an individual educational route for preschool children with severe mental retardation. For this purpose, the analysis of psychological and educational literature and diagnosis of pre-school age children with severe mental retardation. Individual educational route to work is considered as a pre-planned follow the path, which is aimed at education, training and comprehensive psychological and pedagogical support of the child. In our work in designing individual educational route for each subject were identified three problems: the organization of correctional and educational work with preschool children with severe mental retardation; the inclusion of parents in correctional and educational process; education teachers who work with preschool children with severe mental retardation. These results allow us to speak about the effectiveness of the proposed individual educational routes for preschool children with severe mental retardation.

Keywords: design, individual educational route, severity of mental retardation

В настоящее время система образования в России переживает ситуацию модернизации, которая связана в том числе с внедрением инклюзивного образования. Инклюзивное образование подразумевает полноценное участие детей с ограниченными возможностями здоровья в жизнь коллектива сверстников детского сада или школы. При этом значительно отличающиеся стартовые возможности нормально развивающихся детей и детей с ограниченными возможностями здоровья диктуют необходимость проектирования индивидуального образовательного маршрута последних. Указанное направление деятельности является актуальным, так как на сегодняшний день учеными и практическими работниками системы образования осуществляется поиск эффективных способов организации комплексной

психолого-педагогической помощи детям с ограниченными возможностями развития.

Цель исследования

В нашем исследовании сделана попытка проектирования индивидуального образовательного маршрута для детей дошкольного возраста с выраженной задержкой психического развития.

Материалы и методы исследования

Термин «задержка психического развития» предложен Г.Е. Сухаревой. Исследуемый феномен характеризуется, прежде всего, замедленным темпом психического развития, личностной незрелостью, нарушениями познавательной деятельности, по структуре и количественным показателям отличающимися от олигофрении, с тенденцией к компенсации и обратному развитию [5].

Указанная категория наиболее многочисленна среди детей с ограниченными возможностями здо-

ровья и неоднородна по составу. Диапазон различий в развитии обучающихся с задержкой психического развития достаточно велик – от негрубых нарушений познавательной деятельности до выраженного отставания и своеобразия в развитии познавательной деятельности этих детей. Проектирование индивидуального образовательного маршрута позволит эффективно организовать комплексную психолого-педагогическую поддержку, что позволит на равных обучаться совместно со сверстниками.

В специальной литературе термин «проектирование» трактуется как универсальный и самостоятельный в интеллектуальном и социокультурном отношениях тип деятельности, направленный на создание реальных объектов или эффектов с заданными функциональными, технико-экономическими, экологическими и потребительскими качествами. Соответственно, проектирование в целом можно обозначить как целенаправленную рациональную деятельность человека, целью которой является моделирование представлений о будущей деятельности, предназначенной для удовлетворения социальных потребностей, о конечном результате такой деятельности, а также о последствиях создания и функционирования ее продукта [3].

Соответственно, проектирование в целом можно обозначить как целенаправленную рациональную деятельность человека, целью которой является моделирование представлений о будущей деятельности, предназначенной для удовлетворения социальных потребностей, о конечном результате такой деятельности, а также о последствиях создания и функционирования ее продукта.

Проектирование всегда имеет место в деятельности любого педагога. Н.О. Яковлева педагогическое проектирование рассматривает исходя из классических представлений о сущности проектирования, сохраняя его ключевые особенности. Педагогическое проектирование – это целенаправленная деятельность по созданию проекта как инновационной модели образовательно-воспитательной системы, ориентированной на массовое использование [6].

В свою очередь, педагогическое проектирование в работе Л.В. Байбородовой, О.Г. Важновой и М.И. Рожкова рассматривается как процесс, под которым понимается осознание и практическое воплощение инновационной деятельности, использующий социокультурные механизмы конструирования и реконструирования социальных объектов [1].

Педагогическое проектирование в работах В.А. Болотова, Е.И. Исаева, В.И. Слободчикова, Н.А. Шайденко понимается как содержательное, организационно-методическое, материально-техническое и социально-психологическое оформление замысла реализации целостного решения педагогической задачи, осуществляемой на эмпирическо-интуитивном, опытно-логическом и научном уровнях [2].

Основоположником теории и практики педагогического проектирования в отечественной педагогике по праву может считаться А.С. Макаренко. Воспитательный процесс он рассматривал как особым образом организованное педагогическое производство. Он был противником стихийности процесса воспитания и выдвигал идею разработки «педагогической техники», «техники создания нового человека». Продуманность действий, их последовательность, терпение, сориентированность на воспитанника являются ключевыми идеями его педагогической системы. Он

был убежденным сторонником проектирования в человеке всего лучшего, формирования сильной, богатой натуры [4].

Индивидуальный образовательный маршрут – это заранее намеченный путь следования, который направлен на воспитание, обучение и комплексное психолого-педагогическое сопровождение ребенка. При проектировании индивидуального образовательного маршрута учитываются образовательные потребности, индивидуальные способности и возможности ребенка, а также существующие Федеральные государственные образовательные стандарты.

Проектирование индивидуального образовательного маршрута – это алгоритмизированный процесс взаимодействия педагога, родителей и детей, направленный на достижение поставленной цели. Алгоритм создания и реализации индивидуального образовательного маршрута может быть представлен следующим образом:

- диагностика стартового уровня и выявление индивидуальных особенностей обучающегося;
- постановка цели и определение образовательных задач;
- планирование содержания индивидуального образовательного маршрута и определение результатов ее реализации;
- образовательная деятельность в рамках предложенного индивидуального образовательного маршрута;
- диагностика результатов и возможная коррекция индивидуального образовательного маршрута.

В качестве научной гипотезы выступило предположение о том, что проектирование и дальнейшая реализация индивидуального образовательного маршрута будет способствовать более эффективному психолого-педагогическому сопровождению дошкольника с выраженной задержкой психического развития.

В исследовании приняли участие 12 дошкольников в возрасте от 5 до 6 лет с выраженной задержкой психического развития, посещающие специализированную группу МАДОУ «Детский сад № 80 комбинированного вида» г. Саранск.

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась в несколько этапов. Первым этапом был организован и проведен констатирующий эксперимент, целью которого стало исследование уровня сформированности познавательных процессов: внимания, памяти, мышления у детей дошкольного возраста с выраженной задержкой психического развития.

В качестве диагностического материала использовались методики «Коррекционная проба», «Запомни пять картинок», «Логическая цепочка», «Парные аналогии», «Четвертый лишний».

Полученные результаты были подробно проанализированы. Так, при исследовании устойчивости внимания детей указанной категории был выявлен низкий уровень изучаемого познавательного процесса. Большинство испытуемых (10 человек – 83,3%) не смогли справиться с заданием даже с постоянной помощью педагога. И лишь незначительная часть (2 человека – 16,7%) дошкольников с выраженной задержкой психического развития после многократного обучения закончили задание. Данные, полученные при исследовании кратковременной зрительной памяти детей дошкольного возраста с выраженной задержкой психического развития, также позволяют говорить о низком и среднем уровнях развития изучае-

мого познавательного процесса. Часть испытуемых (9 человек – 75 %) смогли запомнить лишь 1–2 картинки, что свидетельствовало о низком уровне кратковременной зрительной памяти. Остальные испытуемые (3 человека – 25 %) запомнили 3 картинки и показали средний результат. Анализ данных позволяет предположить, что низкий уровень кратковременной зрительной памяти у испытуемых в первую очередь связан с их неустойчивостью внимания. Оказалось, что средний уровень кратковременной зрительной памяти показали те испытуемые, которые справились с заданием, направленным на исследование уровня устойчивости внимания. Далее были изучены результаты, полученные при исследовании уровня сформированности умения логически мыслить. Полученные результаты свидетельствуют о том, что большая часть дошкольников с выраженной задержкой психического развития (8 человек – 66,7 %) имеют низкий уровень сформированности умения логически мыслить, то есть все предлагаемые задания не были выполнены даже с помощью педагога. Лишь незначительная часть испытуемых (4 человека – 33,3 %) показали средний уровень сформированности умения логически мыслить (испытуемые справились с заданием после незначительной помощи педагога, но объяснить свой выбор не смогли).

Полученные данные позволяют говорить о том, что у большинства дошкольников с выраженной задержкой психического развития низкий уровень устойчивости внимания, который в свою очередь коррелирует с низким уровнем кратковременной зрительной памяти. Кроме того, у большинства детей указанной категории обнаружен низкий уровень сформированности умения логически мыслить.

Следующим этапом был организован формирующий эксперимент, в рамках которого осуществлялось проектирование индивидуального образовательного маршрута для каждого испытуемого. При проектировании маршрута учитывались полученные результаты констатирующего эксперимента и индивидуальные особенности детей. В качестве основных были выделены три задачи:

- а) организация коррекционно-педагогической работы с дошкольниками с выраженной задержкой психического развития;
- б) включение родителей в коррекционно-педагогический процесс;
- в) просвещение воспитателей, работающих с дошкольниками с выраженной задержкой психического развития.

Экспериментальное обучение проходило в течение одного года, и было организовано в свободное от основных занятий время. Организация коррекционно-педагогической работы с дошкольниками с выраженной задержкой психического развития включала в себя проведение подгрупповых и индивидуальных коррекционно-педагогических занятий, направленных на коррекцию познавательных процессов. Подгрупповые занятия проводились ежедневно в вечернее время с участием родителей (длительность занятия – 25 минут). Индивидуальные занятия проводились также ежедневно (длительность занятия – 15 минут). В рамках занятий были предложены упражнения на развитие памяти, внимания и мышления, которые реализовывались по принципу «от простого к сложному». Содержание занятий корректировалось под каждого испытуемого. Родители были активно включены в коррекционно-педагогический

процесс, поэтому часть заданий подразумевала совместное выполнение взрослым и ребенком.

Также участие родителей осуществлялось в рамках работы родительского клуба. Встречи организовывались один раз в месяц, как правило, обсуждались вопросы, посвященные заранее обозначенной теме. Приведем пример некоторых обсуждаемых тем: «Как говорить, чтобы ребенок слушался?»; «Гиперактивные дети»; «Принцип безусловного принятия»; «Особенности развития «особых» детей»; «Взаимодействие родителей и ребенка с ограниченными возможностями здоровья»; «Я – мама «особого» ребенка!». Кроме того, по запросу родителей проводились индивидуальные консультации с ними.

В рамках опытно-экспериментальной работы осуществлялось просвещение воспитателей, работающих с дошкольниками с выраженной задержкой психического развития, по вопросам обучения и воспитания дошкольников с выраженной задержкой психического развития. Указанное направление было реализовано в рамках проведения научно-методических семинаров, один из которых был проведен по теме «Внедрение инклюзивного образования в практику образовательных организаций», другой посвящен вопросам организации работы педагогов с семьей, воспитывающей ребенка с ограниченными возможностями здоровья, в условиях внедрения инклюзивного образования.

Результаты исследования и их обсуждение

Следующим этапом опытно-экспериментальной работы был проведен контрольный эксперимент, целью которого стало изучение эффективности предложенной программы. Анализ результатов, полученных при исследовании устойчивости внимания детей указанной категории, показал что у большинства испытуемых (9 человек – 75 %) средний уровень сформированности указанного познавательного процесса. При выполнении задания «Корректурная проба» дошкольники с выраженной задержкой психического развития использовали помощь педагога, но не всегда могли объяснить свой выбор; некоторые из них допускали незначительные ошибки. Несколько испытуемых (3 человека – 25 %) так и остались с низким уровнем сформированности устойчивости внимания. При выполнении диагностического задания дошкольники не смогли воспользоваться многократной обучающей помощью, предложенной педагогом; с заданием не справились.

Полученные данные при исследовании уровня сформированности кратковременной зрительной памяти у детей дошкольного возраста с выраженной задержкой психического развития показали, что средний уровень обнаружен у 41,7 % дошкольников (испытуемые запомнили 3 картинки из предложенных). В свою очередь, у 58,3 % испытуемых уровень сформированности изучаемого познавательного процесса

остался низким, при этом все дошкольники с выраженной задержкой психического развития сделали попытку запомнить картинки: одну картинку запомнили 16,6%; две картинки запомнили – 41,7%.

Далее были изучены результаты, полученные при исследовании уровня сформированности умения логически мыслить. Полученные данные свидетельствуют о том, что практически в половине случаев (7 человек – 58,3 %) дошкольники с выраженной задержкой психического развития продемонстрировали средний уровень сформированности умения логически мыслить. Испытуемыми была предпринята попытка выполнить самостоятельно предложенные задания («Логическая цепочка», «Парные аналогии», «Четвертый лишний»), но потребовалась незначительная помощь педагога при объяснении выбора. В свою очередь, 41,7 % дошкольников с выраженной задержкой психического развития так и остались с низким уровнем сформированности умения логически мыслить. Соответственно, предлагаемые задания были выполнены с многочисленными ошибками, требовалась постоянная помощь педагога, испытуемые не смогли объяснить свой выбор даже с помощью педагога.

Выводы

Полученные данные на этапе контрольного эксперимента позволяют утверждать что у части дошкольников с выраженной задержкой психического развития уровень сформированности познавательных процессов: внимания, памяти, мышления – повысился. Соответственно, спроектированные индивидуальные образовательные маршруты для дошкольников с выраженной задержкой психического развития доказали свою эффективность.

Список литературы

1. Байбородова Л.В. Проектирование педагогической деятельности школы / Л.В. Байбородова, О.Г. Важнова, М.И. Рожков. – Ярославль: ЯГПУ, 1997. – 77 с.
2. Болотов В.А. Проектирование профессионального педагогического образования / В.А. Болотов, Е.И. Исаев, В.И. Слободчиков, Н.А. Шайденко // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 66–72.
3. Джонс Д. Методы проектирования / Д. Джонс. – М.: Мир, 2006. – 326 с.
4. Макаренко А.С. Сочинения: В 7 т. [Электронный ресурс] / А.С. Макаренко. – М.: Педагогика, 1958. – Режим доступа: <http://psychlib.ru/mgppu/VRp-198>.
5. Сухарева Г.Е. Клинические лекции по психиатрии детского возраста [Электронный ресурс] / Г.Е. Сухарева. – Москва: Режим доступа: <http://psychlib.ru/> <http://www.raop.ru/psihologii>.
6. Яковлева Н.О. Проектирование как педагогический феномен / Н.О. Яковлева // Педагогика. – 2001. – № 6. – С. 83–98.

УДК 377.5

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ СЕРВИСА В ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

¹Микушина Т.И., ²Шерайзина Р.М., ²Донина И.А.

¹ГБПОУ ЛО «Тосненский политехнический техникум», Тосно, e-mail: tosnopt@gmail.com;

²ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, e-mail: novsu@novsu.ru

В статье рассматриваются вопросы формирования коммуникативной культуры у будущих специалистов среднего звена сервисного профиля. Обозначаются особенности современной сферы сервиса, требования к подготовке специалистов для данной отрасли в профессиональной образовательной организации. Обосновываются значимость формирования коммуникативной культуры для повышения профессиональной компетентности выпускника. Представлена и описана структурно-функциональная модель, которая является основой образовательного процесса, направленного на формирование коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса. Разработанная модель включает целевой, теоретико-методологический, диагностический, содержательный, технологический и результативный блоки. Особое внимание в тексте статьи уделяется содержательным и технологическим характеристикам образовательного процесса, диагностике сформированности коммуникативной культуры на различных этапах подготовки специалиста. Сделан вывод, что реализация модели позволит повысить качество подготовки будущего специалиста сферы сервиса в профессиональных образовательных организациях.

Ключевые слова: коммуникативная культура, сфера сервиса, клиентоориентированное поведение, модель, сформированность, смыслообразование, квазипрофессиональная деятельность

THE MODEL OF COMMUNICATIVE CULTURE FORMING FOR FUTURE SPECIALISTS OF SERVICE SECTOR DURING SECONDARY EDUCATION

¹Mikushina T.I., ²Sherayzina R.M., ²Donina I.A.

¹State Budgetary Professional Educational Institutions of Leningrad region

«Tosno's polytechnical college», Tosno, e-mail: tosnopt@gmail.com;

²The Novgorod state university of Yaroslav the Wise, Velikiy Novgorod, e-mail: novsu@novsu.ru

The article considers the problems of forming communicative culture of future specialists of service sector. The features of modern service sector and requirements of training specialists for it in terms of professional education are also covered by the article. The article proves the significance of forming communicative culture for increasing professional competence of graduates. The structure-functional model is shown and described. It is the basis of educational process, that leads to forming communicative culture of future specialists of service sector. Considered model includes notional, theoretic-methodological, diagnostic, pithy, technical and result blocks. Very close attention is paid on pithy and technical aspects of educational process and also on diagnostic of the maturity of communicative culture skills at every educational stage. The article conclusion is that the using of considered model allows increase the quality of training of future specialists of service sector during professional education.

Keywords: communicative culture, service sector, client-oriented behavior, model, maturity, smysloobrazovanie, kvazi-professional activities

Для общества на современном этапе характерна так называемая сервисизация, как социально-экономическая реструктуризация общественного производства за счёт совершенствования инфраструктуры, которая обеспечивает обслуживание всех видов жизнедеятельности личности и общества [7, с. 5–6]. В последние годы в сфере сервиса отмечаются следующие тенденции: модернизация традиционных, появление новых видов услуг, в том числе с использованием компьютерной техники и информационных технологий, увеличение потока удалённых услуг, что позволяет значительно улучшить качественные характеристики обслуживания [3]. В связи с увеличением влияния сервиса на жизнь общества, особенностями

и спецификой профессиональной деятельности будущего специалиста, возрастает роль качества подготовки кадров, что нашло отражение в профессиональных стандартах и ФГОС СПО на специальности сферы сервиса. Например, в профессиональном стандарте «Специалист по организации и предоставлению туристических услуг одними из основных определяются умения выявлять потребности заказчика, взаимодействовать с потребителями, владеть культурой межличностного общения [6]. Анализ компетенций, представленных во ФГОС среднего профессионального образования на специальности сферы сервиса, позволил выявить коммуникативную составляющую профессиональных компетенций выпускника,

определить значимость развития профессиональных навыков и личностных качеств, направленных на осуществление эффективных коммуникаций и повышение культуры сервиса.

Некоторые исследователи [2; 4] отмечают проблемы в подготовке будущих специалистов сферы сервиса в профессиональных образовательных организациях сервисного профиля. З.Э. Гостюхина констатирует недостаточность сформированности профессиональных компетенций и подчеркивает, что целью профессиональной подготовки, кроме предметных знаний и умений, должны стать человек и его потребности в услугах, психология человека при взаимоотношениях в системе услуг [2]. С.В. Дусенко в существующей системе обучения работников сферы сервиса отмечает дефицит специалистов среднего звена, слабую материально-техническую и научно-методическую базу образовательных учреждений данного уровня; низкий уровень подготовленности студентов к осуществлению профессиональных коммуникаций [4]. Для обучения профессиональным коммуникациям и повышения культурного уровня студентов необходимо формировать коммуникативную культуру выпускника как один из основных показателей готовности выпускника к профессиональной деятельности. Сформированность коммуникативной культуры облегчает будущим специалистам овладение профессиональными навыками, адаптацию к условиям предприятия и создаёт фундамент для того, чтобы выпускник за короткое время стал профессионалом. В данном исследовании формированием коммуникативной культуры будем считать процесс воздействия на студента с целью возникновения у него системы ценностей, знаний и умений, являющихся слагаемыми коммуникативной культуры.

Разработка структурно-функциональной модели формирования коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса в организациях среднего профессионального образования явилась одной из ключевых задач исследования. Под моделированием в науке понимается процесс, включающий в себя изучение феноменов и накопление фактов, отражающих научное явление, построение и постижение модели, использование её в практической деятельности [9, с. 140]. По мнению М.В. Ядровской в педагогической науке моделирование – универсальная, широко применяемая процедура, являющаяся средством решения теоретических и прикладных задач. Модели применяются как исследовательский метод представления педагогического объекта

или явления или как инструмент, влияющий на создание и функционирование этого объекта [10]. В педагогических исследованиях модели отражают цели, схему и основные параметры образовательного процесса.

Разработанная модель формирования коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса включает целевой, теоретико-методологический, диагностический, содержательный, технологический и результативный блоки (рисунок).

В целевом блоке разрабатываемой модели определена цель формирования коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса. Целеполагание формирования коммуникативной культуры предполагает воспитание у студентов интереса к профессиональной деятельности, мотивации к её изучению, освоение духовно-нравственных ценностей профессии, формирование комплекса теоретических знаний и практических умений, необходимых для реализации клиентоориентированного поведения, овладение институциональным дискурсом профессиональной среды.

Теоретико-методологический блок включает совокупность подходов, отражающих методологическую основу исследования: аксиологического (как философской основы обучения), системного (выступающего основанием проектирования модели формирования коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса), компетентностного (предполагающего овладение коммуникациями в рамках профессиональных компетенций), и контекстного, (составляющего технологическую основу образовательного процесса), а также принципов, позволяющих в рамках данного образовательного процесса эффективно формировать коммуникативную культуру будущих специалистов. В качестве основных принципов, используемых при формировании коммуникативной культуры, были приняты принципы организационного единства знаний и профессиональной деятельности, системности, моделирования профессиональной деятельности, создания учебно-производственной среды, ведущей роли педагогического общения, метапредметности.

Диагностический блок модели содержит инструментарий, необходимый для мониторинга сформированности коммуникативной культуры на различных этапах учебного процесса. Для диагностики были выявлены критерии и показатели, по которым определяется развитие коммуникативной культуры студента организации среднего профессионального образования. Сущность понятия «критерий» отражена в трудах В.И. Загвязинского. Он считает критерием обобщен-

ный показатель развития процесса, по которому производится оценка педагогических явлений [5]. В данном исследовании был выделен интегративный критерий сформированности коммуникативной культуры: успешность коммуникаций в практике осу-

ществления клиентоориентированного поведения. Структурными компонентами интегративного критерия являлись следующие показатели: клиентоориентированность, самоорганизация коммуникативной деятельности и коммуникативная креативность.



Модель формирования коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса

В исследовании для отражения степени сформированности коммуникативной культуры принята четырёхуровневая система с выделением потенциального, теоретико-интерпретационного, практико-моделирующего и преобразующего уровней. Овладение знаниями и умениями соответствующего уровня включает в себя знания и умения предшествующего уровня. Для определения уровня сформированности коммуникативной культуры в данном исследовании используется квалитетрический подход, предложенный Н.А. Трубициной, предполагающий вычисление интегральной оценки для определения качества подготовки специалистов методом аддитивной свёртки локальных критериев [8]. Рассмотрим все четыре уровня развития коммуникативной культуры у будущих работников сферы сервиса. Студенты, у которых диагностирован потенциальный уровень сформированности, имеют поверхностные представления о коммуникативной составляющей профессионального труда, ими не осознана значимость коммуникаций и клиентоориентированного поведения в успешном осуществлении профессиональной деятельности, отсутствует её объективная оценка, поэтому они не могут самостоятельно совершенствовать свои коммуникативные навыки. Теоретико-интерпретационный уровень характерен для начинающих работников и студентов, которые обладают знаниями особенностей клиентоориентированного поведения и организационной культуры предприятия, осознают свой коммуникативный идеал, понимают значимость коммуникаций в профессиональной деятельности. Их коммуникативная деятельность носит репродуктивный характер, они не могут эффективно действовать в нестандартных ситуациях профессиональных коммуникаций и самостоятельно приобретать новые практические навыки. Практико-моделирующий уровень отмечен у студентов, имеющих личную профессиональную позицию, комплексное представление об общении в контактной зоне, организационной культуре предприятия сферы сервиса. Их отличает ориентация на клиента, высокий уровень развития культуры речи, сформированность практических умений и навыков, развитые рефлексивные способности, способность к самостоятельному коммуникативному совершенствованию. Преобразующий уровень отличает профессионалов, обладающих высокоразвитой коммуникативной культурой, которая в результате постоянной осознанной рефлексии позволяет не только осмысли-

вать контексты ситуации, преобразовывать её, но и заниматься её творческим моделированием. Такие специалисты могут легко установить контакт с клиентом, создать позитивный психологический климат в процессе обслуживания, наладить сотрудничество на основе взаимоуважения.

Для повышения уровня коммуникативной культуры будущих специалистов сферы сервиса были спроектированы содержательные и технологические характеристики образовательного процесса. При их проектировании учитывалась специфика среднего профессионального образования, которая проявляется в высокой степени практико-ориентированности обучения в профессиональных образовательных организациях, многообразии организационных форм учебных занятий, которое позволяет использовать в обучении различные методики обучения, информационные технологии. При этом рассматривалось соотношение разных видов коммуникативной деятельности в зависимости от специальности, от этапов обучения, возможностей использования полученных знаний и умений в профессиональной деятельности, особенностей конкретной специальности и модели специалиста сферы сервиса. При конструировании образовательного процесса одной из основных задач являлось создание у студента целостной картины профессиональной деятельности и профессиональных коммуникаций при помощи межпредметных связей дисциплин профессионального цикла, профессиональных модулей и внеучебной деятельности студентов. Для осуществления межпредметных связей служил учебный курс, который является основой информационно-методического обеспечения. Метапредметное содержание курса позволяло в рамках изучения учебных дисциплин и профессиональных модулей, прохождения практик, развивать навыки профессиональной коммуникации будущих специалистов. Содержание курса предполагало обучение интерактивным коммуникациям с использованием современных информационных технологий.

Разработанное методическое обеспечение предполагало использование образовательных технологий, направленных на совершенствование коммуникативных навыков студентов. Технологический блок включает условия, факторы, этапы и средства формирования коммуникативной культуры. Организационно-педагогические условия, представленные в модели, учитывают сущность коммуникативной культуры специалиста сферы сервиса, требования со-

циума к её сформированности, особенности образовательного процесса по подготовке специалистов, реализацию методологических подходов, лежащих в основе модели, и обеспечивают эффективность её формирования.

Одним из основных факторов, обеспечивающих формирование коммуникативной культуры является смыслообразование учебного материала. Для возникновения в структуре личности специалиста новообразований, способствующих трансляции клиентоориентированного поведения, происходило установление связи между целью образовательной деятельности и внутренними установками будущего профессионала, при включении в него смыслообразующих доминант, определяющих «ценностно-смысловой контекст освоения культурного опыта личностью» [1, с. 5]. Поэтому определяющими в образовательной практике становились такие понятия, как символ, смысл, метафора, образ, способные донести сущностные стороны процессов и явлений, изучаемых в учебных курсах, что способствовало пониманию важности соблюдения профессиональных культурных и этических норм, формированию оценочно-эмоционального взгляда на профессиональные ценности, освоение которых является одним из важнейших факторов образовательного процесса. Фактор развития творческих способностей в сфере профессиональных коммуникаций проявлялся в поиске решения ситуативных задач, отражающих различные аспекты сервисной деятельности, творческом конструировании диалогов с потребителем, рефлексии и коррекции своего поведения, что расширило коммуникативные возможности личности.

Формирование коммуникативной культуры в образовательном процессе основывается на технологиях, рельефно выделяющих контекстность смысловых характеристик профессиональной деятельности: интерактивной, проблемного обучения, case-study. Основным фактором реализации контекстного обучения является дискурс. Применение дискурсивных практик в образовательном процессе способствует оптимальному сочетанию и регулированию его содержательных и технологических параметров, овладению обучающимися правилами использования вербальных и невербальных средств языка в различных контекстах профессионального бытия. В модели отражена последовательность этапов формирования коммуникативной культуры в процессе осуществления образовательной деятельности, предполагающая переход от учебной деятельности, через квазипрофес-

сиональную и учебно-профессиональную к производственной.

Результативный блок модели - характеризует конечный продукт педагогического процесса в виде развитой коммуникативной культуры. Описанный в модели процесс формирования коммуникативной культуры будущего специалиста сферы сервиса базируется на идеях аксиологического, системного, компетентностного и контекстного подходов и действительно обладает признаками системности и плодотворной организации. Блоки, включённые в модель, взаимосвязаны и позволяют достичь цели образовательного процесса – достижения высокого уровня коммуникативной культуры выпускников. Использование модели для подготовки будущих специалистов сферы сервиса способствует росту их компетентности и успешности в профессиональной деятельности, повышению качества подготовки специалистов сферы сервиса в профессиональной образовательной организации.

Список литературы

1. Белякова Е.Г. Смыслообразование в педагогическом взаимодействии [Текст]: дис. д-ра пед. наук: (13.00.01) / Белякова Евгения Гелиевна. – Тюмень, 2009. – 438 с.
2. Гостюхина Э.З. Развитие среднего профессионального образования в сфере обслуживания в контексте современных тенденций [Текст] / Э.З. Гостюхина // Сервис plus. – 2008. – № 4. – С. 50–52.
3. Донина И.А., Иванова Т.Д. Информационно-профессиональная среда как средство формирования управленческой компетентности будущих бакалавров сервиса // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9251>. (дата обращения: 15.06.2016).
4. Дусенко С.В. Качество услуг в сфере гостеприимства [Электронный ресурс] / С.В. Дусенко // Сервис в России и за рубежом. – 2010. – № 4. Режим доступа: http://electronic-journal.rguts.ru/index.php?do=cat&category=2010_4. (дата обращения: 18.08.2016).
5. Загвязинский В.И. Идея, замысел и гипотеза педагогического исследования [Текст] / В.И. Загвязинский, А.Т. Закирова // Педагогика. – 1997. – № 2. – С. 9–14.
6. Профессиональный стандарт «Специалист по организации и предоставлению туристских услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.stgau.ru/upload/standards/profstandart_tourism.pdf. (дата обращения: 22.05.2016).
7. Сфера сервиса в социологическом измерении / под ред. Р.А. Костина, Е.В. Шишкиной, Я.С. Рочевой. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 199 с.
8. Трубицына Н.А. Расчет показателей ключевых компетенций аддитивным методом свертки локальных критериев. Методические рекомендации / Н.А. Трубицына. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2006. – 52 с.
9. Цыганов А.В. Инновационные подходы в моделировании учебного процесса / А.В. Цыганов [Текст] // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2010. – № 136. – С. 136–143.
10. Ядровская В.М. Модели в педагогике [Текст] / В.М. Ядровская // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 366. – С. 139–143.

УДК 378.14

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ КАК ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Осипов М.В.

*Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева,
Красноярск, e-mail: mishaosipov@yandex.ru*

В статье выделяются два аспекта процесса информатизации: повышение доступности человеку качественного образования независимо от места его нахождения и появление нового субъекта образовательного процесса, порожденного информатизацией. Обосновано, что качество образования в этих условиях зависит от информационно-программного обеспечения электронного образовательного ресурса, который выступает объектом проектирования, и от его ориентации на специфические особенности обучающегося как представителя цифрового поколения. Представлены особенности интеллектуальной сферы обучающихся, сформированные под влиянием информационной среды и определяющие процесс восприятия новой информации, способность к концентрации внимания, структуру памяти, клиповость мышления, многозадачность. Показаны преимущества использования обратного дизайна (Backward Design) для проектирования электронно-образовательных ресурсов и этапность организации этого процесса, включающие этап целеполагания, этап обоснования, этап проектирования.

Ключевые слова: информатизация, электронный ресурс, информационно-программное обеспечение, проектирование, обратный дизайн, этапы проектирования

INFORMATION AND SOFTWARE PROGRAMME OF THE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE ON THE DISCIPLINE AS THE OBJECT OF DESIGN

Osipov M.V.

Siberian State Aerospace University (SibSAU), Krasnoyarsk, e-mail: mishaosipov@yandex.ru

The paper presents two aspects of the informatization process: the increasing of human access to quality education, regardless of its location and the emergence of a new subject of the educational process generated by informatization. It is proved that the quality of education in these conditions depends on the information and software programme of the electronic educational resource, which is an object of design and on its orientation on the specific characteristics of the student as the representative of the digital generation. The paper proposes the features of the intellectual sphere of students influenced by the information environment and determining the process of perception of new information, the ability to concentrate, memory structure, clip thinking, multitasking. The advantages of implementing backward design for designing electronic educational resources are demonstrated as well as the stages of this process: goal setting, substantiation, designing.

Keywords: informatization, electronic resource, information and software programme, designing, backward design, design stages

Информатизация как объективная реальность настоящего времени создает новые условия жизнедеятельности общества, а, проецируясь на систему образования, существенно её изменяет. С одной стороны, в условиях информатизации повышается доступность качественного образования независимо от места нахождения обучающегося. С другой стороны, информатизация порождает новые качества человека. Действительно, человек, с раннего возраста находящийся в информационной среде, постоянно пользующийся новым инструментом (компьютером), изменяется сам. Появляется новый субъект образовательного процесса, особенности которого необходимо установить и учитывать при проектировании образовательного процесса.

Опираясь на исследования, посвященные идентификации студента – представителя цифрового поколения, представленные в [4] отметим, что современный студент, сохраняя характеристики возрастной и соци-

ально-психологической категории, приобрел новые функции, утратил необходимость в прежних процессах, у него видоизменилось протекание некоторых психических процессов, их интенсивность, длительность, последовательность.

В частности, изменения современного студента по сравнению с «доцифровым» поколением обучающихся касаются его интеллектуальной сферы. Под влиянием информационной среды сформированы изменения в интеллектуальных способностях:

- восприятию новой информации способствуют визуальные образы, её наглядность;
- снижается способность к концентрации внимания на отдельном объекте за счет высокой переключаемости;
- изменяется структура памяти, увеличиваются возможности кратковременной, оперативной, понижаются объемы долговременной памяти;
- постоянная включенность в поиск информации приводит к потере способности

выстраивать систему знаний, мышление становится «кусочным», «клиповым»;

- «многозадачность», определяемая как способность использовать несколько информационных объектов, приводит к снижению продуктивности решения каждой задачи, но создает ошибочное впечатление о рациональном использовании времени у представителей цифрового поколения.

Здесь необходимо отметить, что для современного студента жизнь в виртуальной информационной среде является естественной. Именно эта особенность современного студента позволяет перенести процесс обучения в виртуальную среду и сделать его адекватным тенденциям развития информационного общества на основе использования электронного образовательного ресурса.

В соответствии с выявленными особенностями обучающегося электронный образовательный ресурс должен удовлетворять требованиям, обеспечивающим психологическую комфортность обучающегося:

- соответствие вербально-логическому и сенсорно-перцептивному уровням когнитивного процесса с учетом особенностей внимания, мышления, восприятия, памяти;
- ориентация на тезаурус и лингвистическую композицию;
- развитие образного и логического мышления.

Минимальные эргономические требования к электронному образовательному ресурсу включают в себя:

- требования к комфортной визуальной среде (цветовые характеристики, пространственное размещение информации, формат и построение кадра);

- ориентацию на повышение внимания за счет структурирования учебного материала, использования схем, логических связей, чередование визуальной информации с аудиальной;

- ориентацию на понимание за счет разных форм предъявления учебного материала, придание материалу эмоциональной окраски, выделение смысловых групп и т.п.

Электронный образовательный ресурс создает условия для дистанционного образования с использованием дистанционных образовательных технологий при особой организации образовательной деятельности в рамках электронного обучения.

Имеющаяся в настоящее время нормативная база, в частности, статья 16 Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» закрепляет статус и понимание электронного обучения, дистанционного образования, дистанционных образовательных технологий [7].

Необходимым условием реализации электронного обучения является функционирование в образовательной организации специально созданной электронной информационно-образовательной среды, структура и функционал которой обеспечивают освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающегося. Электронно-образовательные ресурсы и информационно-программное их обеспечение выступают как составляющая компонента электронной информационно-образовательной среды и для каждой дисциплины учебного плана являются объектом проектирования. Электронная информационно-образовательная среда, как отмечается в [6], электронное обучение, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий, позволяет реализовать преимущества Университета через соответствие образовательной системы мировым тенденциям, интенсификацию использования научного, методического и технического потенциала вуза. Это, несомненно, приводит к увеличению контингента обучаемых за счет расширения доступа к качественным образовательным услугам в максимально удобной для обучающихся форме. Экономическое преимущество в использовании электронного обучения состоит в минимизации затрат на организацию и реализацию учебного процесса.

Информационно-программное обеспечение электронного образовательного ресурса по математической дисциплине обеспечит продуктивность обучения в электронно-информационной среде, в том числе и с использованием дистанционных образовательных технологий, если при проектировании этого обеспечения будут соблюдены дидактические принципы, общепринятые в традиционной системе и расширенные и модифицированные в условиях новой среды обучения. Одним из таких принципов является *принцип научности*, определяющий отражение в содержании обучения современного уровня развития научного знания. Предъявление в процессе обучения проблем современной науки способствует вовлечению студентов в выполнение творческих заданий, повышает мотивацию к обучению, формирует направленность личности на достижение поставленной цели, усиливает стремление к саморазвитию и самокоррекции.

Использование электронной информационной среды и программно-информационного обеспечения электронного ресурса дисциплины в соответствии с принципом научности предполагает вовлечение студентов в применение различных методов преобразующей деятельности (участие в дистан-

ционных интеллектуальных соревнованиях, телеконференциях, вебинарах и т.п.).

Другим важным принципом проектирования информационно-программного обеспечения электронного образовательного ресурса является принцип *систематичности и последовательности*. Применение этого принципа обеспечивает соблюдение логической связи каждого модуля программного материала, способствует формированию системы математических знаний, что, несомненно, значимо для представителей цифрового поколения, предпочитающих «клиповость» в представлении информации.

Внедрение электронного обучения, использование дистанционных образовательных технологий, как отмечено нами выше, расширяет доступность образования. Соблюдение принципа доступности при проектировании информационно-программного обеспечения электронно-образовательного ресурса ориентирует на учет индивидуальных особенностей обучаемых на психофизиологическом (способы восприятия информации), психологическом (стили мышления), социально-психологическом (внутренняя позиция студента) уровнях. Это предполагает многообразие и разнородность в представлении учебной информации, что позволит индивидуализировать процесс обучения, выстроить собственную траекторию обучения при постановке студентом лично значимых целей.

Принцип наглядности, являющийся, по выражению Я.А. Коменского, золотым принципом дидактики, с использованием электронного ресурса повышает степень привлечения к восприятию всех органов чувств [1, 2].

Считаем обоснованным использование при дистанционном обучении принципов приоритета деятельностных результатов (продуктов) обучения, а также интерактивности, отмеченных А.В. Хуторским [8].

Отметим, что реализуемый в образовании компетентностный подход, задающий цель электронного обучения через достижение результатов образования в виде сформированности определенных компетенций, определяет логику проектирования электронного образовательного ресурса и информационно-программного обеспечения в идеологии т.н. обратного дизайна (Backward Design) [3]. Продуктивный опыт использования Backward Design в проектировании модуля «Создание средств наглядности» дисциплины «Педагогическое применение мультимедиа средств» представлен нами в [5]. Алгоритм проектирования в этом подходе позволяет изменить логику этого процесса привычную для традиционного подхода через реализацию этапов целеполагания, обоснование и обеспечение, проектирования.

Дадим содержательное описание этих этапов, на понимании которого будет создаваться информационное программное обеспечение электронного образовательного ресурса.

Трудно переоценить значимость этого этапа, т.к. именно адекватно поставленная цель позволяет прогнозировать результаты образования по дисциплине.

Каждая математическая дисциплина формирует через свое содержание предметную компетенцию, которая как любая другая компетенция имеет знаниевую составляющую, а также сформированность операционно-деятельностного компонента. Уровень сформированности предметной математической компетентности можно проверить в других дисциплинах учебного плана, использующих математический аппарат. В рамках отдельной дисциплины, кроме предметной компетенции, формируются компетенции, определенные ФГОС ВО и входящие в компетентностную модель выпускника по конкретному направлению подготовки, исходя из того, что результаты образования по математическим дисциплинам должны обеспечивать отдельные виды будущей профессиональной деятельности. В частности, в научно-исследовательской деятельности востребована способность к анализу и синтезу. Проектно-аналитическая деятельность базируется на способности использовать математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Потенциал математических дисциплин способен обеспечивать формирование этих компетенций в образовательном процессе.

Другими словами, на этапе целеполагания для информационно-программного обеспечения электронного образовательного ресурса по дисциплине необходимо не только определить содержание и структуру предметной компетенции, но и выделить компетенции обобщенного характера, формирование которых способен обеспечить потенциал математических дисциплин.

Этап целеполагания включает определение результатов обучения в соответствии с требованиями ФГОС ВО по дисциплине в целом и их распределение по темам и модулям.

Этап обоснования и обеспечения включает определение перечня оценивающих мероприятий для выявления степени достижимости результатов обучения, а также разработку диагностического инструментария как комплекса диагностических методик в соответствии с обозначенными оценивающими мероприятиями. Несмотря на то, что компетентностный подход реализуется в российском образовании более 15 лет, про-

блемой остается диагностика степени достижимости результатов обучения в формате сформированной компетенции обучающегося. Исследователи при диагностике сформированности компетенций используют два подхода. Первый подход опирается на представление компетентности (присвоенная компетенция) как интегративной деятельности характеристики и использовании для её оценки психометрических валидных методик её измерения. Сложности использования такого подхода возникают в условиях отсутствия названных методик. Второй подход ориентируется на мониторинг процесса формирования компетенции, имея в виду её компонентный состав, включающий мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты. При реализации этого подхода отслеживается динамика изменения компетентности за счет реализации специально создающихся формирующих условий, которыми в рамках нашего исследования может выступать информационно-программное обеспечение электронного образовательного ресурса по дисциплине. Представляется целесообразным использование второго подхода для данного исследования, который позволит адекватно определить фонд оценочных средств, опираясь, в частности, на таксономию Беджамина Блума, американского психолога, предложившего классификацию мыслительных процессов от простого к сложному: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка. Выделяя составляющие действия для компетентности – «способности к анализу и синтезу», формируемой в условиях математического образования в соответствии с таксономией Блума, имеем:

1. Определяет цель анализа (понимание).
2. Выделяет компоненты системы, процесса, объекта (применение).
3. Выделяет (классифицирует) свойства, стороны выделенных компонент (элемент анализа).
4. Устанавливает связи между компонентами (синтез).
5. Определяет необходимость, возможность и цель декомпозиции выделенных компонент (оценивает).
6. Осуществляет декомпозицию компонентов системы (применение) с использованием системного подхода.
7. Оценивает продукт новообразования на соответствие цели, новизны, практической значимости и применимости.

Такое представление позволит создать соответствующий электронный ресурс формирования названной компетентности и фонд оценочных средств её сформированности.

Этап проектирования состоит в обосновании и конструировании содержания обучения, выборе технологий, средств и форм обучения, адекватных оценивающим мероприятиям по определению степени достижимости результатов обучения, через виды деятельности обучающихся, а также в разработке информационно-программного обеспечения электронного образовательного ресурса по конкретной дисциплине.

Этап проектирования электронного ресурса для дисциплины начинается с обоснования и конструирования содержания дисциплины, обеспечивающего формирование требуемых компетенций. В рамках математических дисциплин целесообразно структурировать содержание вокруг трех категорий: базовые понятия, базовые операции, базовые методы. Выбор технологий, средств и форм обучения требует их сравнительной оценки для обоснования использования в дистанционном обучении. При этом, кроме выявления назначения технологии, её сущности, важно определить её достоинства и недостатки, спроектировать деятельность обучающихся, способствующую формированию компетенций.

Целостный электронный образовательный ресурс по определенной дисциплине удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к таким продуктам (дидактическим, психологическим, эргономическим), обеспечит выполнение дидактических целей как в организации самостоятельной работы обучающихся, так и в дистанционном обучении.

Список литературы

1. Аналитическое исследование и классификация технологий дистанционного обучения, принимаемых в вузах Ассоциации образовательных и научных учреждений «Сибирский открытый университет»; URL: http://ou.tsu.ru/about/ums/ums2/docs/doc2_1.php.
2. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. – Ростов-на-Дону, гуд. Феликс, 2002.
3. Велединская С.Б., Дорофеева Я.Ю. Организация учебного процесса в вузе по технологии смешанного обучения / Материалы XI международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе». Уральский федеральный университет, 2014.
4. Осипов М.В. Идентификация студента – представителя цифрового поколения / Электронный сборник статей по материалам XV студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: гуманитарные науки». – М.: Изд. «МЦНО». – 2014. – № 8 (15). – С. 27–36.
5. Осипов М.В. Проектирование образовательного процесса в идеологии «обратного дизайна» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3, URL: <https://www.sceince-education.ru/ru/article/view?id=19488> (дата обращения: 21.12.2016).
6. Положение об организации образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. – Красноярск: СибГАУ им. ак. М.Ф. Решетнева, 2015.
7. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» / Методические материалы для слушателей курсов повышения квалификации. – М., 2013.
8. Хуторской А.В. Интернет в школе. Практикум по дистанционному обучению. – М.: ИОСО РАО, 2000. – 304 с.

УДК 37.013.78

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО СИРОТСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

¹Осипова Л.Б., ²Сербина Е.А.¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, e-mail: lev1026@yandex.ru;²МБОУ «Лянторская СОШ № 5», Лянтор

Современные реалии российской жизни – экономический кризис, безработица, обнищание широких слоев населения, утрата поколениями моральных ценностей, алкоголизм, наркомания создают благоприятную почву для зарождения негативных социальных явлений, в том числе и социального сиротства. В настоящее время социальное сиротство достигает небывалых размеров, представляя аномальное явление, характеризующееся дефицитом общественных и социальных институтов, обеспечивающих соблюдение прав и свобод ребенка. Стратегия социально-экономических преобразований России предполагает создание благоприятных условий для проживания и реализации человеческого потенциала каждому гражданину. В реализации поставленных задач высока роль региональной власти по обеспечению развития детей. Достаточно остра проблема социальной защиты детей, оставшихся без попечения родителей, количество которых значительно возросло. Решение проблемы социального сиротства, несомненно, актуально для дальнейшего прогресса общества.

Ключевые слова: дети, сирота, социальное сиротство, инновационная технология

INNOVATIVE APPROACHES TO ADDRESS SOCIAL ORPHANHOOD AT THE REGIONAL LEVEL

¹Osipova L.B., ²Serbina E.A.¹Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: lev1026@yandex.ru;²Municipal budget educational institution «Lyantorskaya Secondary School № 5», Lyantor

Modern realities of Russian life – the economic crisis, unemployment, the impoverishment of broad layers of the population, the loss of generations of moral values, alcoholism, drug addiction provide fertile ground for the emergence of negative social phenomena, including social orphanhood. Currently, social orphanhood reached unprecedented proportions, representing anomaly characterized by deficiency of public and social institutions, ensuring respect for the rights and freedoms of the child. Strategy of Russian socio-economic transformation involves the creation of favorable conditions for living and the realization of human potential of every citizen. The realization of tasks is high the role of regional authorities to ensure the development of children. Suffice acute problem of social protection of children left without parental care, the number of which has increased significantly. Solving the problem of child abandonment, of course, important for the further progress of society.

Keywords: children, orphan, social orphanhood, innovative technology

В условиях современного общества региональная власть Ханты-Мансийского автономного округа – Югры предпринимает меры по усилению социальной защиты прав детей путем создания механизма предоставления многопрофильных интегрированных социальных услуг разным категориям детей. Оценка эффективности социальной политики формируется через степень социальной защищенности граждан, комфортность их социального самочувствия, обеспечения достойного уровня и качества жизни.

Социальная защита рассматривается как «сознательно управляемая и регулируемая система практических мер, которые создают условия для успешной социализации людей на основе соблюдения их прав и гарантий в обществе. Смещение ответственности по работе с семьей на уровень регионов способствовало интенсивной разработке регионального законодательства. Создание системы защиты прав детей – одно из приоритетных на-

правлений региональной социальной политики. В настоящее время в автономном округе проживает более 350 тыс. детей в возрасте от 0 до 17 лет, что составляет 23,0% от общей численности населения. Именно эта социальная категория чаще всего подвержена реальным социальным рискам, а значит требует пристального внимания со стороны государства в решении вопросов защиты детства. Комплекс мер по профилактике социального сиротства направлен на несколько целевых групп: дети-сироты; дети, оставшиеся без родительского попечения; дети, пострадавшие от жестокого обращения; дети, чьи права и законные интересы были нарушены [5].

Ежегодно в поле зрения правоохранительных органов попадают свыше 2 000 родителей, оказывающих негативное влияние на формирование личности ребенка, например: в 2014 году – 2 727 семей, в 2015 году – 2 920 семей. Категория семей, включенных

в реестр, следующая: неполные (40%); малообеспеченные (54%); многодетные (14%); опекуны (7%); семьи, в которых родители страдают хроническими заболеваниями (0,3%); семьи иностранных граждан (0,7%). Основными причинами постановки на учет можно назвать злоупотребление спиртными напитками (38%), ненадлежащее исполнение родительских обязанностей (29%), семейные конфликты (21%), употребление наркотических веществ (6%), возвращение родителей из мест лишения свободы (1%) [2].

Необходимо отметить, что часто дети становятся объектами психологического и эмоционального насилия. Термин «насилие над детьми» или «жестокое обращение с детьми» определяется как любые умышленные действия или бездействия со стороны родителей или лиц, их заменяющих, которые причинили вред психологическому или физическому здоровью ребенка, вследствие чего нарушилось его естественное развитие или возникла угроза для его жизни и здоровья. По мнению Д. Гила, «насилие над детьми» означает «действия, препятствующие достижению ребенком его физического или психологического потенциала» [2].

В ходе опроса группы подростков был задан вопрос «Как часто родители оскорбляют Вас?», ответы оказались неожиданными: «всегда» – 36%, «часто» – 24%, «редко» – 17%, «никогда» – 13%, затруднились с ответом – 19%. На вопрос: «Какие чувства Вы испытываете при жестоким обращении?» респонденты ответили,

что в большей степени испытывают страх (33,1%), злобу (18,5%), ненависть (13,4%), стыд (11,2%) (рис. 1).

Многие подростки считают, что взрослые наказывают их, руководствуясь своим эмоциональным состоянием, нежели справедливостью [3]. В последнее время в округе отмечается незначительное снижение числа преступлений в отношении детей: в 2014 году – 1 223 уголовных дела, в 2015 году – 1 168 уголовных дел.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа функция по защите прав семьи и ребенка возлагается на учреждения социального обслуживания семей и детей (рис. 2).

К сожалению, приведенные данные на рис. 2 свидетельствуют о сокращении числа учреждений социального обеспечения за счет оптимизации их деятельности, в частности, сокращение численности работников в результате реорганизации учреждений, передача функций сторонним организациям, сокращение управленческого аппарата. И это притом, что в регионе увеличивается численность детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей (рис. 3).

В прошлом году численность детей, проживающих без родителей, составляла 7 509 детей, в 2014 году – 7 191 детей. В течение 2016 года органами опеки и попечительства поставлены на учет 354 ребенка. Одновременно сняты с учета по достижении совершеннолетия 479 детей, что больше на 8,6% в сравнении с 2015 годом (441 чел.) [4].

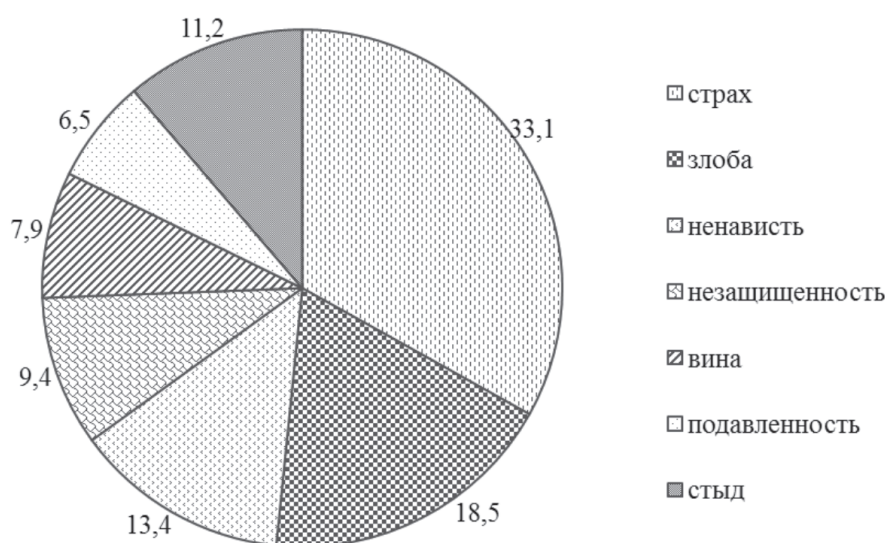


Рис. 1. Чувства, испытываемые подростком при жестоком обращении, %

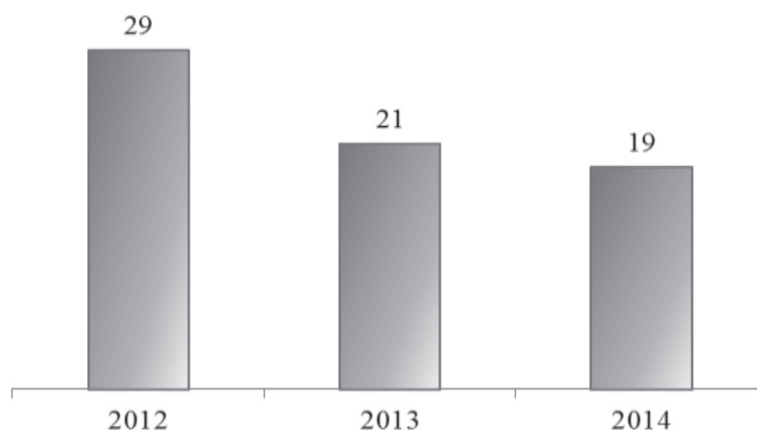


Рис. 2. Количество учреждений социального обеспечения населения в ХМАО

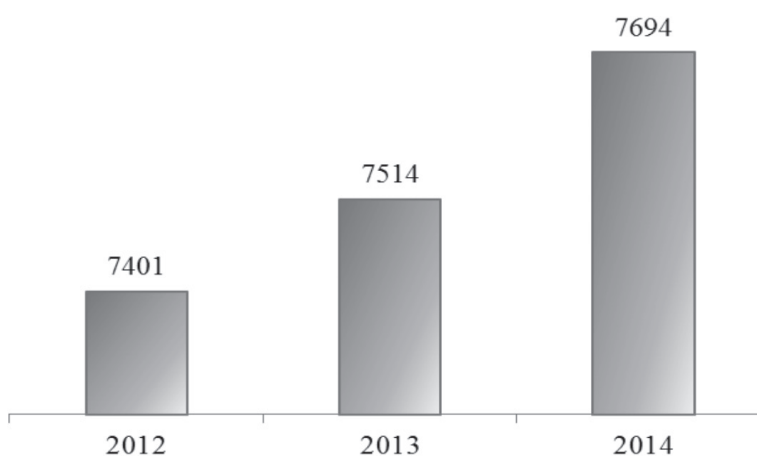


Рис. 3. Численность детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей

Сегодня на территории округа функционирует 5 детских домов, 2 коррекционные школы-интерната для данной категории детей и Дом ребенка (г. Урай), в котором проживают 179 детей. Число воспитанников указанных организаций уменьшилось на 44% в сравнении с 2014 годом. За последнее время отмечается положительная динамика по усыновлению детей. Так, в 2015 году на воспитание в семьи граждан переданы 536 детей-сирот, из них в семьи опекунов и попечителей – 381 ребёнок, приемные семьи – 127 детей, усыновлены 28 детей. К сожалению, существует возврат детей из замещающих семей. Как правило, распространенной причиной является отсутствие взаимопонимания между опекуном и подопечным, что свидетельствует о низкой эффективности работы учреждений, осуществляющих сопровождение замещающих семей [4].

В округе систематически проводится работа по оптимизации работы с данной категорией детей. Успешно функционируют:

- «Социальный приют для детей и подростков «Арго», г. Нижневартовск, перепрофилирован в отделение «Милосердие» психоневрологического интерната на 90 койко-мест;

- «Центр помощи детям «Бельчонок», г. Лангепас, на 18 койко-мест стационарного отделения для несовершеннолетних;

- «Детский дом «Возрождение», перепрофилирован в детский Дом-интернат для детей с физическими недостатками на 35 койко-мест.

В г. Ханты-Мансийске для профилактики социального сиротства открыт социальный приют для детей и подростков. Временное пребывание детей в этом учреждении максимально используется для реабилитационной работы, социальной адаптации, медицинской, психологической

и педагогической помощи и правовой поддержки. Основными направлениями Центра социальной помощи семье «Вега» являются следующие направления:

- проведение профилактической работы по оздоровлению условий жизнедеятельности семей;
- сопровождение семей по получению юридических и образовательных услуг [1].

Наблюдается снижение числа обращений граждан за социальной помощью. Это подтверждается данными, представленными на рис. 4.

Следует отметить, что как число обратившихся граждан уменьшилось на 8% (2015 г. – 23166 чел.; 2014 г. – 21334 чел.), так и число обратившихся за помощью семей так же сократилось на 1,9% (2015 г. – 2896; 2014 г. – 2315). Это свидетельствует об эффективности работы органов опеки и попечительства по развитию семейного воспитания. Однако, это не исключает наличия проблемы, связанной с неисполнением родительских обязанностей и внутрисемейными конфликтами.

С этой целью в округе проведено 3 297 обследований условий жизни ребенка в семье, выявлено 2 129 случаев нарушения прав законных интересов детей. Для нивелирования социального сиротства в автономном округе создана мобильная служба экстренного реагирования, позволяющая оперативно выявлять детей, находящихся в зоне риска и предупреждать случаи насилия в отношении детей.

Неоднократно территория округа становилась площадкой для проведения международных форумов по данной проблематике, в частности, III Российско-Американского форума «Защита детей от

насилия и жестокости: возможность семьи, общества и государства». Организаторами форума с российской стороны выступали Уполномоченный при Президенте РФ по правам ребенка, Правительство автономного округа, Национальный Фонд защиты детей; с американской стороны – Институт социальных услуг, Американский союз профессионалов по вопросам жестокого обращения с детьми. На форуме состоялся обмен практическим опытом российских и американских специалистов по оказанию профилактической помощи семьям, организации взаимодействия служб, непосредственно задействованных в работе с семьей, акцентировано внимание на необходимость повышения профессиональной компетентности социальных работников и использование инновационных технологий в работе с семьей.

В муниципальных образованиях округа ведется активный поиск инновационных подходов к организации профилактической работы с социальными сиротами. Например, в г. Нефтеюганске функционирует «Комплексный центр социального обслуживания населения «Забота» по профилактике семейного неблагополучия. Специалистами данного центра успешно реализуется широкий спектр программ, обеспечивающих снижение показателя социальных сирот в конкретной территории: «Уход от всех и от себя» – профилактика асоциального поведения у подростков; «Домашний очаг» – сопровождение приемных семей; «Истоки» – популяризация лучших семейных традиций, повышение социального статуса семьи в обществе; «Волонтер» – пропаганда здорового образа жизни.

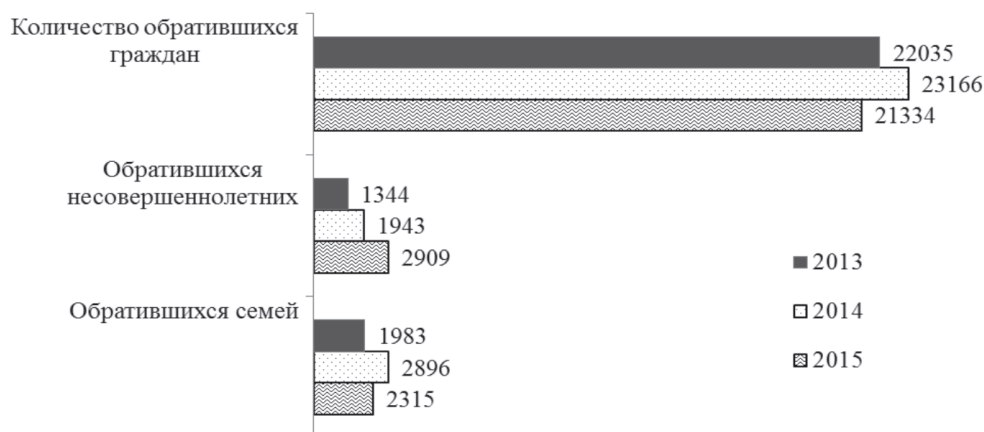


Рис. 4. Обращение граждан за социальной помощью, чел.

С целью организации профилактической работы с семьей в г. Урай создан «Социально-реабилитационный центр «Зина». На практике успешно внедряется инновационная технология медиации, применяемая для ненасильственного разрешения конфликтных ситуаций при помощи медиатора, что способствует конструктивному решению проблемы. Наличие обученных медиаторов позволяет оптимизировать работу по разрешению внутрисемейных конфликтов и тем самым снизить количество детей, оказавшихся в социально опасном положении. Благодаря высокой чувствительности восстановительной медиации удастся разглядеть всю многогранность семейных конфликтов и успешно разрешать их [3].

По выявлению семейного неблагополучия результативной является и деятельность участковой социальной службы, осуществляемая по следующим направлениям:

- проведение мероприятий по усилению гарантий в области трудоустройства представителям из многодетных семей;
- совершенствование системы профилактики семейного неблагополучия;
- повышение престижа и ценности семейного образа жизни;
- создание безопасной среды проживания для детей.

В рамках реализации профилактических программ на территории округа работают разновозрастные коррекционно-развивающие группы:

– для семей с детьми дошкольного возраста – клуб «Родничок». Проводимые занятия формируют способность чувствовать друг друга, проявлять и развивать свои способности;

– для семей с детьми младшего школьного возраста – коррекционная группа «Как нам договориться». Занятия способствуют формированию конструктивного общения внутри семьи;

– для семей с детьми старшего подросткового возраста создана группа «ТИН-лайв». Как правило, занятия в данной группе способствует формированию собственного «Я», раскрытию внутреннего потенциала.

Для приобщения молодежи к общественно значимой волонтерской деятельности с целью пропаганды здорового образа жизни действует клуб «ЭРОН – энергичные ребята особого назначения».

Одновременно действует клуб «Фарватер», деятельность которого направлена на психологическую коррекцию личностных качеств молодых людей.

Миграционные процессы на территории округа порождают нежелательные тенденции, усиливая скрытую напряженность

в сфере межнациональных отношений среди населения ХМАО. Участие в работе клуба «В кругу друзей» через активные формы работы способствует у молодежи формированию толерантности в сфере межэтнических отношений.

Реализация программы «К Новой семье» направлена на сопровождение замещающей семьи. Содержательной основой программы стало обучение будущих приемных родителей, углубленная оценка ресурсов семьи для удовлетворения потребностей ребенка. Организация системной работы психологов, социальных педагогов, медицинских работников, юристов направлена на реализацию медико-психологического и педагогического сопровождения замещающей семьи, формирующих комплекс мер, позволяющих сформировать оптимальные условия для жизни ребенка в приемной семье.

Социальное сопровождение таких семей предоставляет возможность специалистам отслеживать ситуацию в семье, целенаправленно проводить профилактическую и диагностическую работу по коррекции отклонений поведения ребенка, создавая условия для развития его интеллектуального потенциала. Проживая в приемной семье, ребенок получает положительный опыт семейной жизни, плодотворно протекает процесс социализации [4].

Таким образом, можно утвердительно заявить, что в округе сложилась комплексная система региональной политики по профилактике социального сиротства. Основным инструментом профилактической работы с семьями является не только социальная и психолого-педагогическая реабилитация, но и применение административных мер к родителям, не исполняющим обязанностей по воспитанию детей.

Список литературы

1. Итоги реализации государственных полномочий в сфере опеки и попечительства в отношении несовершеннолетних граждан // [Электронный ресурс] http://pdugra.ru/usinovlenie_opeka_i_popechitelstvo_/itogi_realizacii_gosudarstvennyh_polnomochij_v_sfere_opeki_i_popechitelstva_v_otnoshenii_nesovershennoletnih_grazhdan/
2. Осипова Л.Б., Сербина Е.А. Насилие в семье как феномен социального неблагополучия [Текст] // Известия высших учебных заведений «Социология. Экономика. Политика». – 2014. – № 1(40). – С. 71.
3. Осипова Л.Б., Сербина Е.А. Состояние и динамика проблемы социального сиротства в России [Текст] / Л.Б. Осипова, Е.А. Сербина – Тюмень, ТИУ, 2016. – 91 с.
4. Свечникова А.С. Феномен насилия над детьми в семье [Текст] / А.С. Свечникова // Вестник ВолГУ. – 2009. – Серия 9. – выпуск 7. – С. 14–17.
5. Щеглова С.Н. Как изучать детство? Социологические методы исследования современных детей и современного детства [Текст] / С.Н. Щеглова – М., 2000. – С. 34.

УДК 37.01

ПРОБЛЕМЫ НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ЛИТЕРАТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПОВЕСТИ В. РАСПУТИНА «ПРОЩАНИЕ С МАТЁРОЙ»)

Петишев А.А., Климина Ю.Е.

*Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Бирск,
e-mail: academy@birsk.ru*

Статья посвящена проблемам нравственного воспитания учащихся на уроках литературы. В ряду авторов, раскрывающих в своем творчестве как нравственное, так и социально-философское отражение действительности, стоит имя В. Распутина. На примере его повести «Прощание с Матерой» последовательно развиты основной конфликт человеческого сообщества с окружающей средой – неадекватная, некорректная модель поведения как результат невежественной, а иногда порочной ориентации, полученной при воспитании. Психологический аспект противостояния героя со средой не менее важен, поскольку внутренний микромир определяет не только поступки персонажа, но и влияет на формирование ведущей сюжетной линии. Выявлению авторской позиции и идейного пафоса повести способствуют образы-символы. Художественные символы В. Распутина выступают как средство эстетической выразительности. В отличие от метафор, они многозначны, не зачеркивают литературные образы, наоборот, способствуют более яркому раскрытию идейно-тематического содержания книги.

Ключевые слова: нравственное воспитание, экология, окружающая среда, образование, школа, вуз, литературный пейзаж, философско-педагогические взгляды В. Распутина

PROBLEMS OF THE MORAL EDUCATION STUDENTS AT THE LITERATURE LESSONS (ON THE EXAMPLE OF V. RASPUTIN'S NOVEL «FAREWELL TO MATERA»)

Petishev A.A., Klimina Yu.E.

'Birsky branch FSEI HE «Bashkir State University», Birsk, e-mail: academy@birsk.ru

The article is devoted to the problems of moral education of students in literature classes. Among the authors reveal in his work as a moral as well as social and philosophical reflection of reality, is the name of Rasputin. For example, his novel «Farewell to Matera» consistent development of the basic conflict of the human community with the environment – an inadequate, incorrect behavior pattern as a result of an ignorant and sometimes vicious orientation obtained by education. The psychological aspect of the confrontation of the hero with the environment is no less important, since the inner microcosm determines not only the actions of the character, but also affects the formation of the leading storyline. You are a phenomenon the author's position and ideological pathos story contribute images and symbols. Artistic symbols of Rasputin act as the means of aesthetic expression. Unlike the metaphors, they are many-valued, do not cross out the literary images, on the contrary, contribute to a brighter disclosure of the ideological and thematic content of the book.

Keywords: moral education, ecology, the environment, education, school, high school, literary landscape, philosophical and pedagogical views of V. Rasputin

Одной из важных проблем современной школы в осуществлении нравственного воспитания является ответ на вопрос: что такое «нравственность»? Нравственное воспитание – это одна из форм воспроизводства, наследования нравственности в обществе. Термин «нравственное воспитание» употребляется также в узком значении. Это, прежде всего, «<...> обучение нормам общественного приличия. В этом случае речь идет о принятых в данной культуре формах поведения индивида в различных ситуациях: от поведения за обеденным столом до ритуалов почитания богов» [1, с. 169]. Нравственные предписания приучают человека как бы смотреть на себя со стороны и самокритично вырабатывать уважение к себе и другим. Достойное поведение и хо-

рошие манеры, то, что именуется воспитанностью, культурностью, еще нельзя назвать нравственностью, но является необходимой ее составляющей.

Главная цель образования в школе – развитие высоконравственной, гармоничной, физически развитой и духовно здоровой личности, способной к творчеству и самоопределению. Это позволяет каждому учителю участвовать в духовном становлении своих учеников. Русская литература – это предмет, позволяющий на каждом уроке уделять внимание вопросам духовно-нравственного воспитания учащихся.

Под духовно-нравственным воспитанием понимается процесс содействия духовно-нравственному становлению человека, формированию у него нравственных чувств

(совести, долга, веры, ответственности, гражданственности, патриотизма), нравственного облика (терпения, милосердия, кротости, незлобивости), нравственной позиции (способности к различению добра и зла, проявлению самоотверженной любви, готовности к преодолению жизненных испытаний), и, наконец, нравственного поведения (готовности служения людям и Отечеству, проявления духовной рассудительности, послушания, доброй воли).

Перед учителем-словесником сегодня стоит актуальная задача воспитывать у школьников духовно-нравственную культуру, основывающуюся на сознании неразрывной связи человека с окружающей средой, на формировании у него ответственного отношения к природе. Это очень сложный и длительный процесс, в то же время необходимый, так как будущее планеты зависит от того, насколько глубоко у детей будут воспитаны эти качества. Следовательно, основная задача учителя – вводить в рамках духовно-нравственного воспитания экологический материал в разные типы уроков, поскольку на любом уроке решаются образовательные, развивающие и воспитательные задачи, поэтому он дает больше возможности для формирования у школьников умения сопереживать всему живому: растениям, птицам, животным, человеку.

В ряду авторов, раскрывающих в своем творчестве духовно-нравственное и социально-философское отражение действительности, стоит имя В. Распутина. В его повести «Прощание с Матерой» последовательно развиты основные идейно-тематические коллизии романа Л. Леонова «Русского леса». «В произведении доминирует идея возрождения природы, но не ее завоевания. Автор и герои убеждены: настало время охранять природу от безрассудных посягательств людей, строить отношения с ней на основе выверенных научно-обоснованных подходов; пришла пора отказаться от антропоцентрического мышления человека в пользу ноосферного» [4, с. 926]. В повести В. Распутина рассказывается о событиях, заурядных в наше время. На Ангаре заканчивается строительство крупной ГЭС, совсем скоро прибывающая вода безвозвратно поглотит 70 деревень. Они исчезнут с лица земли, превратившись в тлен, станут ложем водохранилища. Под воду уйдут сотни и сотни крестьянских дворов с некогда теплыми и уютными домами, тысячи гектаров обихоженной, выхоленной мужицким трудом, потом и кровью земли, дававшей с незапамятных времен крестьянской семье хлеб и картошку, мясо и молоко – все

необходимое для пропитания. Под водой окажутся кладбища, где похоронены предки, близкие и любимые люди; со временем, с горечью осознают герои книги, исчезнет память о доме и земле, а с ней и прошлое.

Судьба одной деревни особенно волнует писателя – судьба Матёры, расположенной на острове с одноименным названием. Это опрятная и прочная деревенька, которая более трехсот лет стоит на красивом острове, богатом плодородной землей. Она тоже оказалась в русле искусственного водохранилища, и сразу же после уборки урожая будет заполнена. Рассказ о людях Матеры, их будничной жизни, радостях и тревогах, исследование психологии людей, переселяющихся на новые места, глубокие раздумья автора о человеке, времени и земле и составили идейно-композиционный стержень повествования.

Для В. Распутина мотив затопления и переселения деревень, оказавшихся в зоне строительства гидроэлектростанций, не новый. Он разрабатывался писателем в произведении «Вниз и вверх по течению». «Прощание с Матёрой» – новое освещение старой темы. В повести довлеют трагические нотки, но развиваются они на фоне жизнеутверждающей деятельности людей, облагораживающих географию края. Произведение богато философскими раздумьями автора. Непримиимые противоречия между старым, представленным главной героиней Дарьей и другими старожилами Матёры, и новым в лице невидимой и неведомой для селян гигантской стройки породили острый сюжетный конфликт, вызвали неординарные авторские размышления, а также разноречивые толки литературной критики об интересной повести сибирского писателя – В. Распутина.

Говоря о нравственном воспитании, на уроке могут быть рассмотрены следующие вопросы: Каково отношение литературных героев к происходящим событиям? Как они воспринимают и переживают предстоящее затопление деревни и острова? В книге персонажи делятся на несколько групп: к первой относятся непримиимые и безутешно скорбящие (Дарья, Катерина, Настасья и др.); вторую составляют герои, сожалеющие о предстоящей потере, но смилившиеся с судьбой (Павел – сын Дарьи, другие односельчане среднего возраста); третью представляет молодое поколение матёринцев в лице внука Дарьи – Андрея, тяготеющего к новой жизни, но привязанного к старому укладу множеством нитей; наконец, к четвертой относятся персонажи черствые, равнодушные к грядущему (Петруха, Клавка)...

Нравственность – осознание, принятие и выполнение положительных духовных и душевных качеств. 80-летняя Дарья – авторский идеал. Она с болью в сердце принимает новые жизненные обстоятельства, уничтожающие прошлое, не смирилась и не смирится с переездом в новый совхозный поселок. Ее характер воинствующий. Она убеждена и по опыту знает, что «старые деревья» нельзя пересаживать. Но стариков увозят «на чужбину», нанося им неизлечимые душевные раны. «Всем теперь туды дорога, – говорит Дарья. – Только успевай, господь, прибирай» [5, с. 211]. Подтверждением ее слов, считает героиня, стала судьба деда Егора, умершего в поселке сразу же после переезда с острова.

Поступки Дарьи, начиная с «кладбищенского сражения» с поджигателями и заканчивая последней сценой – ночевкой в бараке Богодула в канун затопления, – говорят о решительной непримиримости героини. С интересом читаются страницы, рассказывающие о последних часах пребывания старушки в родном доме: побелена, помыта, прибрана, как покойник, изба, повешены занавески, даже постелен коврик, который многие годы лежал у двери. Властно и непререкаемо воспринимаются ее слова, обращенные к мужчине, привычно исполнявшему грязную работу: «Завтри и поджигай, поджигатель, – остановила его сверху Дарья суровым судным голосом. – Но только не ране вечеру. А щас марш отсель, твоей тут власти нету. Не мешай. И завтри, слышишь, и завтри придешь поджигать – чтоб в избу не заходил. Оттуль поджигай. Избу чтоб мне не поганил. Запомнил?» [5, с. 354].

По словам литературоведа В. Петишевой, «Психологический аспект противоборства героя со средой не менее важен, поскольку внутренний микромир определяет не только поступки персонажа, но и влияет на формирование ведущей сюжетной линии» [2, с. 242]. Замечательная черта характера свойственна героине В. Распутина. Дарья – труженица, напоминающая Некрасовскую Дарью из поэмы «Мороз, Красный нос». Она, сколько помнит себя, – в работе. Потеря работы для нее – равносильна гибели: «Без дела... человек жить не может. Тут ему и конец» [5, с. 322], – часто говорит она.

Нравственное воспитание – это систематическое формирование у человека знаний о нравственном и безнравственном, о добре и зле, о хорошем и плохом, помощь в эмоциональном переживании нравственных ценностей, чтобы те стали лично значимыми для воспитанника. Павел, как и его мать, много думает о предстоящих переменах,

как с незаживающей раной, смирился с ними. (От перемен никуда «не деться», «Ни от него, ни от кого другого это не зависит», «Надо – значит надо»). Он перебрался в новый поселок, будто в далекую Америку, часто с волнением приезжает на Матёру и, странное дело, чувствует себя здесь легко и свободно: не то, что на том берегу: «Дом у него здесь, а дома, как известно, лучше».

В отличие от матери, поглощенной заботами и думами о спасении прошлого, он много размышляет о настоящем, оценивает происходящие события, людей, их поступки. Он видит хорошие перемены: государство построило для переселенцев дома со всеми удобствами, люди обеспечены работой, хлебом; жизнь в поселке со временем потечет не хуже, чем на старом месте. Но его пугают изыяны новой жизни, бесхозяйственность и расточительство, встречающиеся повсеместно: поселок возводили плохо, «смотрели только, как легче построить, и меньше всего думали, удобно ли будет жить»; земля вокруг очень бедная, а потому гектар обыкновенной пашни после обработки превращался в «золотой» от ухлопанной в него уймы денег; дома в поселке без погребов и ям, а без них мужику непривычно и голодно... Павла пугало, что молодые люди живут без оглядки, не задумываясь над заботами дня, теряют тягу к крестьянскому труду. И сам он чувствовал какую-то оторванность от нужного дела. Конечно, жить стало легче. «Только при этой облегченности, – рассуждал Павел, – и себя чувствуешь как-то не во весь свой вес, без твердости и надежности... какая-то противная неуверенность исподтишка точит и точит...» [5, с. 267].

Мораль – основная категория нравственного воспитания, т.о., мораль – это те нормы, принципы, правила поведения людей, которые предписывает человеку общество. Однако следует разграничивать понятия «нравственность» и «мораль». Мысленно Павел и другие герои повести, а вместе с ними автор как бы спрашивали, беспокойно взирая на полуогороженного, уродливо деформированного мужика, на оброненные в безрассудной людской спешке, забытые и отчасти потерянные крестьянские обычаи и традиции: «Что мы обретаем в этой искусственной псевдокомфортной мимикрии? Кому нужны и выгодны самоуспокоенность и самообман в сельском хозяйстве, граничащие с преступной беспечностью? Кто виноват в том, что пахарь не в полной мере чувствует на себе благодатную земляную власть, которую еще вчера ощущал твердо и зримо, ежечасно?». Главному персонажу свойственно думать и рассуждать не только

о настоящем, но и о прошлом – крестьянской истории и современной жизни, взаимосвязях города и деревни, о работающей натуре мужика, извечно выращивающего самый насущный продукт человеческого существования.

Андрею – сыну Павла – предстояло выбрать свою дорогу в жизнь, поэтому думы его больше о будущем. Он уволился с завода, собирается работать на стройке ГЭС (по словам Дарьи, будет пускать воду на Матёру). Он уверен, что там, где трудно, должны быть молодые; на стройке – главный фронт работы, все остальное сегодня – второстепенно. Отец и бабушка уговаривают Андрея не порывать связи с землей и крестьянским трудом. Веские аргументы старших, которые не принимает, а отчасти и не понимает юноша, звучат так: «Мать, ежели она одного ребенка холит, а другого неволит, – худая мать», – растроженно говорит Дарья. Павел подводит итог беседы с сыном следующей фразой: «Вот это-то, парень, и плохо, что в одном месте мы требуем работать лучше, а в другом считаем, что можно как попало» [5, с. 288]. Андрею жаль деревеньку, в которой он вырос, но его тянет к новой жизни, в шумный город, к молодежи. «Много ли толку от этой Матёры?» – заявляет он. И здесь же: «Жалко Матёру, и мне тоже жалко, она нам родная...» [5, с. 288]. Как бы то ни было, с прошлым Андрей связан непрочно.

Людей, безучастных к судьбе острова и деревеньки, в книге больше, с ними мы видимся на протяжении всей повести. Мужики, проводящие санитарную чистку кладбища, и поджигатели; председатель сельсовета Воронцов, забывший в текучке дел главное – людей; облаченный в сухие административные полномочия и циркуляры Жук; орда городских, шумных, драчливых и часто пьяных людей, нахлынувших на Матёру по случаю уборки урожая – все это характеры безликие, безучастные, временные в деревне. «Конфликт между героями-антиподами древни как мир, их столкновения абстрактны по причине своей извечности, но и конкретны, поскольку соотношены в тексте с определенным этапом развития общества» [4, с. 237]. Петруха и Клавка (с художественной точки зрения образы полноценные) прожили на острове многие годы, но им, как ни странно, Матёра опротивела и опостылела. Клавка, обращаясь к бабе Дарье, так определила свое отношение к острову и деревне: «Давно пора скосырнуть вашу Матёру и по Ангаре отправить» [5, с. 295], «Мне вот уже тошно в вашей занюханной Матёре...» [5, с. 296]. Под стать Клавке непутевый Петруха, от-

менный дармоед, эгоист и пьяница, нашедший в конце повести занятие по душе: он за определенную плату поджигал избы односельчан, переезжающих в новые дома. Расхваливая свою жизнь и занятие, он вызывающе говорил: «Сытно, пьяный и нос в табаке...». Дарья так отозвалась о людях перекасти-поле: «Тут не приросли и нигде не прирастете, ничё вам не жалко будет. Такие уж вы есть ... обсевки» [5, с. 296]. К земле людей привязывает труд, а если человек не трудился должным образом, то ему не сложно начинать жизнь на новой земле, не больно бросать насиженное место. «Нас с землей-то первым делом оне, труды, роднят» [5, с. 299], – мудро заметил Афанасий.

Уроки литературы наиболее благоприятны для осуществления нравственного воспитания. Произведения, входящие в школьную программу, содержат материал, способствующий духовному развитию личности. Важную идейную функцию в социально-философской повести выполняет образ автора. Вопрос, нужно или не следует строить ГЭС, в книге не обсуждается. ГЭС нужна людям, как сказал Павел: «Об этом спору нету» [5, с. 288]. Писателя занимают, в первую очередь, люди (может быть, вообще люди, без индивидуального портрета и внешности, без личностных манер и привычек), их поступки, психология и мораль; он много размышляет о происходящем вокруг. Автор сожалеет вместе с близкими героями об утрате, снова и снова говорит о потерях былого, он грустит, прощаясь с Матёрой. В. Распутин уверен: «Все, что живет на свете, имеет один смысл – смысл службы» [5, с. 244]; он склонен разделить ироническую фразу Дарьи о человеке-царе природы: «Поцарюет, поцарюет, да загорюет» [5, с. 297].

Выявлению авторской позиции в духовно-нравственном вопросе способствуют образы-символы: Хозяина острова и «царского лиственя». Художественные символы В. Распутина выступают как средство эстетической выразительности. В отличие от метафор, они многозначны, не зачеркивают литературные образы, наоборот, способствуют более яркому раскрытию идейно-тематического содержания книги. Отметим, что символ в искусстве всегда имел и имеет особо важное значение, ведь всякий поэтический образ условен, хотя бы потому, что в единичном воплощает общее. Символы повести не поддаются дешифровке простым усилием мысли читателя, неотделимы от образной структуры произведения, тем более не существуют как некая рациональная формула, с помощью которой можно обогащать или, напротив, обеднять литератур-

ные типы, конфликты и ситуации; в конечном результате они направлены на создание в произведении выразительной и целостной картины мира через воспроизведение частного явления бытия или индивидуального качества человеческого характера.

Основной задачей нравственного воспитания является «воспитание нравственного самосознания ребенка в ситуациях выбора; формирование нравственной позиции по отношению к детям и взрослым другого пола, возраста, национальности; выработка объективной самооценки, самоограничения» [7, с. 166]. Рассмотрение возможностей осуществления нравственного воспитания очень актуально на примере изучения рассказа В. Распутина «Прощание с Матёрой», т.к. символический образ дает ключ к правильному осмыслению заключительных условий сцен книги – потеря Павлом и его спутниками острова Матёры, а также сцены пробуждения персонажей в бараке Богодула. Ведь Хозяин давно чувствовал: «...здесь, в Матёре, и достанет наконец Богодула смерть, что живет он, как и Хозяин тоже, последнее лето» [5, с. 246]. Смысловая структура сказочного образа многослойна и рассчитана на активное читательское восприятие, соотнесение символа не только с образной системой книги, но и с композицией произведения.

Объективную суть реального мира, но не его индивидуальное представление, передает символ «царского лиственя». Рос он на Матёре, «могуче и властно стоял на бугре в полверсте от деревни, заметный почти отовсюду и знаемый всеми» [5, с. 347], – пишет автор. Много пережил и пережил этот гигант. Слыло среди людей поверье: «царским лиственем» «крепится остров к речному дну, к одной общей земле, и покуда стоять будет он, будет стоять и Матёра» [5, с. 347]. Трижды (чувствуется сказочный мотив) покушались на его жизнь поджигатели, трижды выдерживал он тщетную осаду людей, пытавшихся сжечь, срубить и уничтожить гордое творение природы. Уставшие и озлобленные, люди ушли ни с чем, а он продолжал стоять непокорный, властвуя над всей округой, где уже ничего не оставалось.

Символ В. Распутина – словесный знак, частная разновидность художественного образа и универсальная эстетическая кате-

гория, раскрывающая сущность изображаемого через сопоставление литературного образа со смежными многообразными проявлениями реальной действительности или человеческими лицами. В символе, зачастую с помощью иронии, всегда наличествует скрытое сравнение с явлением реальной жизни или ее истории, он помогает глубоко осмыслить идейный пафос книги, приближает к читателю любимых героев писателя, способствует раскрытию их внутреннего мира. Одновременно «<...> ирония предстает как важное средство художественного обобщения действительности, как форма интеллектуального освоения материала» [6, с. 136].

Итак, форма воспитательного процесса – это доступный внешнему восприятию образ взаимодействия детей с педагогом, сложившийся благодаря системе используемых средств, выстраиваемых в определенном логическом обеспечении метода работы с детьми. Для осуществления нравственного воспитания можно использовать как классно-урочную форму, тесно переплетая элементы нравственного воспитания с материалом, рассматриваемым на уроке, так и внеклассную. Нравственному воспитанию может способствовать такое средство, как книга, которая развивает морально-волевую сферу, содействует формированию единства сознания и поведения, с помощью книги можно прививать любые нравственные нормы. Литература на экологические темы, как правило, находила своего читателя, поскольку отличалась остросюжетностью, высокой художественностью, ярким и выразительным языком.

Список литературы

1. Педагогический энциклопедический словарь / Под ред. М.М. Безруких, В.Л. Болотов, Л.С. Глебова и др. – М., 2002. – С. 169–171.
2. Петишева В.А. Л.М. Леонов: искусство романа. – М., 2008.
3. Петишева В.А. Романы Л.М. Леонова 1920–1990-х годов: эволюция, поэтика, структура жанра. – М., 1996.
4. Петишева В.А., Петишев А.А. Человек и природа в романе Л.М. Леонова «Русский лес» // Вестник Башкирского университета. Филология и искусствоведение. – 2014. – Т. 19. – № 3.
5. Распутин В. Повести. – М., 1978.
6. Хрулев В. Мысль и слово Леонида Леонова. – Саратов, 1989.
7. Яновская М. Воспитание эмоционально-нравственной культуры школьников // Народное образование. – 2005. – № 7 – С. 166–169.

УДК 37.041

МОТИВАЦИЯ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

^{1,2}Суханов П.В., ¹Нурулин Р.Н.¹*Институт военной подготовки при «Московском авиационном институте
(национальном исследовательском университете)», Москва, e-mail: moadip55@mail.ru;*²*Институт педагогики и психологии Костромского государственного университета
имени Н.А. Некрасова, Кострома*

В статье раскрывается проблема мотивации самообразовательной деятельности студентов. Рассмотрены различные мотивы, влияющие на эффективность самообразования и саморазвития личности, проведен анализ этапов их формирования. На основе проведенного анализа различных подходов к пониманию мотивов деятельности, в том числе учебной, представлено авторское понимание формирования мотивационной сферы личности, в основу которой положены побуждения и стимулы, обоснован ее компонентный состав. В качестве одного из направлений успешного формирования мотивов самообразовательной деятельности авторами рассматривается необходимость решения внутренних личностных противоречий, направленных на развитие личности. Авторами сформулированы основные движущие силы процесса развития самообразовательной деятельности, внутренние и внешние противоречия, позволяющие определить цели саморазвития личности. Авторами обоснована необходимость комплексного подхода к формированию мотивационной сферы в интересах успешного развития самообразовательной деятельности студентов.

Ключевые слова: самообразовательная деятельность, самообразование, саморазвитие личности, мотивы, мотивационная сфера личности

MOTIVATION SELF-EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS AS PEDAGOGICAL PROBLEM

^{1,2}Sukhanov P.V., ¹Nurulin R.N.¹*Institute of Military Training at the «Moscow Aviation Institute (National Research University)»,
Moscow, e-mail: moadip55@mail.ru;*²*Institute of pedagogy and psychology of the Kostroma state University named after N.A. Nekrasov, Kostroma*

The article reveals the problem of motivation of educational activity of students. Consider the different motives influencing the effectiveness of self-education and self-development, the analysis of the stages of their formation. On the basis of conducted analysis of different approaches to understanding motivations activities, including training, presents the author's understanding of the formation of motivational sphere of the individual, based on motivation and incentives, is justified by its component composition. As one of the successful directions of formation of motives of self-educational activities the authors consider the necessity of resolving personal contradictions, aimed at the development of personality. The authors formulated the main driving forces of the development process of self-educational activities, internal and external contradictions, which allows to define the goals of self-development. The authors justified the need for an integrated approach to the formation of the motivational sphere in the interests of successful development of self-educational activity of students.

Keywords: self-educational activity, self-education, self-development, motivation, motivational sphere of a personality

Проблема развития самообразовательной деятельности студентов, является достаточно сложной педагогической проблемой, а ее решение требует всестороннего исследования и применения сложных комплексных подходов. Процесс самообразования представляет собой сложное психофизиологическое явление, состоящее из последовательных этапов-процессов, которые обусловлены определенными причинно-следственными связями в понимании студентом изучаемого материала в интересах его практического применения в жизни, в профессиональной деятельности и для достижения желаемого результата.

В процессе самообразовательной деятельности студенты должны иметь соответствующую приоритетную цель, а также

располагать необходимыми ресурсами для ее достижения. Важную роль в достижении целей самообразовательной деятельности играют потребности и мотивы, проявляющиеся в стремлении студента улучшить свои достижения, обеспечить соответствие внутреннего развития личности предъявляемым к нему обществом требованиям. Для решения этого внутреннего противоречия личности возникает стремление к непрерывному самообразованию, которое определяет устойчивость и силу мотивов.

Мотивы самообразовательной деятельности, как и любой другой деятельности многообразны, а порой и противоречивы. Мотивы являются отражением внутренних побуждений личности, ее потребностей и интересов. В то же время, степень соот-

ветствия мотивов деятельности ее целям может способствовать успешности решения поставленных задач. Зачастую создаваемое противоречие (несоответствие) целей и мотивов препятствует процессу развития личности. Задача образовательного процесса вуза в таком случае состоит в том, чтобы скорректировать мотивы обучающихся, создать благоприятные условия формирования мотивов. Цель неразрывна с мотивом, именно от мотивации зависит эффективность развития самообразовательной деятельности.

Понятие «мотива» в педагогической и психологической литературе определяется неоднозначно. Существует несколько подходов к определению сущности мотивации. В общем случае под мотивацией понимается совокупность движущих сил, побуждающих личность к выполнению определенных действий. Названные силы находятся как вне, так и внутри самой личности и заставляют ее осознанно или подсознательно совершать определенные поступки. Отмечается сложность и многоаспектность связей между этими силами и деятельностью личности. Это подтверждается различиями реакций разных людей на одно и то же действие (воздействие).

Обобщая различные подходы, под мотивацией мы понимаем совокупность внутренних и внешних движущих сил, которые побуждают личность к самообразованию и саморазвитию, определяют ее границы и формы, придают направленность, ориентированную на достижение личностно значимых целей.

Степень и направление влияния мотивов на эффективность процессов саморазвития зависит от множества факторов и носит индивидуальный характер. В психологии указывается единство динамичной и содержательной сторон мотивации, существует жесткая связь мотивации со всеми структурными компонентами человеческой деятельности [1].

Важно понимать, что в процессе самой деятельности необходимо не только выявить мотивы, но и создать благоприятные условия их формирования и развития. Психологи отмечают необходимость и важность превращения цели деятельности в мотив, ведь тогда объективно значимая для человека цель становится личностно значимой, субъективно принятой.

Кроме того, формирование мотивов личности происходит через призму ценностных представлений, значимости и полезности действий и их конечного результата. С.Л. Рубинштейн в своем исследовании отмечает, что знание сформированных цен-

ностных образований личности помогает понять, «чего хочет человек, что для него привлекательно, к чему он стремится» [2].

В исследовании А.В. Кирьяковой доказано, что «целенаправленное формирование ценностных ориентаций личности способствует ее развитию, превращая ценности в стимулы и мотивы практического поведения» [3].

К мотивации также относят и процесс выбора между различными действиями, как некий процесс регуляции, направляющий действия и поддерживающий сделанный выбор, то есть объясняющий целенаправленность действия.

В такой постановке вопроса мотивация затрагивает вопросы общей целенаправленности деятельности, а также мотивационного конфликта между межличностными целями.

Многие психологи рассматривают мотивацию с позиции побуждения, вызывающего активизацию организма человека и определяющей ее направленность действий [4].

В педагогической теории мотивация определяется как определенное свойство обучающегося и представляет собой целостную систему его целей, потребностей, побуждений к активному познанию.

Для самообразовательной деятельности эта позиция очень важна, поскольку отражает возможность обучающегося мотивировать свои действия не только личностными, но и общественно значимыми мотивами, способность актуализации необходимых мотивов в конкретной ситуации.

На наш взгляд, особое значение приобретает осознанность личностью мотивации. В этом случае у обучающегося формируется правильное представление о взаимосвязях целей деятельности и мотивации, осознается ценность и прикладной характер приобретаемых знаний и умений.

В интересах решения задачи развития самообразовательной деятельности необходимо рассмотреть этапы формирования мотивов. Такое рассмотрение достаточно условно, поэтому четкое разграничение в рамках нашего исследования не претендует на догму, а лишь позволяет представить целостность процесса формирования мотивов самообразовательной деятельности.

Во-первых, это возникновение потребности к самообразованию и саморазвитию. Как мы уже отмечали, эта потребность возникает вследствие осознания человеком внутреннего несоответствия его возможностям, предъявляемым к нему требованиям. Проявляется потребность побуждением личности к поиску путей решения этого противоречия.

Во-вторых, поиск путей устранения возникшей потребности. На данном этапе важное значение приобретает социальная среда, в которой находится личность. Если среда способствует развитию, то человек пытается найти возможности устранения возникшего противоречия, занимается поиском форм и средств, в обратном же случае, когда среда искажает объективность восприятия проблемы, личность ищет пути подавления внутренней потребности.

Третий этап характеризуется определением целей (направленности) деятельности. Направленность и сила проявления потребности определяет средства достижения целей деятельности, спрогнозировать результат, устраняющий возникшую потребность. Для самообразовательной деятельности это также очень важный этап, от правильности формулировки целей зависит и степень ее достижения, а правильно выбранные средства позволят достичь ее с наименьшими усилиями и затратами времени.

В-четвертых, это непосредственное осуществление действий по достижению поставленных целей самообразования. На этом этапе человек затрачивает усилия для самообразования и саморазвития. Эффективность этапа зависит от организаторских возможностей личности, ее возможностей по самоконтролю, самокоррекции, самоактуализации, самодисциплине. В процессе этапа может происходить корректировка целей и способов их достижения.

Пятый этап – получение вознаграждения, достижение конечного результата деятельности. В результате деятельности личность получает инструмент для устранения возникшей потребности. Этапу характерен процесс сопоставления полученного результата желаемому. При необходимости личность осознанно возвращается ко второму этапу – этапу поиска путей, либо к третьему – изменению целей и направленности деятельности. Достижение пятого этапа свидетельствует о правильности и адекватности поставленных целей и выбранных путей их достижения.

Шестой этап – непосредственное устранение потребности. В зависимости от достигнутого результата происходит устранение потребности, ослабление или усиление мотивации личности к самообразовательной деятельности. В этом случае человек либо прекращает деятельность, либо происходит возникновение новой потребности.

Важность этого этапа заключается в необходимости постоянного возникновения потребности, источником которого служит осознанное стремление личности к саморазвитию и самосовершенствованию.

В этом случае актуальной должна быть банальная фраза «нет предела совершенству», которая будет способствовать поддержанию мотивов.

Знание описанного механизма возникновения мотивации к самообразовательной деятельности может способствовать проектированию деятельности преподавателя в интересах управления этим процессом, однако стоит отметить, что главенствующая роль в формировании мотивов все-таки остается за самой личностью.

В процессе формирования мотивов стоит учитывать их изменчивость, которая зависит от потребности, которая их инициирует. Однако, учитывая, что все потребности человека находятся в постоянном динамическом взаимодействии относительно друг друга, то роль преподавателя должна определяться корректированием деятельности студентов, постоянном мониторинге результатов образовательной деятельности студента.

Стоит также учитывать, что мотивы могут быть и отрицательными. Отрицательные мотивы направлены на разрушение существующих устоев вследствие неприязни личности к организованному процессу. В отдельных случаях отрицательные мотивы направлены на разрушение личности [6].

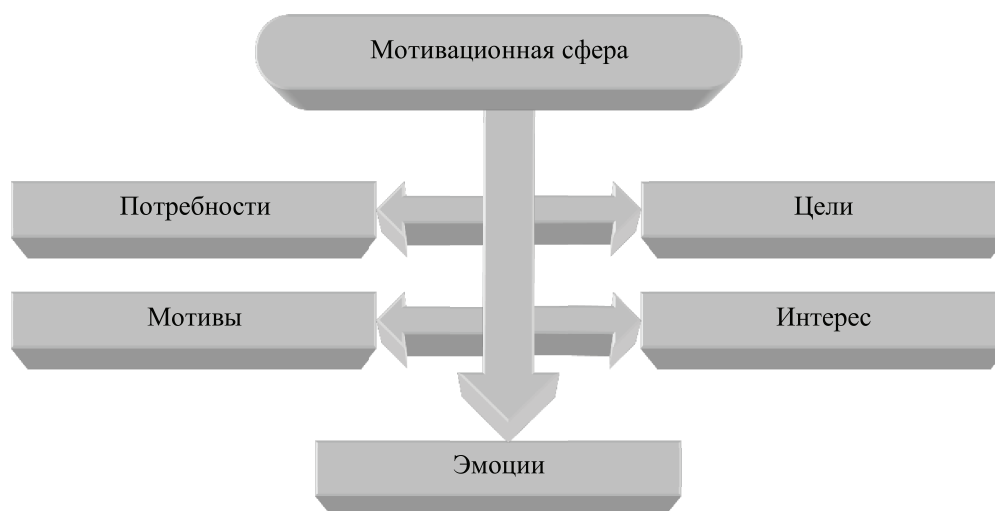
В системе мотивов выделяют внутренние и внешние мотивы. К внутренним мотивам относят такие мотивы, которые возникают вследствие осознания необходимости решения внутренних личностных противоречий, направленных на развитие личности. Внутренние мотивы характеризуются стабильностью и устойчивостью, большой независимостью от внешних факторов и воздействий.

Внешние мотивы связывают с вынужденным поведением, воздействием извне. К внешним мотивам также относят негативные факторы корысти, достижения материального вознаграждения.

Рассмотренные представления о мотивах деятельности часто объединяют одним понятием – мотивационная сфера личности (смотри рисунок).

Основу мотивационной сферы личности составляют побуждения. Как мы уже отмечали, деятельность начинается с потребностей, предмет удовлетворения которой формируется с началом деятельности человека.

Цель определяет направленность деятельности на конечный или промежуточный результат. В самообразовательной деятельности возможно формирование нескольких целей на несколько промежуточных результатов, например, на развитие какого-либо отдельного умения самообразовательной деятельности.



Основные структурные компоненты мотивационной сферы

Другая сторона мотивационной сферы – это интерес к самообразованию, который взаимосвязан с эмоциональной стороной деятельности. Несмотря на такую взаимосвязь, мы выделяем интерес и эмоции отдельно друг от друга, дабы подчеркнуть важность каждого из них. Интерес особо важен на начальных этапах, а положительные эмоции, получаемые от реализации деятельности, способствуют ее активизации.

Еще одно немаловажное для нашего исследования деление мотивов представлено в работах А.Г. Асмолова и Л.И. Божовича – это познавательные и социальные мотивы. Важность каждого из них подчеркивается их направленностью [3].

Мотивы, направленные на достижение учебных целей, относят к познавательным. В рамках проводимого нами исследования, познавательные мотивы выступают в качестве промежуточных мотивов самообразовательной деятельности, они способствуют развитию умений самообразовательной деятельности и позволяют сформировать мотивы к самообразованию, саморазвитию на протяжении всей жизни.

Социальные мотивы направлены на достижение социальных целей – например, достижение социального статуса, признания в обществе и коллективе, долг, ответственность. Социальные мотивы позволяют формировать внутренние противоречия личности и определить цели саморазвития личности.

Отметим, что любые мотивы, даже самые устойчивые и положительные, способны создать лишь потенциальную возможность развития деятельности, реализация же самой деятельности зависит от умений.

Б.Ф. Райский охарактеризовал движущие силы процесса развития самообразовательной деятельности. К ним можно отнести следующие противоречия [5, 6]:

- между возникающей у обучающегося необходимостью решения образовательных задач и недостаточностью имеющихся у него знаний;

- стремлением удовлетворить познавательные интересы и ограниченными возможностями получения необходимых для этого знаний;

- потребностью в овладении знаниями на более высоком уровне в силу осознания их значения и ограниченной возможностью решений задачи в ходе учебного процесса;

- достигнутым уровнем знаний и новыми (возникшими на этой основе) потребностями в более совершенных знаниях как предпосылки для углубленного изучения данной дисциплины или смежных отраслей науки;

- приемами самообразовательной деятельности и более сложными средствами удовлетворения других духовных потребностей [6].

В.П. Шуман самообразовательную деятельность и мотивацию человека определяет как частный случай познавательной деятельности [3].

Деятельность, возникающая под влиянием внешнего воздействия, являющегося ее побудителями, имеет в своей основе определенные стимулы, а в рамках образовательного процесса – педагогические стимулы.

К педагогическим стимулам можно отнести средства и способы пробуждения интереса обучающегося к знаниям, методы активизации его познавательной деятельно-

сти, проблемный метод обучения, коллективная (групповая) деятельность [7].

Исходя из этого, непрерывное самообразование будет иметь стимул тогда, когда с помощью полученного «багажа» знаний, умений и навыков личность уже не может достигнуть необходимого успеха в той или иной деятельности. При этом общество предъявляет все новые возрастающие требования к качеству, содержанию и конечному результатам этой деятельности. Само стремление достигнуть желаемого успеха в той или иной деятельности, овладев при этом новыми знаниями, умениями и навыками, выступает в качестве ведущего мотива самообразования.

Опираясь на индивидуальные психологические особенности и качества личности, необходимо обеспечить поэтапное продвижение студентов от объекта педагогического воздействия к субъекту совместной учебной деятельности и формирование активной жизненной позиции, при которой происходит совпадение мотива деятельности с целью этой деятельности. У обучающегося, при этом, будет формироваться осознание себя как объекта собственной

деятельности, только в этом случае он становится субъектом образовательного процесса и самообразовательной деятельности, побуждаемой и управляемой внутренними мотивами, выходящими за рамки учебных.

Список литературы

1. Леонтьев Д.А. Психология смысла: природа, строение и динамика смысловой реальности / Д.А. Леонтьев. – М.: Смысл. – 1999. – 487 с.
2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер Ком, 1998. – 688 с.
3. Педагогика: учебное пособие / Под ред. В.Г. Рындак. – М.: Высшая школа, 2006. – 495 с.
4. Хуторской А.В. Практикум по дидактике и методикам обучения / А.В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2004. – 541 с.
5. Райский Б.Ф. Руководство самообразованием школьников: из опыта работы / Б.Ф. Райский, М.Н. Скаткин. – М.: Просвещение, 1983. – 143 с.
6. Суханов П.В., Морозова Н.В. Мотивационно-деятельностная модель развития самообразовательной деятельности студентов [Текст] / П.В. Суханов, Н.В. Морозова // Школа будущего. – 2013. – № 1. – С. 62–67.
7. Суханов П.В. Педагогическая концепция развития самообразовательной деятельности студентов в условиях информатизации образования [Текст]: автореферат дис. ... доктора педагогических наук: (13.00.01) / Суханов Петр Владимирович; Костромской государственный университет им. Н.А. Некрасова. – Кострома, 2013. – 56 с.

УДК 001.85/89:796

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Хазова С.А., Бгуашев А.Б.

Адыгейский государственный университет, Майкоп, e-mail: snkhazova@gmail.ru

Содержание изложенных в статье материалов базируется на мнении авторов, сложившемся на основе анализа научных исследований в области физической культуры и спорта, проведенных в последние десятилетия, согласно которым тематика и качество означенных исследований требуют существенных улучшений. В работе проанализированы некоторые аспекты современного состояния науки в области физической культуры и спорта. В данном контексте отражены наиболее популярные направления исследований, соответствующие актуальным проблемам государства и общества, системы образования и личности, определяющим «заказ» к продуктам научной деятельности. Отмечены типичные недостатки научных исследований, в числе которых недостаточная научная новизна и оригинальность, ограниченная практическая значимость, формальность внедрения результатов в образовательную практику. Представлено мнение авторов относительно причин создавшегося в гуманитарной науке положения с качеством проводимых исследований. В заключение приведены теоретические рекомендации относительно повышения качества научных исследований в области физической культуры и спорта.

Ключевые слова: научные исследования в сфере физической культуры и спорта, социальный и личностный заказ к проблематике научных исследований, недостатки современной научно-исследовательской работы в области физической культуры и спорта, актуальность содержания и качество результатов научных исследований в области физической культуры и спорта, причины снижения качества научных исследований и способы их преодоления

CURRENT PROBLEMS AND CURRENT STATE OF RESEARCH IN THE FIELD OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

Khazova S.A., Bguashev A.B.

Adyghe State University, Maikop, e-mail: snkhazova@gmail.ru

The content of the materials contained in the article is based on the author's opinion, formed on the basis of analysis of scientific research in the field of physical culture and sport, held in the last decade, according to which the subject matter and the quality of the aforesaid investigations require significant improvements. This paper analyzes some aspects of the current state of science in the field of physical culture and sports. In this context, it highlights the most popular areas of study, corresponding to actual problems of state and society, the education system and the individual that determines the «order» to the products of scientific activity. Noted the typical shortcomings of research, including: lack of scientific novelty and originality of limited practical importance, the formality of the introduction of results in educational practice. Presented by the opinions of the authors on the causes established in the humanities the situation with the quality of the research. In conclusion, the theoretical recommendations to improve in the field of physical culture and sports the quality of research.

Keywords: research in the field of physical culture and sport, social and personal inquiry to the problems of scientific research, the shortcomings of current research work in the field of physical culture and sports, the relevance of the content and quality in the field of physical training and sport research results, reasons for the decline the quality of research and ways to overcome them

Наука, в том числе, спортивная, существует для нужд практики. Потребности практики складываются из потребностей (явно или неявно выраженных в форме запросов) государства и общества, конкретных сфер профессиональной деятельности, личности. Следовательно, именно актуальные проблемы этих трех групп «заказчиков и потребителей научного продукта» должны задавать векторы научных исследований и критерии оценки результатов [1, 2, 4 и др.]. Соответствие итогов работы этим критериям определяется по характеру внедрения научных продуктов в практику. Однако сегодня, как свидетельствует анализ тематики научных работ в сфере физической культуры и спорта, а также практики использования полученных результатов в деятельности физкультурно-спортивных

организаций, качество «научного продукта» далеко от идеального. Целью нашего теоретического исследования стало выявление причин создавшегося положения и поиск ориентировочных способов повышения качества научной работы. При этом мы учитывали мнение ведущих российских ученых, анализирующих проблемы состояния и тенденций развития отечественных гуманитарных наук [1–5].

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим те проблемы, которые «лежат на поверхности» и не требуют для своего формулирования специальных изысканий, поставив им в соответствии примерную тематику исследований, призванных найти способы их разрешения (таблица).

Проблемное поле современных научно-педагогических исследований

1	2	3
Проблемы государства и общества, системы образования и личности	Тематика исследований в педагогических науках	Тематика исследований в физкультурно-спортивной науке
	Государство и общество	
Непрекращающееся ухудшение здоровья граждан	Исследования в области создания здоровьесберегающей среды образовательной организации	Проектирование, моделирование, внедрение средств физической культуры в целях сохранения, укрепления здоровья
	Исследования в области создания условий для равного доступа к образованию всем гражданам, независимо от состояния их здоровья	Проектирование, моделирование, внедрение средств адаптивной и реабилитационной физической культуры
	Формирование культуры здоровья, установок на здоровый образ жизни	Проектирование, моделирование, внедрение средств рекреационной физической культуры
	Формирование гражданского (патриотического) сознания	Формирование физической культуры личности
Низкая гражданская, социальная активность, индивидуализация интересов граждан, их разобщенность	Исследования в области создания условий для консолидации российского общества	Проектирование, моделирование, внедрение способов направленного гражданского (патриотического, коллективистского и пр.) воспитания средствами физической культуры и спорта
	Исследования в области создания условий для формирования поликультурного (интернационального) сознания, культуры межкультурного взаимодействия, толерантности	Исследования в области создания условий для формирования поликультурных функций физической культуры и спорта
Миграционные процессы: спонтанное, агрессивное, неконтролируемое нарастание поликультурности общества	Исследования в области создания условий для сохранения культурной (этнической, региональной и т.п.) самобытности и идентичности	Исследования в области создания условий для внедрения в образовательную практику средств, методов, ценностей национальных систем физического воспитания
	Исследования в области определения целевых ориентиров, поиска и обоснования путей формирования общественной и личностной культуры россиян в новых цивилизационных условиях	Фундаментальные исследования в области влияния физической культуры на остальные виды культуры общества и личности
Снижение уровня культуры общественной – как причина и следствие падения общей культуры личности	Исследования в области повышения качества образования на всех уровнях	Исследования в области создания условий для профилактики девиантного поведения средствами физической культуры и спорта
Снижение уровня образованности обучающихся на всех этапах образования	Система образования	Исследования в области создания условий для формирования физкультурной грамотности обучающихся

Окончание таблицы		
1	2	3
Замещение в сознании учащихся ценности образования ценностью диплома (свидетельства) об образовании	Исследования в области создания условий для повышения ценности знаний, образованности	Исследования в области создания условий для интериоризации обучающимися ценностей физической культуры и спорта (в том числе, ценностей физкультурной образованности)
Психологическая готовность к освоению образовательных программ	Исследования в области создания вариативных образовательных программ, индивидуализации образовательных маршрутов	Исследования в области индивидуализации и дифференциации процесса физического воспитания
Информатизация всех сфер жизнедеятельности	Исследования в области разработки и внедрения информационных технологий образования, форм и средств дистанционного образования	Проектирование, моделирование, внедрение способов организации физического воспитания с использованием дистанционных форм образования, новых информационных технологий
Непрерывное реформирование образования	Исследования в области разработки и внедрения новых образовательных программ, содержания образования, методов обучения и воспитания Исследования в области организации и управления образовательной деятельностью в условиях социальной нестабильности и целевой неопределенности	Исследования в области целей, содержания, условий подготовки современных педагогов по физической культуре и спорту. Исследования в области формирования психологической устойчивости личности средствами физической культуры и спорта
Личность		
Неопределенность ценностных ориентаций	Фундаментальные исследования в области проектирования современных целей и ценностных ориентиров воспитания подрастающего поколения	Фундаментальные исследования в области трансформации ценностей физической культуры и спорта в воспитательные ценности общества
Необходимость жить и действовать в конкурентном мире	Исследования в области формирования конкурентоспособности обучающихся	Проектирование, моделирование, внедрение способов развития конкурентоспособности личности средствами физической культуры и спорта
Трудности с социализацией в современных социально-экономических условиях	Исследования в области социального воспитания, социальной педагогики	Исследования в области мобилизации ценностного и деятельностного потенциала физической культуры и спорта как средства социализации личности
Ограниченность (преимущественно, материальная) жизненных целей	Фундаментальные исследования в области повышения нравственной, духовной составляющей содержания образования	Фундаментальные исследования в области переосмысления ценностного содержания и воспитательного потенциала физической культуры и спорта

Если проанализировать содержание таблицы, становится очевидным, что проблемы далеко не новы; за исключением, возможно, проблемы резкого усиления миграционных процессов последние 3–4 года. При этом практически все указанные научные направления, связанные с физической культурой и спортом, исследуются с большей или меньшей активностью последние 20–30 лет. Но, тем не менее, проблемы остаются нерешенными. Причина видится в следующем.

Первое – результаты большинства исследований характеризуются ограниченной применимостью, которая, к тому же, быстро сходит до нуля при малейшем изменении социально-экономических условий. В частности, при оформлении результатов исследований отмечается сфера их практического применения, которая большинством авторов очерчивается весьма широко (за исключением тех случаев, когда в тематике изначально указывается конкретный – региональный, социальный и т.д. аспект рассматриваемой проблемы), причем этому приводятся убедительные, казалось бы, доказательства. Тем не менее, широкая практика подготовки, например, диссертаций сводится к апробированию разработанного педагогического инструментария по месту работы соискателя (или по месту выполнения исследования), плюс – при особой щепетильности автора – еще в нескольких организациях, откуда затем поступают акты внедрения. Таким образом, выборки, на которых строится доказательство практической значимости результатов исследований, обладают характеристиками, весьма ограниченными по региональному, этническому, организационному, социально-экономическому, личностно-психологическому и т.п. параметрам.

Второе – результаты исследований не внедряются в широкую образовательную практику. С одной стороны, данная причина является следствием первой: далеко не все результаты исследований могут быть внедрены в практику, поскольку, по сути, разработаны для строго конкретного учебного заведения или, более того, под конкретного педагога. С другой стороны, в России внедренческая составляющая педагогической науки традиционно характеризуется инертностью, пассивностью. Долгое время в нашей стране просто отсутствовал аппарат и, соответственно, механизм распространения нового педагогического опыта – да и в настоящее время он не особенно продуктивно действует. Кроме того, среди критериев оценки эф-

фективности работы научных коллективов вначале просто отсутствовали индикаторы, связанные с практическим внедрением научного продукта. Затем таковые были разработаны, но проверка по ним проводится, преимущественно, формально, а соответствующие показатели, нередко, фальсифицируются; никто, по сути, не отслеживает ни долгосрочность использования результатов, ни их эффективность.

Третье – ценность науки сильно девальвировалась, как и истинная теоретическая и практическая ценность значительной части научных исследований. Представляется, что российская наука стала практически массовым явлением. Невозможно в таком количестве, как это происходит в российской гуманитарной сфере, выдавать инновационный, значимый, ценный и т.п. научный продукт. Практически целое двадцатилетие российских педагогов высшей школы «кнутом и пряником» (а преимущественно «кнутом») «стимулировали» к защите диссертаций, хотя очевидно, что качественное научное исследование – «штучный товар». В результате истинно ценные научные достижения буквально «тонут» под массой «ширпотреба»: эксперты не имеют возможности (да и зачастую не мотивированы) качественно их оценивать и дифференцировать по степени актуальности, научности, значимости и т.д.

Выводы

В качестве одного из комплексных направлений современных исследований в области физической культуры и спорта следует рассматривать научную разработку конкретных механизмов внедрения уже существующих результатов в образовательную практику. Для этого необходимо:

- проводить оценивание степени универсальности научных продуктов;
- определять возможности и условия их экстраполяции в иные исторические, социально-экономические, культурные и т.д. реалии;
- разрабатывать системы управления процессом внедрения в практику результатов научных исследований;
- разрабатывать и применять методы стимулирования теоретиков и практиков к распространению, с одной стороны, и использованию, с другой стороны, педагогических инноваций.

Кроме того, целесообразным представляется изменение требований, предъявляемых к научно-исследовательской работе педагогов высшей школы. В частности, перспективным в данном аспекте видится увеличение доли и повышение значимо-

сти коллективных исследований. В этом случае появляется возможность наиболее эффективно использовать для решения комплексных задач индивидуальные способности, исследовательский потенциал, специально-профессиональные, узко-предметные знания и умения каждого представителя научно-педагогического сообщества. Это может стать существенным фактором повышения качества и значимости научных исследований в сфере физической культуры и спорта.

Список литературы

1. Бодалев А.А. О задачах и направлениях современных акмеологических исследований / А.А. Бодалев, А.А. Деркач, Е.А. Климов // Акмеология. – 2013. – № 3 (47). – С. 85–90.
2. Неверкович С.Д., Попова, А.А Проблема междисциплинарности в современных научных исследованиях / С.Д. Неверкович, А.А. Попова // Состояние, опыт и перспективы развития физкультурного движения Якутии: сборник материалов региональной научно-практической конференции, посвященной 90-летию физкультурного движения в Российской Федерации. Под редакцией М.Д. Гуляева. – 2014. – С. 126–135.
3. Неверкович С.Д., Попова А.А Исторические и философские аспекты физкультурно-спортивного образования / С.Д. Неверкович, А.А. Попова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2015. – № 3. – С. 8–10.
4. Фельдштейн Д.И. Проблемы психолого-педагогических наук в XXI в. / Д.И. Фельдштейн // Педагогика. – 2013. – № 1. – С. 3–16.
5. Фельдштейн Д.И. Об улучшении качества аттестации научных кадров по педагогическим и психологическим специальностям (текст доклада, сделанный 20.11.2012 г. на совещании ВАК при Министерстве образования и науки РФ) / Д.И. Фельдштейн // Российский психологический журнал. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 9–28.

УДК 373.5:[37.037.1 + 613.955]

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ВЕДЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У ПОДРОСТКОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ШКОЛАХ

Шейна Л.П., Нурсейтов Д.Ф.

*ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», Уфа,
e-mail: lyuba.sheina2010@yandex.ru, nurseitov@mail.ru*

В статье рассматривается проблема формирования мотивации к ведению здорового образа жизни у подростков, обучающихся в интеллектуальных школах. Актуальность проблемы обосновывается необходимостью формирования положительной мотивации учащихся к ведению здорового образа жизни в условиях интеллектуальной школы и отсутствием научно обоснованной системы выявления и формирования искомой готовности в педагогической теории и практике. Ведущая идея исследования состоит в том, что на формирование мотивации обучающихся к ведению здорового образа жизни в образовательной среде интеллектуальной школы можно оказать положительное воздействие через создание таких условий, как: организация педагогической работы по формированию мотивации к здоровому образу жизни, которую необходимо осуществлять поэтапно в активной деятельности с учетом особенностей развития личности подростка; использование возможностей педагогического, психологического, медицинского и информационного сопровождения этого процесса; создание школьной среды, способствующей ведению здорового образа жизни.

Ключевые слова: мотивация, здоровый образ жизни, обучающие, интеллектуальные школы

FORMATION OF MOTIVATION OF A HEALTHY LIFESTYLE AMONG ADOLESCENTS IN THE INTELLECTUAL SCHOOLS

Sheina L.P., Nurseitov D.F.

*Bashkir state pedagogical University M. Akmulla, Ufa, e-mail: lyuba.sheina2010@yandex.ru,
nurseitov@mail.ru*

In the article the problem of formation of motivation and maintaining a healthy lifestyle among adolescents enrolled in the intellectual schools. The urgency of the problem justifies a necessity of formation of positive motivation of students to maintain healthy lifestyles in terms of intellectual schools and the lack of scientifically-based methodology for the identification and formation of the desired readiness in educational theory and practice. The leading idea of the study is that the formation of motivation of students to maintain healthy lifestyles in the educational environment intellectual schools can have a positive impact through the creation of such conditions as: the organization of pedagogical work on formation of motivation to healthy lifestyles need to be phased in active activities, taking into account peculiarities of personality development of a teenager; using the possibilities of pedagogical, psychological, medical and informational support for the process of formation of positive motivation for healthy lifestyle in adolescents enrolled in the intellectual schools; creation of a school environment that is conducive to maintaining a healthy lifestyle.

Keywords: motivation, healthy lifestyle, training, intellectual school

Проблема формирования мотивации ведения здорового образа жизни у подростков, обучающихся в интеллектуальных школах, является актуальной. Данная проблематика многогранна по своему характеру и может рассматриваться в разных плоскостях: психолого-педагогическое сопровождение формирования мотивации к ведению здорового образа жизни у подростков в условиях интеллектуальных школ; своевременная диагностика здоровья у подростков, которые подвержены усиленной умственной работе в интеллектуальных школах; управление процессом целенаправленного формирования мотивации здорового образа жизни у обучающихся интеллектуальных школ. Существенным моментом здесь выступает формирование позитивной мотивации к правильной организации жизнедеятельности школьников, направленной на сохранение и укрепление их здоровья. Является

общеизвестным фактом, что из-за чрезмерной учебной перегрузки дети школьного возраста приобретают различные хронические заболевания.

В соответствии с Законом РФ «Об образовании» здоровье школьников относится к приоритетным направлениям государственной политики в сфере образования [4].

Интенсификация образовательного процесса ведет к дисгармоничному психофизическому развитию учащихся: снижение функциональных показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем способствует снижению работоспособности обучающихся.

Данное исследование осуществляется на базе интеллектуальных школ г. Павлодар Республики Казахстан. Обучающиеся в интеллектуальных школах находятся в ситуации умственной перегруженности, что, безусловно, негативно сказывается на их

здоровье. Гиподинамия, как известно, является причиной заболеваний опорно-двигательного аппарата: сколиоза, остеохондроза и др. Ежедневная работа за компьютером также становится причиной заболеваний зрительного аппарата, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, высокого артериального давления, психического напряжения и др.

Проведенные исследования среди подростков интеллектуальных школ наглядно показывают, что 68% обучающихся не задумываются о последствиях учебной перегрузки и их негативного влияния на здоровье. Около 32% школьников отметили понимание необходимости вести здоровый образ жизни. 23% респондентов осведомлены, как грамотно вести ЗОЖ. Они выделяют элементы, составляющие понятие здорового образа жизни, обосновывают целесообразность организации своего режима дня, оптимальность физических нагрузок в сочетании с отдыхом, необходимость осуществлять смену видов деятельности, значимости полноценного сна для здорового функционирования организма. 55% обучающихся серьезно не задумываются о необходимости следить за здоровьем с детского возраста. Допускают умственные перегрузки в течение дня, предпочитают большую часть времени проводить за компьютером, за учебными занятиями. Для школьников предпочтительными являются успешная учеба, участие в творческих исследовательских проектах, интеллектуальных олимпиадах, соответствие педагогическим требованиям, чем ведение здорового образа жизни в строгом его понимании. Многие подростки обнаруживают поверхностное знание понятия «здоровье». 39% обучающихся данный термин интерпретируют весьма упрощенно, как отсутствие каких-либо заболеваний или вредных привычек. 33% затрудняются четко определить это понятие. 28% обучающихся четко формулируют понятие «здоровье» и определяют его компоненты.

Проблема формирования позитивной мотивации у обучающихся в интеллектуальных школах на современном этапе изучается многопланово. Фундаментальные идеи теоретических исследований интеллектуального развития обучающихся имеются в работах В.Г. Ананьева, С.Л. Рубинштейна, Б.М. Теплова, Э.А. Голубевой, Н.С. Лейтес, З.И. Калмыковой, Н.А. Менчинской, Я.А. Понамарева, Б.Б. Богоявленской, Т.М. Матюшкина, М.И. Махмутова, В.Д. Щадрикова, др.

В Российской Федерации и за рубежом данный круг вопросов находит отражение в трудах ученых (С.Н. Лактионова,

Ж.О. Умбетова, И.Б. Отческая, И.А. Бевз, Б.К. Туманбаева, О.А. Жумадилаева, М. Мухамедин, Н.Н. Теплева, С.В. Кузнецова, Б.А. Жетписбаева, К.К. Жумадилова, А.К. Сатова). Проблемы подготовки учителя к работе с этой категорией детей отражены в трудах А.Х. Казиевой, Л.М. Нарикбаевой, теоретико-методологические основы работы педагогов на материале школ для одаренных в трудах У.Б. Жексенбаевой, Н.А. Дарханова, Н.Д. Ивановой, А.К. Ризуановой, Б.О. Байтуковой, Т.А. Бакиевой, А. Мурзалиновой.

Анализ возрастных особенностей в развитии мотивации подростков нашли отражение в исследованиях Б.Г. Ананьева, Л.И. Божович, А.Н. Леонтьева, А.К. Маркиной, С.Л. Рубинштейна, М.В. Матюхиной, К. Левина, А.Е. Личко, Д.Н. Узнадзе, В.Н. Мясищева, Л.С. Славиной; значение потребностей, интересов, мотивов и жизнедеятельности обучающихся имеются в трудах В.К. Виллюнас, Т.И. Шамовой, Г.И. Щукиной; профессиональное мастерство учителя, влияющее на успешность учащихся, раскрыто в исследованиях В.Г. Ананьева, Н.А. Добролюбова, Н.Д. Хмель и др.

Формирование здорового образа жизни изучалось многими учеными. В частности, А.А. Ошкина, О.И. Платонова, Н.В. Седых, А.А. Токарев и др. изучали возможности формирования здорового образа жизни дошкольников. Н.В. Анушкевич, А.А. Иванова, Р.Н. Терлецкая, Т.В. Яковлева, и др. рассматривали проблемы формирования здорового образа жизни у детей и подростков школьного возраста.

Деятельность любого государства в этом направлении закреплена в важнейших документах. Например, в России в принятых в последнее время в Федеральном законе «Об образовании», «Федеральной целевой программе развития образования», «Национальном проекте «Здоровье», «Концепции охраны здоровья населения Российской Федерации до 2015 года». В «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» подчеркивается важность задачи сохранения и укрепления здоровья населения, увеличения продолжительности активной жизни, создания условий для ведения здорового образа жизни. В «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» указывается, что «решение задач по укреплению здоровья населения, существенному снижению уровня социально значимых заболеваний включает в себя формирование у различных групп населения... мотивации для ведения здорового образа жизни путем повы-

шения информированности граждан через средства массовой информации о влиянии на здоровье негативных факторов и возможности их предупреждения, привлечения к занятиям физической культурой, туризмом и спортом, организации отдыха и досуга независимо от места жительства, а также разработку механизмов поддержки общественных инициатив, направленных на укрепление здоровья населения» [3].

В статье 84 «Особенности реализации образовательных программ в области физической культуры и спорта» федерального закона РФ «Об образовании» утверждается, что реализация образовательных программ направлена на физическое воспитание личности, приобретение знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта, физическое совершенствование, формирование здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, выявление и отбор одарённых детей и подростков, создание условий для прохождения спортивной подготовки [4].

В Республике Казахстан также данная проблематика находит выражение в таких документах, как: Закон Республики Казахстан «Об охране здоровья граждан в Республике Казахстан», Государственная программа «Здоровье народа» и др.

Таким образом, теоретическое и практическое исследование данной проблематики позволило выявить имеющиеся противоречия между:

- потребностью общества в обеспечении необходимых социально-педагогических условий в развитии физически здоровых одаренных обучающихся и недостаточным уровнем обеспеченности таких условий в образовательных учреждениях;

- потребностью системы образования в поисках эффективных способов формирования положительной мотивации одаренных подростков к ведению здорового образа жизни в условиях интеллектуальной школы и недостаточной разработанностью методического обеспечения данной проблемы;

- необходимостью формирования положительной мотивации учащихся к ведению здорового образа жизни в условиях интеллектуальной школы и отсутствием научно обоснованной методики выявления и формирования искомой готовности в педагогической теории и практике.

В основу гипотезы исследования положена идея о необходимости осуществления специальной целенаправленной работы по обоснованию, разработке и внедрению педагогических условий, направленных на формирование положительной мотивации у обучающихся интеллектуальных школ.

Организация данного процесса будет эффективной, если образовательный процесс:

- построен на основе личностно-деятельностного подхода, в котором будет реализовываться система субъектно-субъектных отношений между педагогами и обучающимися;

- осуществляется на основе учета индивидуальных психофизиологических, интеллектуальных особенностей личности обучающихся;

- включает в себя модель «формирования мотивации обучающихся к ведению здорового образа жизни в условиях интеллектуальной школы».

Ведущая идея исследования состоит в том, что на формирование мотивации обучающихся к ведению здорового образа жизни в образовательной среде интеллектуальной школы можно оказать положительное воздействие через создание таких условий, как:

- организация педагогической работы по формированию мотивации к ведению здорового образа жизни, которую необходимо осуществлять поэтапно в активной деятельности с учетом особенностей развития личности подростка;

- использование возможностей педагогического, психологического, медицинского и информационного сопровождения процесса формирования положительной мотивации к здоровому образу жизни у подростков, обучающихся в интеллектуальных школах;

- создание школьной среды, способствующей ведению здорового образа жизни.

Представляется необходимым рассмотреть особенности организации процесса формирования мотивации обучающихся к ведению здорового образа жизни в условиях интеллектуальной школы.

В определении физического состояния человека нет четкой грани между здоровьем и болезнью, поскольку, имея скрытый, динамический характер, последняя может не опознаваться в субъективных ощущениях до определенного момента. Поэтому при медицинских заключениях используется формулировка: «практически здоров».

Всемирная организация здравоохранения отмечает, что здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов. Здесь мы видим, что выделяется компонент здоровья – социальное благополучие, который интегративно отражает, что физически здоровый и психологически сбалансированный человек является, как правило, продуктивной и успешной личностью, способной к полной самореализации в обществе. Здоровый человек имеет позитивный

настрой и оптимизм в жизни, осуществляет созидательную деятельность, с любовью относится к социальному и природному миру, выстраивает гармоничные отношения с окружающими – то есть все то, что привычно определяется нравственным самосознанием и самосовершенствованием.

Определение, данное Г.А. Калачевым [2], на наш взгляд, более детально учитывает все факторы, влияющие на здоровье – это комплексное и вместе с тем целостное, многомерное динамическое состояние, развивающееся в процессе реализации генетического потенциала в условиях конкретной социальной и экологической среды и позволяющее человеку в различной степени осуществлять его социальные функции. Опираясь на вышеуказанные определения, мы выделили такие компоненты здоровья, как физическая функциональность организма, психологическая сбалансированность, духовно-нравственное здоровье, социальная успешность.

Анализ вышеприведенных дефиниций также нам позволил выявить критерии эффективности формирования здорового образа жизни. К ним относятся:

1. Морфофункциональные показатели физического здоровья: уровень физического развития и физической подготовленности, иммунитета (частотность простудных и инфекционных заболеваний в течение года, динамика и тяжесть заболеваний).

2. Социально-психологическая адаптация к социальным условиям жизни: стрессоустойчивость, целесообразный режим и распорядок дня, учебной недели, самообразование, самоактуализация и др.

3. Ценностное отношение к здоровью определяется степенью сформированности установки у обучающихся на здоровый образ жизни, высокий уровень осознания личностью значения здоровья как главной ценности, которую необходимо беречь с молодости. Также предполагает систему знаний о здоровье и здоровом образе жизни, уровень усвоения практических знаний и навыков, связанных с поддержанием и укреплением здоровья, безопасного поведения в различных ситуациях, умения самостоятельно выстраивать индивидуальную траекторию здоровья и программу здорового образа жизни.

4. Активная жизненная позиция, наличие перспективных и ближайших жизненных целей подростка, инициативность, чувства долга и ответственности, целесообразной деятельности.

5. Способность соотносить свои физические возможности с желаниями, целями; определять оптимальную норму физической и умственной нагрузки, избегать перегрузок; осуществлять смену видов деятельно-

сти; способность рационально распределять учебное время и время досуга, соблюдать режим дня; осуществлять научно обоснованную организацию труда.

Подростковый период тесно связан с интенсивным формированием личностной сферы, в том числе и мотивационно-потребностной структуры. Л.И. Божович писала: «В ходе этого возрастного этапа разрушаются и перестраиваются все прошлые отношения ребёнка к окружающей действительности и к своей личности, формируются процессы самосознания, которые приводят, в конце концов, к тому жизненному миропониманию, с которым старший школьник начинает свой самостоятельный путь» [1, с. 51].

Для школьника-подростка формирование мотивации тесно связано с процессами развития установок, в том числе, установок на успешность деятельности. В условиях интеллектуальных школ данные установки становятся ведущими механизмами развития и социальной адаптации личности, так как в условиях специализированного учреждения образования достаточно высок уровень требований как к результатам учебно-познавательной деятельности, так и самой личности учащегося. Кроме того, интеллектуальная школа может быть конкурентной средой, в которой стремление доказать успешность может привести к дополнительным рискам в отношении здоровья подростка.

Параллельно с формированием установок и развитием личностной сферы идет процесс развития мировоззрения школьника, представляющий собой совокупность убеждений, которые выступают как главный регулятор поведения, что и приводит к высококачественным изменениям во всей иерархии потребностей и устремлений подростка. Под воздействием развивающегося миропонимания происходит структуризация в сфере побуждений, в которой особое место занимают мотивы. Утверждение такого рода структуры приводит к стабилизации характерных черт индивида, устанавливая личностную направленность, что «позволяет человеку в любых конкретных условиях занять характерную ему нравственную позицию».

На формирование мотивации обучающихся к ведению здорового образа жизни в образовательной среде интеллектуальной школы можно оказать положительное воздействие через создание следующих педагогических условий:

– организацию педагогической работы по формированию мотивации к ведению здорового образа жизни необходимо осуществлять поэтапно в активной деятельности с учетом особенностей развития личности одаренного подростка;

– использование возможностей педагогического, психологического, медицинского и информационного сопровождения процесса формирования положительной мотивации к здоровому образу жизни у подростков, обучающихся в интеллектуальных школах;

– создание школьной среды, способствующей ведению здорового образа жизни.

Данные педагогические условия должны быть реализованы в течение всей опытно-практической работы, относительно них должны быть выстроены содержание и методика опытно-педагогической работы по формированию положительной мотивации ведения ЗОЖ у одаренных подростков в условиях интеллектуальной школы.

Первое условие дает возможность построить последовательную систему взаимодействия всех субъектов педагогического процесса в целях формирования мотивации к ведению здорового образа жизни. Второе педагогическое условие диктует необходимость координации усилий всех служб школы. Процесс формирования положительной мотивации к ведению здорового образа жизни у подростков в интеллектуальных школах сопряжен с постановкой и реализацией следующих задач:

– организация деятельности по формированию мотивации к ведению здорового образа жизни. Эта деятельность позволяет выстроить целостную и упорядоченную систему совместных действий, обеспечивать реализацию различных видов и форм педагогической работы в данном направлении;

– координация совместных усилий педагогов, детей и родителей. Решение этой задачи обеспечивает сопряженность жизнедеятельности взрослых и подростков в русле ЗОЖ, позволяет активно взаимодействовать со всеми субъектами образовательной среды;

– оказание методической поддержки педагогов, воспитателей. Данная задача направляет усилия педагогов в верное русло, позволяет обеспечивать необходимый уровень качества реализуемых программ, осуществлять грамотное научно-методическое сопровождение духовного, физического, психологического развития и социальной адаптации школьников-подростков в условиях интеллектуальной школы;

– мотивирование и стимулирование деятельности в области здорового образа жизни. Решение данной задачи позволяет подросткам выстроить систему личных ценностных приоритетов, жизненных координат, соотнести их со шкалой ценностей своих сверстников.

Для реализации первого педагогического условия требуется разработка программы последовательных действий, в которой должны учитываться индивидуальные особенности

одаренных подростков. Основным субъектом в решении вышеназванных задач, в организации деятельности по формированию мотивации подростков к ведению здорового образа жизни в школе является методическое объединение развивающих дисциплин, в которое входят учителя физической культуры, психолог, учителя искусствоведческого блока дисциплин. Основой деятельности методического объединения является развитие и творчество, способствующие разностороннему обогащению интересов школьников, социальной адаптации, формированию навыков продуктивного социального взаимодействия. Характерно стремление учащихся принимать ценности активной жизни, здоровьесбережения, реализация их в поведении. Важным субъектом жизнедеятельности школы является постоянно действующая социально-психологическая служба. Специалисты службы непосредственно участвуют в планировании и проведении учебно-воспитательной работы, ее анализе и оценке, осуществляют корректное психологическое сопровождение личностного развития учеников, следят за психологическим климатом в классных и учительских коллективах, настраивают воспитанников, а значит, и психологическим здоровьем. Таким образом, реализуется второе педагогическое условие формирования у подростков положительной мотивации к здоровому образу жизни в интеллектуальной школе.

Третье педагогическое условие требует от участников эксперимента таких действий, которые бы заложили основу для стратегических планов работы по развитию школы. Данное условие дает возможность мотивацию к здоровому образу жизни перевести в степень жизненно важных условий для всех без исключения членов школьного коллектива. Школьная среда, в которой приняты законы здоровья, способствует распространению идей здорового образа жизни в семье, в микрорайоне, в городе, в республике.

Список литературы

1. Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. – М., 1968. – 464 с.
2. Калачев Г.А., Мошкин В.Н. Интегративные свойства здоровьесберегающей педагогической системы общеобразовательной школы // Наука – Алтайскому краю, 2006–2007 гг. Сб. ст. по результатам НИР. Выпуск 1. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2007. – С. 148–155.
3. Концепция и принципы обеспечения здоровья [Электронный ресурс] // Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения: <http://www.who.int/ru/index.html>.
4. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года // Электронная версия бюллетеня Население и общество. Институт демографии Государственного университета – Высшей школы экономики. <http://www.demoscope.ru/weekly/znagi/konceptiya/konceptiya25.html>.
5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (действующая редакция, 2016). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

УДК 37.041

САМООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНЧЕСТВА

²Энвери Л.А., ¹Яшина Л.И.

¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, e-mail: lev1026@yandex.ru;

²Лянторский нефтяной техникум, Лянтор

Одним из самых доступных и проверенных практикой путей повышения уровня подготовки студентов, активизации их в обучении является четко продуманная организация самообразовательной деятельности. Авторами в статье рассматриваются вопросы организации самообразовательной деятельности студентов, ее структура, компоненты и функции. Самостоятельная работа студентов способствует формированию самостоятельности, инициативности, дисциплинированности, точности, чувства ответственности, которые необходимы студенту, как в обучении, так и в дальнейшей профессиональной деятельности. Авторами отмечается, что данный вид деятельности является важным средством повышения качества подготовки будущих специалистов, способных творчески применять в практической деятельности достижения научно-технического и культурного прогресса. Привлечение к самообразовательной деятельности позволяет использовать интеллектуальный и творческий потенциал обучающихся для решения нестандартных образовательных задач.

Ключевые слова: студенты, профессиональное образование, педагогический процесс, самообразовательная деятельность, компетенции

SELF – EDUCATIONAL ACTIVITY MODERN STUDENTS

²Envery L.A., ¹Yashina L.I.

¹Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: lev1026@yandex.ru;

²Lyantorskii Oil College, Lyantor

One of the most affordable and proven practice ways to improve the training of students, enhancing their learning is well-thought-out organization of self-educational activity. The article deals with the organization of self-educational activity of students, its components and functions. Independent work of students contributes to the formation of self-reliance, initiative, discipline, precision, sense of responsibility required a student in training, and in the future professional activity. The authors noted that this type of activity is an important means of improving the quality of training of future specialists able to creatively apply in practice to achieve technical, scientific and cultural progress. Involvement of self-educational activity allows the use of intellectual and creative potential of students to solve educational problems.

Keywords: students, professional education, pedagogical process, self-educational activity, competence

Социально-экономические преобразования, трансформация системы ценностных ориентаций, растущий объём информации и наблюдающаяся тенденция ужесточения требований к работнику в профессиональной сфере обусловили внедрение инновационных подходов в преподавании учебных дисциплин.

Сегодня приобретает практическую значимость профессиональная компетентность молодого специалиста, проявляющаяся в адекватности восприятия жизненных ситуаций, их объективной оценки, оперативности адаптации к ним, умении использовать получаемую информацию и прогнозировании в дальнейшем профессиональной деятельности. Все эти качества необходимо формировать в вузе.

Современное образовательное пространство, сформированное в рыночных условиях, породило новое поколение студентов, которое определяет портретные характеристики нового поколения специалистов и профессионалов. В контексте этого

исследования поколение рассматривается как совокупность идентичных по возрасту индивидов, социальная активность которых формируется под влиянием происходящих в обществе процессов, и, как правило, имеющего специфические черты.

Модернизация системы высшего образования способствует повышению конкурентоспособности выпускников вуза [2]. Известно, что знаниям свойственно устаревать, и это противоречие может быть преодолено только с помощью гибкой системы образования. Доступным средством повышения уровня подготовки студентов, активизации их познавательной деятельности является организация самостоятельной работы. Она является завершающим этапом решения учебно-познавательных задач, которые рассматриваются на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, поскольку знания можно считать достоянием студента только при условии, если он приложил для их получения свои интеллектуальные и практические усилия.

В процессе самообразовательной деятельности студенты формируют такие качества, как самостоятельность, инициативность, дисциплинированность, чувство ответственности, которые понадобятся будущему специалисту не только в обучении, но и профессиональной деятельности.

Самообразовательная деятельность студентов рассматривается как деятельность, оказывающая полифункциональное влияние и имеющая не только учебное, но и личностное, и социальное значение. По этому поводу Я.В. Хомяк говорит, что «продуманное комплексное и обязательное обучение студентов основам и навыкам самообразовательной деятельности применительно к избранной специальности в рамках учебного процесса важно и необходимо» [4].

Правильно организованная самообразовательная работа студентов в процессе обучения в вузе выполняет определенные функции:

- Содействует оптимальному усвоению учебного материала.
- Обеспечивает развитие познавательных и творческих способностей студентов.
- Способствует овладению методами самоорганизации учебной деятельности.
- Развивает у обучающихся потребность в самообразовании.

В структуру СДС входят два контура: *внешний и внутренний*. Внешний контур образуют педагогические и организационные условия, функции СДС, принципы ее построения и программа ориентировочных, исполнительских и контрольных действий.

Его элементы служат основой для построения СДС.

Внутренний контур включает мотивацию, цели, содержание, методы, средства, организационные формы, контроль, результат, анализ и прогноз. Перечисленные элементы предназначены для координации СДС в учебное и внеучебное время. Каждый из вышеназванных элементов самообразовательной деятельности студентов имеет свое предназначение и выполняет определенную роль, но одновременно они взаимосвязаны, и учитывать их следует в комплексе [3].

Основные требования к организации самообразовательной деятельности студентов предполагают:

- наличие конкретной дидактической цели;
- соответствие психофизиологическим и интеллектуальным возможностям студента;
- сочетание разнообразных видов самостоятельных работ и управление данным процессом деятельности;
- развитие познавательных способностей, творческого мышления, инициативы в принятии решения;
- содержание самообразовательной деятельности должно стимулировать учебную мотивацию у студентов;
- разнообразие форм самообразовательной деятельности;
- добровольность и активность студентов при организации самообразовательной работы;
- активное использование в процессе СДС информационных технологий.

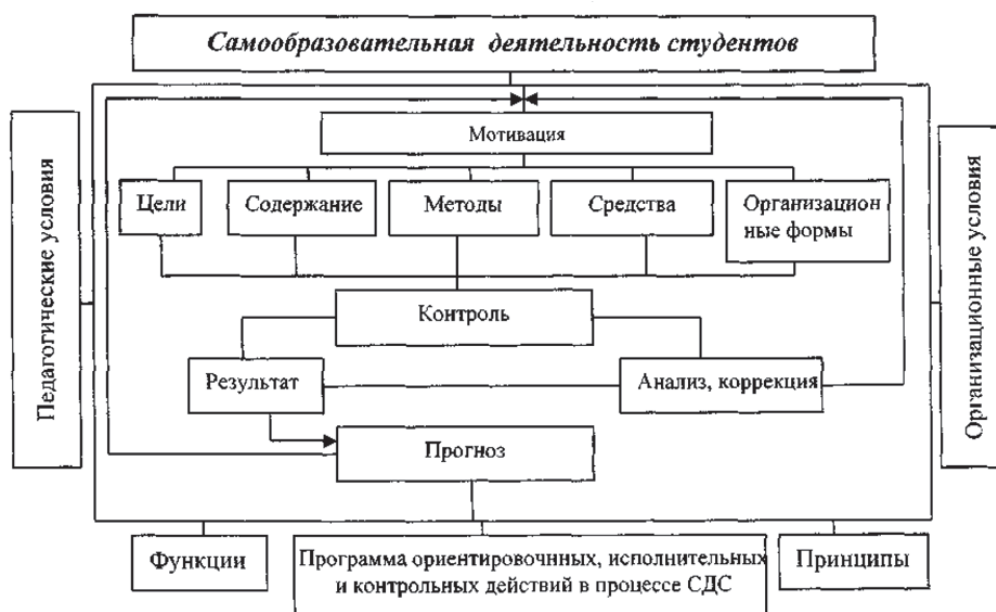


Рис. 1. Структура самообразовательной деятельности студентов



Рис. 2. Типы самообразовательной деятельности студентов

Исходя из указанных требований, предъявляемых к организации самообразовательной деятельности, следует акцентировать внимание на то, что она представляет дополняющую, расширяющую и углубляющую знания студентов форму образовательной деятельности при подготовке к учебным занятиям, коллоквиумам, зачетам, экзаменам и др.

В практике обучения самообразовательная работа студентов представлена разнообразием видов деятельности (рис. 2).

Рассмотрим наиболее распространенные и эффективные из них:

- Работа с книгой:

а) работа с текстом и графическим материалом учебника;

б) работа с первоисточниками, справочниками и научно-популярной литературой, конспектирование и реферирование прочитанного текста.

- Упражнения:

а) тренировочные, воспроизводящие упражнения по образцу;

б) реконструктивные упражнения;

в) составление различных задач и вопросов и их решения;

г) рецензирование ответов других студентов, оценка их деятельности на занятии;

д) различные упражнения, направленные на выработку практических умений и навыков.

- Решение разнообразных задач, выполнение практических и лабораторных работ.

- Написание курсовых и выпускных квалификационных работ.

- Подготовка докладов и рефератов.

- Проверочные самостоятельные работы, контрольные работы.

- Техническое моделирование и конструирование.

- Работа в среде Интернет [1].

Большая часть перечисленных видов самообразовательной деятельности может быть составлена с учетом различных уровней подготовки студентов. Следует отметить, что овладение методами и видами самообразовательной деятельности происходит, прежде всего, на лекциях, практических и семинарских занятиях. Как правило, лекция должна содержать предпосылки для организации самостоятельной деятельности студентов. В ходе лекции возможна проблемная постановка вопросов с целью активизации интереса студентов к научному поиску истины. А это, в свою очередь, предполагает обращение к дополнительной литературе. Семинарские занятия призваны развивать у студентов самостоятельность мышления, формировать умение делать выводы, прививать навыки публичного выступления. Во время семинарского занятия должно быть больше выступлений оценочного характера и различных форм дискуссионной работы. Одной из распространенных форм самообразовательной деятельности является написание реферата – логически законченное повествование об одной или

нескольких актуальных, связанных между собой идей. Выбор темы реферата студентом осуществляется с учетом его интересов и способностей.

В настоящее время деятельность вуза направлена на совершенствование самообразовательной деятельности студентов. Наибольшее внимание ее организации уделяется на младших курсах. Студенты активно привлекаются к участию в научно-исследовательской деятельности, проведению коллоквиумов, реальному проектированию по заказам предприятий ТЭК. В процессе обучения осуществляется модульно-рейтинговый контроль СДС, используются задания, предполагающие нестандартные решения, проводятся занятия, предполагающие предварительную самообразовательную деятельность студентов по конкретной теме учебной дисциплины.

Для изучения организации самообразовательной деятельности студентов в вузе было проведено авторское исследование в 2015 году. В качестве эмпирического объекта были выбраны студенты гуманитарных и технических специальностей Тюменского индустриального университета. Объем выборки составил 98 студентов. В ходе ис-

следования использовался метод анкетирования. За период обучения в вузе студенты получают по разным дисциплинам большое количество различных заданий письменного и графического выполнения. Рассмотрим, какие задания студенты предпочитают выполнять самостоятельно, а какие предпочитают заимствовать из Интернета. Так, в ходе исследования выявлено, что студенты скачивают из Интернета чаще всего доклады и рефераты (62%), домашние контрольные работы (54%), курсовые работы (35%), презентации (21%), видеоролики (18%) и т.д.

С одной стороны, представленные на рис. 2 данные свидетельствуют об организации самостоятельной учебной деятельности студентов, с другой стороны – об эффективности и значимости этих учебных работ для студентов и, соответственно, об их познавательной и обучающей эффективности.

Итак, исследование показало, что определяющими причинами скачивания учебных работ стали следующие: «проблема с пониманием заданной работы» (17/31%), «лень и нежелание самостоятельно делать работу» (28/24%), «почему бы не скачать, если можно» (28/31%), «жалко времени на самостоятельную работу» (17/21%).

Таблица 1

Причины, по которым студенты скачивают работы, в %

Варианты ответов	Студенты гуманитарных специальностей	Студенты технических специальностей
Проблемы с пониманием заданной работы	17	31
Эти знания мне не понадобятся	14	18
Почему бы не скачать, если можно	28	31
Жалко времени, которое займет самостоятельная работа	17	21
Отсутствие мотивации к обучению	7	9
Лень, нежелание делать работу самостоятельно	28	24
Это удобно, может помочь самостоятельной работе	12	15

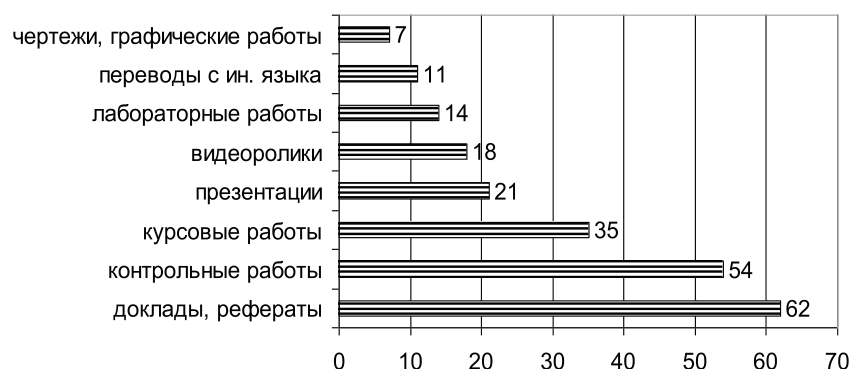


Рис. 3. Виды скачиваемых студентами работ, в %

Таблица 2

Причины, по которым студенты отказываются от скачивания работ, %

Варианты ответов	Студенты гуманитарных специальностей	Студенты технических специальностей
Боюсь быть уличенным в покупке учебной работы	11	9
Это идет вразрез с моими ценностями	13	10
Жалко средств	21	12
Отсутствие уверенности в качестве выполненной работы	23	35
Хочу выполнить сам	13	18
Затруднились в ответе	19	17

Перечисленные варианты ответов порождают ряд тревожных вопросов. За ответом «не понимаю» стоит множество причин и явлений, что наталкивает на необходимость дальнейшего изучения выявленной проблемы. Например, каков портрет непонимающего студента? Почему теряется ценность образованности, которая достигается только в результате самообразования? К сожалению, треть студентов при покупке или скачивании работы только вписывают свою фамилию, при этом работа не только не усвоена, но и даже не прочитана. Работы по гуманитарным наукам скачиваются гораздо чаще, чем по техническим дисциплинам. Студенты видят больше смысла в выполнении самостоятельных работ по специальным дисциплинам. По мнению респондентов, эти знания полезнее усваивать. Почти 35 % респондентов не считают практику скачивания учебных работ нормальной.

Для части студентов, которая не прибегает к подобной практике, причины следующие (табл. 2).

Как видим, приоритетными причинами отказа от скачиваемых работ для трети респондентов гуманитарных (23 %) и технических (35 %) специальностей является «отсутствие уверенности в качестве», «жалко денег» – 21/12 %. Стремится к самостоятельности в выполнении заданий 13/18 студентов. К сожалению, позиция «идет вразрез с моими ценностями» (13/10 %) характерна также для незначительной части респондентов.

К сожалению, пока нет эффективных способов борьбы со скачиванием и покупкой учебных работ, да и вряд ли они появятся в ближайшее время, поскольку масштабы использования данных образовательных практик достаточно велики. Сегодня зарождается новая обучающая практика. Важная

роль в организации СДС принадлежит преподавательскому составу вуза. Именно преподаватели способны разглядеть индивидуальные способности и потенциал каждого студента, мотивируя его на саморазвитие. Они изыскивают педагогические и дидактические приемы по формированию профессиональных компетенций студентов.

По мнению преподавателей, эффективность самообразовательной деятельности зависит от:

- понимания студентом персональной ответственности в получении дополнительных знаний как средства придания этому личного смысла;

- обладания необходимым интеллектуальным развитием, способностями вычленять при изучении учебного материала актуальные проблемы и находить пути решения.

- умения активизировать способы нахождения ответов на проблемные вопросы;
- участие в коллоквиуме, семинарах, разработке исследовательских проектов [5].

Таким образом, главным условием и средством формирования опыта самообразовательной деятельности студента является организованный педагогический процесс.

Список литературы

1. Байкова Л.А. Педагогическое мастерство и педагогические технологии: учеб. пособие [Текст] / год ред. Л.К. Гребенкиной, Л.А. Байковой. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 256 с.
2. Горева О.М. Современное образование в условиях модернизации: инновации и перспективы // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4-1. – С. 93–96.
3. Скибицкий Э.Г. Самообразовательная деятельность студентов: учеб. пособие / Э.Г. Скибицкий, И.Ю. Скибицкая и др. – Новосибирск, 2012. – 150 с.
4. Человек как субъект социологического исследования [Текст] / Под общ. ред. Л.И. Спиридонова. – Л.: ЛГУ, 1997. – 196 с.
5. Шурбе В.З. Молодежь и общество: проблемы межпоколенных взаимодействий [Текст]: / В.З. Шурбе. – Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2015. – 271 с.

УДК 37.015.4

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МОЛОДЕЖНАЯ ПОЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЕЖИ

¹Яшина Л.И., ²Панфилова Е.А.¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, e-mail: lev1026@yandex.ru;²Администрация г.п. Лянтор, Лянтор

Молодежная политика – это постоянно развивающееся динамичное явление, находящееся в прямой зависимости от состояния общества, государства и происходящих в них процессов. Эффективная государственная политика в области решения молодежных проблем является фактором социально-экономической стабильности региона и гарантом безопасности государства. Углубление самостоятельности регионов и развитие системы органов самоуправления на местах предопределило содержание региональной молодежной политики. Проблемы повышения эффективности, поиска и внедрения современных форм, методов и технологий реализации региональной молодежной политики в условиях ограниченных материальных ресурсов являются актуальными и требуют теоретического научного и практического анализа молодежной проблематики. В статье дано научное толкование понятий «молодежь», «молодежная политика», раскрыто содержание механизмов эффективной реализации государственной молодежной политики в Ямало-Ненецком автономном округе, представлены результаты авторского исследования в области молодежной политики.

Ключевые слова: молодежь, социальная группа, молодежная политика, социальные интересы, жизненные перспективы

REGIONAL STATE YOUTH POLICY AS A TOOL SOCIALIZATION OF YOUTH

¹Yashina L.I., ²Panfilova E.A.¹Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: lev1026@yandex.ru;²GP Administration Lyantor, Lyantor

Youth policy – a constantly evolving dynamic phenomenon located directly dependent on the state of society, the state and the processes occurring in them. Effective public policies resolving youth issues is a factor of social and economic stability of the region and the guarantor of security of the state. Deepening the independence of the regions and the development of self-government system in the field determined the content of the regional youth policy. Problems of increasing the efficiency of search and introduction of modern forms, methods and technologies for the implementation of a regional youth policy in underprivileged limited material resources are urgent and require theoretical research and practical analysis of youth issues. The article gives a scientific interpretation of the concepts of «young», «youth policy», disclosed the contents of mechanisms for effective implementation of the state youth policy in the Yamalo-Nenets Autonomous District, the author presents the results of research in the field of youth policy.

Keywords: youth, social group, youth policy, social interests, perspectives on life

В условиях трансформационных процессов происходит изменение социальной характеристики молодежи. Процесс гражданского становления молодежи протекает в условиях ломки традиционной и формирования новой системы ценностей. Учитывая специфику сложившейся реальности, она не может занять позицию пассивного наблюдателя.

Общеизвестно, молодежь – движущая сила в развитии современного государства, его стратегический ресурс. Она представляет собой «социально-демографическую группу, объединенную совокупностью возрастных характеристик, особенностями социального положения и социально-психологических свойств» [1]. По этому поводу К. Мангейм уверенно заявляет, «молодежь призвана играть роль оживляющего посредника социальной жизни» [2].

На протяжении последних десятилетий изучение молодежных проблем продолжает оставаться актуальным, поскольку являет-

ся своеобразным «ключом» к пониманию будущего. Молодежь острее других социальных групп улавливает «дух времени», различая в нем подлинность и фальшь. В условиях системного кризиса современного российского общества чаще всего молодежь становится наиболее уязвимой частью населения.

Однако неутешителен демографический прогноз в отношении молодежи. Данные Росстата подтверждают, что в стране наблюдается резкое сокращение численности молодежи (с 35,2 млн человек (2012 г.) до 25,6 млн человек (2025 г.), или на 27,3 %) (рис. 1). Результаты международных исследований состояния российской молодежи вызывают тревогу. По индексу развития молодежи (YDI) Российская Федерация в 2013 г. заняла 88 место среди 170 стран [7].

В Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года говорится о необходимости

включения в федеральные и региональные программы социально-экономического развития территорий мероприятий, направленных на улучшение демографической ситуации. Необходимо осознать, что молодежь остро нуждается в защите и поддержке со стороны государства. Формирование социальной зрелости молодежи происходит в процессе социализации. Не случайно акценты современной молодежной политики смещены в сторону решения ключевой задачи – обеспечения интенсивного роста человеческого капитала.

Современная молодежная политика – это сложная, многогранная система отношений, включающая совокупность концепций, принципов, функций, основных направлений, стратегий социального развития молодежи. Впервые термин «молодежная политика» стал использоваться в связи с изданием Закона «Об общих началах государственной молодежной политики в СССР» (1991 г.).

В.Т. Лисовский считает, что определение «молодежная политика» имеет несколько толкований:

– это многофункциональная политика, предполагающая широкий спектр мероприятий в отношении молодых людей в возрасте до 35 лет;

– это деятельность государственных и муниципальных учреждений, отвечающих за решение вопросов в области молодежной политики;

– это политика в сфере свободного времени и образования молодежи» [3].

Аналогичную позицию в определении молодежной политики занимает И.М. Ильинский, отводя ей роль внутренней политики государства, учитывающей интересы как общества, так и самой молодежи [4]. По его мнению, молодежная политика призвана обеспечивать создание благоприятных условий для реализации творческого потенциала молодых людей, оказывать помощь им в реализации социальных интересов, потребностей, построении жизненных траекторий.

Следует отметить, что в современном обществе государственная молодежная политика является координатором основных общественных процессов. В Распоряжении «Основы государственной молодежной политики в Российской Федерации на период до 2025 года» представлен унифицированный подход к формированию перспектив развития молодежной политики, реализуемый на основе взаимодействия социальных институтов с гражданами и, тем самым, расширяющий возможности для творческой самореализации молодых людей [5].

Демографические показатели молодежи Тюменской области, чел.

Субъект РФ	2012 г.			2015 г.		
	Численность молодежи 14–30 лет, чел.	Численность населения, чел.	Удельный вес молодежи в населении, %	Численность молодежи 14–30 лет, чел.	Численность населения, чел.	Удельный вес молодежи в населении, %
Тюменская область	398254	1571546	25,34	342617	1748409	19,60
ХМАО	398254	1571546	25,34	342617	1748409	19,60
ЯНАО	141894	564311	25,14	133363	644980	20,68

И с т о ч н и к : демографический прогноз Росстата до 2030 года.

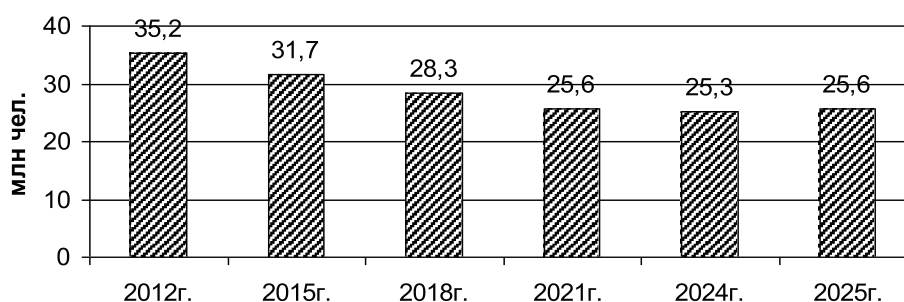


Рис. 1. Численность молодежи 14–30 лет в РФ, млн чел.
Источник: демографический прогноз Росстата до 2030 года

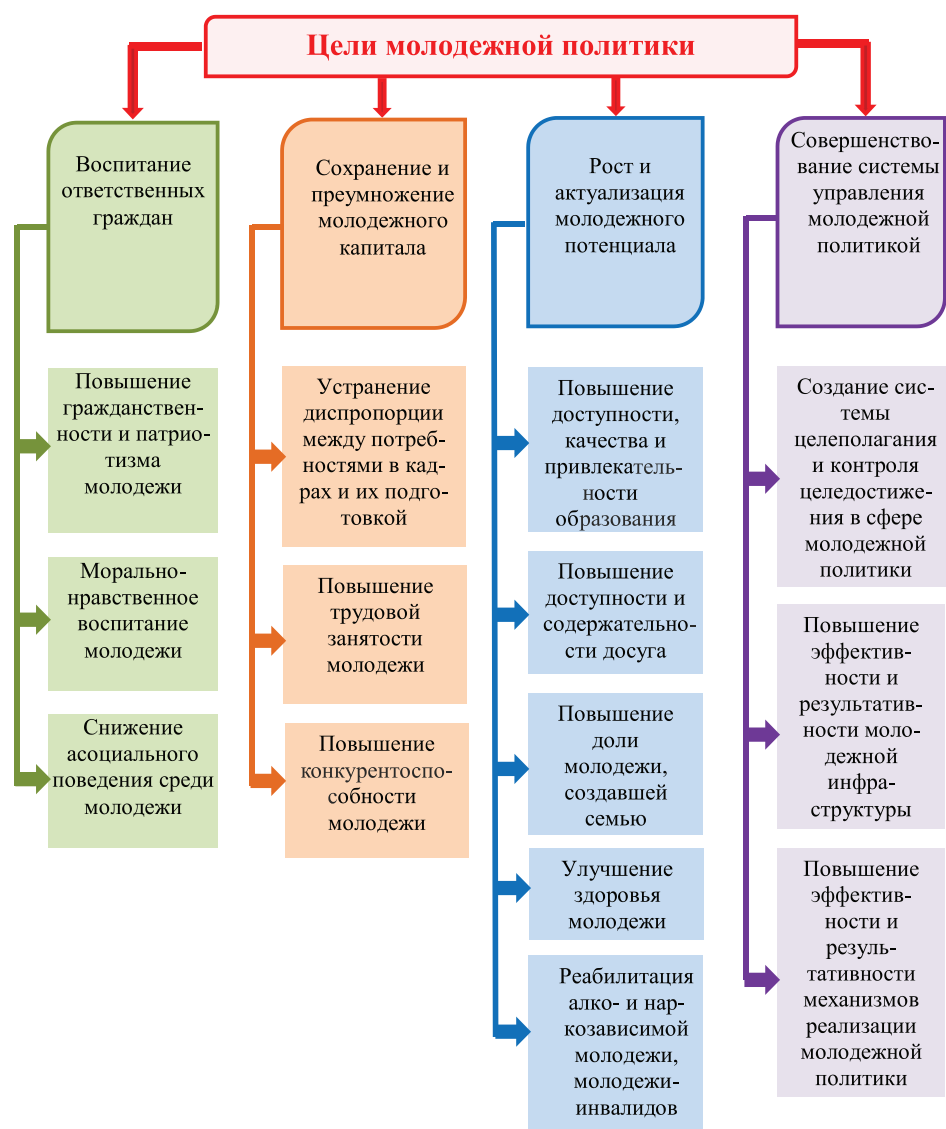


Рис. 2. Цели молодежной политики в регионе

В последнее время достаточно активно формируется региональный подход к молодежной политике, учитывающий особенности, возможности, специфику регионов. ЯНАО – регион с естественным приростом и высоким уровнем жизни населения. Численность молодежи на территории ЯНАО насчитывает 142307 человек, что составляет 28% от общей численности населения. Средний возраст жителей – 33 года.

Молодежная политика в регионе осуществляется с момента получения округом статуса субъекта Федерации, в округе все это время целенаправленно формируется структура управления государственной молодежной политикой, социальная инфраструктура для молодежи. Молодежная политика заняла ключевое место в со-

циальном блоке политики округа. В связи с этим перед регионом поставлена задача посредством продуманной, научно обоснованной молодежной политики создать благоприятные предпосылки для использования энергии молодых (создать механизмы поддержки молодежи, ее социальных инициатив) и помочь им определить и реализовать свои социальные интересы, потребности, жизненные перспективы. Новая философия формирования молодежной политики и социального развития молодежи должна исходить из целей общественного развития и определяться новым типом складывающейся социальной среды в регионе. Развивая социальную сферу, необходимо стремиться к тому, чтобы каждый молодой человек ХМАО имел возможности

и условия для самореализации, получения качественных знаний и востребованной профессии, удовлетворения своих потребностей в творчестве, физической культуре и спорте, отдыхе.

Бесспорно, что в современных социально-экономических и политических условиях России при коренных преобразованиях общественного и государственного устройства, региональная молодежная политика является структурным элементом и одной из составляющих политики государства в целом.

Реализация молодежной политики в округе предполагает создание благоприятных условий для успешной социализации молодежи, качественного развития ее творческого потенциала и использование данного ресурса в целях инновационного развития региона.

Среди основных направлений в области молодежной политики определены следующие:

- приобщение молодежи к активизации деятельности молодежных трудовых отрядов, развития добровольческого (волонтерского) движения (ГАУ ЯНАО «Молодежный центр технологий занятости», ГБУ ЯНАО «Окружной Молодежный Центр»);
- формирование активной гражданской позиции (ГБУ ЯНАО «Региональный центр патриотического воспитания»);
- развитие творческого потенциала молодежи, позитивных форм организации молодежного досуга (ГБУ ЯНАО «Окружной Молодежный Центр»);
- создание условий для успешной социализации молодежи, находящейся в трудной жизненной ситуации (ГБУ ЯНАО «Окружной Молодежный Центр», ГБУ ЯНАО «Региональный центр патриотического воспитания»);

• развитие новых форм работы с молодежью (ГБУ ЯНАО «Окружной Молодежный Центр», ГБУ ЯНАО «Региональный центр патриотического воспитания»);

• организация отдыха и оздоровления детей и молодежи автономного округа (ГБУ ЯНАО «Окружной Молодежный Центр»).

Указанные направления включены в региональную государственную молодежную программу «Развитие туризма, повышение эффективности реализации молодежной политики, организация отдыха и оздоровления детей и молодежи» на период до 2020 года.

В округе зарегистрировано около 360 общественных объединений. Положительным примером позиционирования деятельности общественной организации стало формирование Молодежного правительства автономного округа, действующее под прямым руководством Губернатора ЯНАО и являющееся ярким примером взаимодействия региональной власти и общественной организации. Члены Молодежного Правительства активно участвуют в формировании состава молодежных советов при администрациях муниципальных образований автономного округа, помогают воплотить в жизнь социально значимые молодежные проекты, способствуют оказанию консультативной помощи в части их реализации, выводят на новый уровень диалог представителей молодежи и власти в решении молодежных проблем. В настоящее время такие приемы работают в 6 муниципальных образованиях автономного округа (гг. Ноябрьск, Новый Уренгой, Губкинский, Лабытнанги, Приуральский и Тазовский районы). Создан Web-сайт «Молодежь Ямала», постоянно обновляются базы данных по молодежной проблематике.

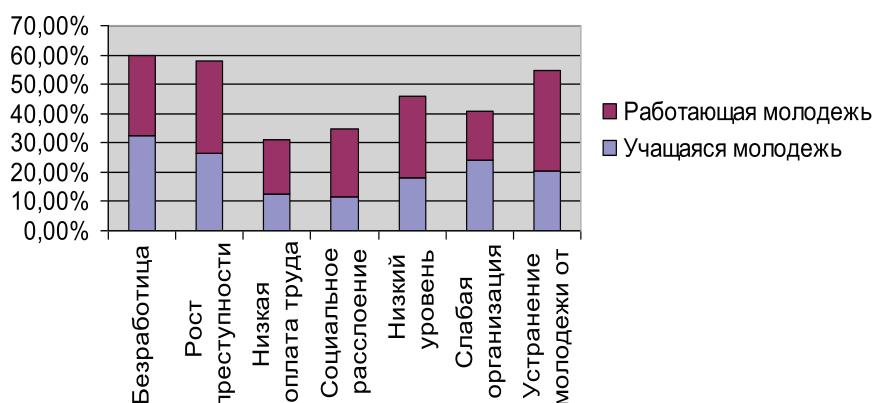


Рис. 3. Проблемы в молодежной среде, в %

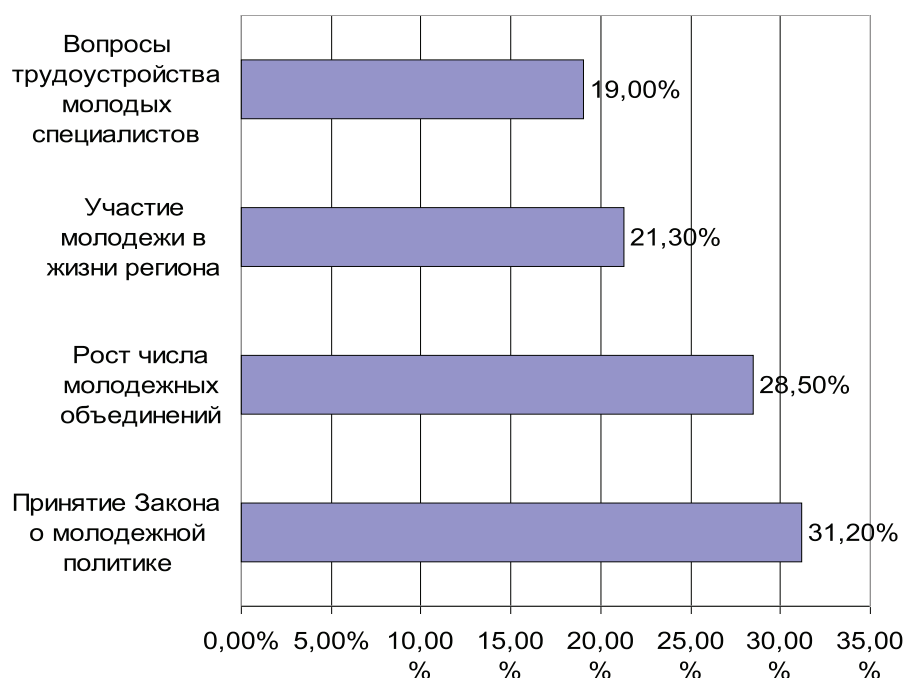


Рис. 4. Мнения молодежи о перспективах развития молодежной политики, в %

Для изучения социальных проблем, интересов в молодежной среде в 2016 году было проведено авторское исследование. Опросу подлежали 2 возрастные группы молодежи: 16–21 года и 25–35 лет. Опросу подлежали 185 респондентов и 30 экспертов (специалисты по работе с молодежью, педагоги, представители родительской общественности). Метод исследования – анкетирование.

В ходе исследования респондентам предлагалось выбрать 3 варианта ответов.

В ходе исследования выявлено, что ростом безработицы обеспокоены 32,4%/27,3% респондентов, преступностью – 26,45/31,4%, размером заработной платы – 12,55%/18,5%, социальным расслоением населения – 11,7%/23,1%, низким уровнем культуры – 18,2%/28,6%, организацией досуга – 23,4%/16,6%, пассивностью молодежи в решении региональных проблем – 20,4%/34,3% (*Примечание – учащаяся молодежь /работающая молодежь). Наиболее важным для молодежи является вопрос трудоустройства. Как правило, она ориентирована на содержательную и престижную работу, способствующую развитию интеллектуального и творческого потенциала. Однако поиски работы в рамках маленького региона чрезвычайно затруднены. Во время опроса половина респондентов предлагает варианты

создания новых рабочих мест, треть опрошенных предприняла попытку реально определить размер потребительской корзины, 25,6% считают, что в округе следует обеспечить возможность достойного заработка. Таким образом, молодежь предъявляет высокие требования к качеству жизни.

Следует помнить, что молодежь не только потенциал позитивных перемен, но и возможный фактор социальной нестабильности. Особую остроту молодежным проблемам придают такие показатели, как наличие работы, материальное положение, обеспеченность жильем. Наличие молодежных проблем не снижает уровня оптимизма у молодежи Ямала: надеются на перемены к лучшему – 23,5%, выстраивают предположения на позитивные изменения – 34,2%, высказали сомнения – 26,9%, 10,9% – отметили, что будет еще хуже, 4,5% – затруднились с ответом.

Анализ состояния молодежной политики в ЯНАО выявил следующее (рис. 4).

Как видим, в качестве важного фактора успешного развития молодежной политики ямальцы рассматривают принятие Закона о молодежной политике в РФ (31,2%), активность молодежных объединений – 28,5%, повышение роли молодежи в решении региональных проблем – 21,3%), трудоустройство молодых специалистов – 19%.

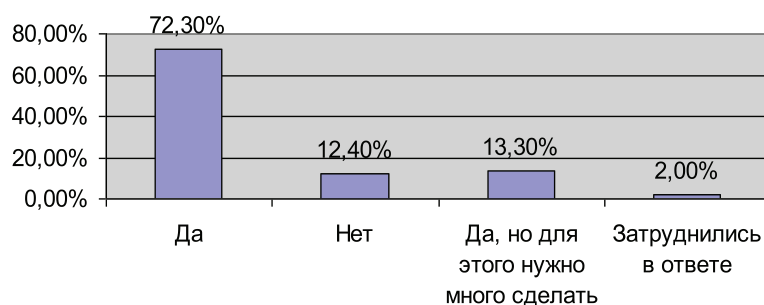


Рис. 5. Мнения экспертов о степени влияния молодежи на социально-экономическую ситуацию в ЯНАО, в %

На вопрос «От кого в первую очередь зависит совершенствование молодежной политики в регионе?» эксперты единодушно ответили: «От самой молодежи». Другие варианты ответов: от местных властей, политических партий и общественно-политических движений, молодежных объединений. Вероятно, это связано с тем, что молодежь рассматривается как самая активная социальная группа, способная изменить многое, но, по мнению экспертов, не желающая собой брать на себя ответственность.

Возникает вопрос: «Может ли молодежь оказывать влияние на решение региональных проблем?». Ответы оказались следующие (рис. 5).

Полученные результаты подтверждают оптимистичность взглядов экспертов в отношении влияния молодежи на ситуацию в регионе – 72,3 %, только 12,4 % категорично заявили «нет».

Авторов интересовало мнение экспертов в отношении перспективности молодежи. С этой целью был задан вопрос: «Является ли молодежь стратегическим ресурсом региона?». Эксперты единогласно ответили: «Да» (100 %), отметив, что большинство молодых людей действительно стали более мобильными в сравнении со своими предшественниками и самостоятельны в принятии решений.

Таким образом, перспективы региональной молодежной политики должны быть сориентированы на восприимчивость к со-

циальным новшествам. Наблюдающиеся отрицательные тенденции в области молодежной политики, как правило, обусловлены неорганизованностью и пассивностью некоторой части молодежи, что требует повышения роли государственного регулирования данной сферы жизнедеятельности. Направленность регулирующего воздействия региональных органов власти должна касаться формирования желательной модели поведения молодежи и требуемой гражданской, общественной позиции с учетом специфики региона.

Список литературы

1. Большая Советская Энциклопедия. – М., 1974. – Т. 16. – С. 478.
2. Мангейм К. Диагноз нашего времени. [Текст]: / К. Мангейм. – М.: Наука, 1989. – 324 с.
3. Социология молодежи: Учебник / Под ред. В.Т. Лисовского. – М., 1996. – С. 411–412.
4. Ильинский И.М. Молодежь и молодежная политика. Философия. История. Теория [Текст]: / И.М. Ильинский. – М.: Голос, 2008. – 696 с.
5. Распоряжение правительства РФ от 18.12.2006 № 1760-р «О стратегии государственной молодежной политики в РФ» // Собрание законодательства РФ от 25.12.2006. – № 52. – Часть. III. – Ст. 5622.
6. Постановление Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации «О проекте Федерального закона «Об основах государственной молодежной политики в Российской Федерации» № 3254-П ГД от 18.11.1998 – <http://www.poisik-zakona.ru>.
7. Демографический прогноз Росстата до 2030 года [электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography.