

Импакт-фактор (двухлетний)  
РИНЦ = 0,705

Журнал издается с 2003 г.  
12 выпусков в год

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

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

***РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ***

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

---

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

Все публикации рецензируются. Доступ к журналу бесплатен.

**Импакт-фактор РИНЦ (пятилетний) = 0,569** (по данным на 14.04.2016)

**Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 0,705** (по данным на 14.04.2016)

**Индекс Хирша (десятилетний) = 18** (по данным РИНЦ на 14.04.2016)

**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 06.04.2016

Формат 60×90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр Академия Естествознания»

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка

Кулакова Г.А.

Корректор

Галенкина Е.С.

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 26,38

Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2016/3

Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

---

## СОДЕРЖАНИЕ

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

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ <i>Алюнов Д.Ю., Сергеев Е.С., Пигачев П.В., Мытников А.Н.</i> .....	225
ОПЫТ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ И КОНКУРСАХ ПО 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ <i>Бощенко Т.В., Чепур П.В., Жуков А.А.</i> .....	231
УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ АВТОМОЙКИ <i>Жасандықызы М.</i> .....	236
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ НОНИУСНЫХ ПОЛОС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ОБЪЕКТОВ <i>Иванов А.Н., Киреенков В.Е., Нижегородова К.В.</i> .....	241
КОГНИТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ЗАДАЧАХ РАСПИСАНИЙ <i>Клеванский Н.Н., Красников А.А., Антипов М.А.</i> .....	246
НЕЛОКАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С КРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ <i>Кумыкова С.К., Езаова А.Г., Бозиева А.А.</i> .....	252
ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО СЧЕТЧИКА РАСХОДА ВОДЫ ПРИ ЕЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ В ЗАМКНУТОМ КОНТУРЕ <i>Левцев А.П., Макеев А.Н., Макеев Н.Ф., Рогачёв М.П., Широков М.С.</i> .....	257
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА И КЛЮЧЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ <i>Маркелова Н.П., Кадомцев Г.М., Черняев С.И.</i> .....	263
ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СИНТЕЗУ И АНАЛИЗУ БИОИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ <i>Муха Ю.П., Авдеев О.А.</i> .....	268
РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ГИБКОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ <i>Сердюк А.И., Сергеев А.И., Корнипаев М.А., Проскурин Д.А.</i> .....	272
К ВОПРОСУ О ГИГИЕНИЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ ПО РАДИАЦИОННОМУ ПРИЗНАКУ <i>Сидякин П.А., Щитов Д.В., Фоменко Н.А., Алёхина И.С., Мурзабеков М.А.</i> .....	280
РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ <i>Товбис Е.М., Лис Е.В.</i> .....	284
ИНФОРМАЦИОННАЯ ОНТОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ НА НЕФТЕГАЗОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ <i>Токарев Д.В., Рыков В.И., Максимов С.В., Саубанов В.С.</i> .....	289
СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ СКАТТЕРГРАММ У БОЛЬНЫХ МЕРЦАТЕЛЬНОЙ АРИТМИЕЙ <i>Хливненко Л.В., Пятакович Ф.А., Васильев В.В.</i> .....	293
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ, ИСПОЛЬЗУЯ АРИФМЕТИКУ СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ <i>Червяков Н.И., Аникуева О.В., Аникуев С.В.</i> .....	298

ВЫБОР АППРЕТА ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ АКТИВНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ <i>Шитова И.Ю.</i> .....	303
---	-----

ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ <i>Ястремский Д.А., Абайдуллина Т.Н., Чепур П.В.</i> .....	307
--	-----

### **Педагогические науки (13.00.00)**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА (НА ПРИМЕРЕ ФГАОУ ВПО НИУ БЕЛГУ) <i>Беленко Т.В., Беленко В.А.</i> .....	311
---	-----

СИСТЕМА СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ <i>Богданова В.П.</i> .....	317
---	-----

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТИ И ПАМЯТИ У СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ <i>Волков А.А.</i> .....	322
--	-----

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ РАЗВИТИЯ <i>Долгих Н.Н.</i> .....	327
---	-----

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ <i>Досбулаева Э.Я., Мирзабекова О.В.</i> .....	332
---	-----

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РЕКЛАМЫ <i>Евграфова О.Г., Королева Н.Е., Саханова Ф.Х.</i> .....	336
--	-----

К ПРОБЛЕМЕ РАЗВИТИЯ СВЯЗНОЙ ОПИСАТЕЛЬНОЙ РЕЧИ ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НЕДОРАЗВИТИЕМ РЕЧИ СРЕДСТВАМИ МАЛЫХ ФОЛЬКЛОРНЫХ ФОРМ <i>Ефимова О.В.</i> .....	340
---	-----

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА У СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Камалева А.Р., Нигметзянова В.М.</i> .....	345
---	-----

КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА В ОЦЕНКЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД <i>Каменская В.В., Пенькова О.В.</i> .....	350
---	-----

ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Козырева О.А.</i> .....	355
--	-----

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР И УПРАЖНЕНИЙ <i>Кудинова М.И.</i> .....	360
---	-----

ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПАСПОРТА И ПРОГРАММЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО МАГИСТЕРСКИМ ПРОГРАММАМ НАПРАВЛЕНИЯ 44.04.03 «СПЕЦИАЛЬНОЕ (ДЕФЕКТОЛОГИЧЕСКОЕ) ОБРАЗОВАНИЕ» <i>Лапп Е.А., Ярикова С.Г.</i> .....	365
--	-----

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЖИМА ПИТАНИЯ ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД <i>Лопатина А.Б.</i> .....	372
--	-----

---

ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОК ВУЗА С УЧЕТОМ СОМАТОТИПОВ КОНСТИТУЦИИ ИХ ОРГАНИЗМА <i>Марков К.К.</i> .....	377
ПРОЯВЛЕНИЯ АНТИМОТИВАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ИСКУССТВ <i>Минаева Е.В., Шмакова Ю.А., Иванова Н.В.</i> .....	382
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ЧТЕНИЕ И ПИСЬМО» ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗНЫХ ФОРМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» <i>Неделяева А.В., Паниткова Л.А.</i> .....	386
ДИАГНОСТИКА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПОЛИЭТНИЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ <i>Неустров Н.Д., Полушкина С.А.</i> .....	390
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ТВОРЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ <i>Оганнисян Л.А., Акопян М.А., Еровенко В.Н.</i> .....	395
СЕТЕВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ» <i>Подковырова М.А., Олейник А.М.</i> .....	400
ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ВЕДЕНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ГРУПП, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИТНЕС-ЙОГОЙ <i>Скурихина Н.В., Кудрявцев М.Д., Стручков В.И., Маслов С.В.</i> .....	406
МЕТОДИКА ГРУППОВОЙ РЕФЛЕКСИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ <i>Спирина Т.В., Троицкая Е.А.</i> .....	410
ИЗУЧЕНИЕ МОТИВОВ ЛЖИВОГО ПОВЕДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ <i>Хазова С.А., Мосина О.А., Ус О.А.</i> .....	415
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЛЫЖНОЙ ПОДГОТОВКЕ СО СТУДЕНТАМИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ <i>Четайкина О.В., Извеков К.В.</i> .....	420
ФОРМИРОВАНИЕ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОТНОШЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК К ЦЕННОСТИ <i>Чупина В.Б., Гавриленко Л.С., Сердюк Т.И.</i> .....	424

---

**CONTENTS**
**Technical sciences (02.05.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)**

IMPLEMENTATION OF THE ALGORITHM PROCESSING AND SPEECH RECOGNITION <i>Alyunov D.Yu., Sergeev E.S., Pigachev P.V., Mytnikov A.N.</i> .....	225
TRAINING EXPERIENCE STUDENT TEAM TO PARTICIPATE IN OLYMPIADS AND COMPETITIONS ON 3D SIMULATIONS OF ASSEMBLY UNITS IN COMPUTER DESIGN <i>Boschenko T.V., Chepur P.V., Zhukov A.A.</i> .....	231
MANAGEMENT OF REVERSE WATER SUPPLY OF CAR WASH <i>Zhasandykyzy M.</i> .....	236
USING THE DIGITAL VERNIER FRINGES FOR MEASUREMENT OF OBJECTS LINEAR DISPLACEMENT <i>Ivanov A.N., Kireenkov V.E., Nizhegorodova K.V.</i> .....	241
COGNITIVE VISUALIZATION FOR TIMETABLING PROBLEMS <i>Klevanskiy N.N., Krasnikov A.A., Antipov M.A.</i> .....	246
NONLOCAL PROBLEM FOR A EQUATION OF MIXED TYPE OF THIRD ORDER WITH MULTIPLE CHARACTERISTICS <i>Kumyikova S.K., Ezaova A.G., Bozieva A.A.</i> .....	252
TO QUESTION OF MEASURING OF EXPENSE OF LIQUID WITH PULSATING CIRCULATION IN THE RESERVED CONTOUR <i>Levtsev A.P., Makeev A.N., Makeev N.F., Rogacheov M.P., Shirov M.S.</i> .....	257
THE ANALYSES OF THE HIGH-EFFICIENCY AIR FILTRATION TECHNOLOGY AND THE KEY CHARACTERISTICS OF ITS PROVIDING <i>Markelova N.P., Kadomtsev G.M., Chernyaeva S.I.</i> .....	263
GENERAL APPROACHES TO THE SYNTHESIS AND ANALYSIS OF BIOINSTRUMENTATION INFORMATION-MEASURING SYSTEMS <i>Mukha Yu.P., Avdeyuk O.A.</i> .....	268
DEVELOPMENT OF TECHNICAL PROPOSALS FOR THE CREATION OF FLEXIBLE INDUSTRIAL SYSTEMS OF MACHINING <i>Serdyuk A.I., Sergeev A.I., Kornipaev M.A., Proskurin D.A.</i> .....	272
THE ISSUE OF HYGIENE OF STAVROPOL REGION CONSTRUCTION MATERIALS ON RADIATION GROUNDS <i>Sidyakin P.A., Schitov D.V., Fomenko N.A., Aleokhina I.S., Murzabekov M.A.</i> .....	280
DEVELOPMENT OF VIRTUAL TOOL FOR STUDENT'S VOCATIONAL GUIDANCE <i>Tovbis E.M., Lis E.V.</i> .....	284
INFORMATION ONTOLOGY PREPARATION PROCESS OIL TO THE OIL AND GAS FIELD <i>Tokarev D.V., Rykov V.I., Maksimov S.V., Saubanov V.S.</i> .....	289
STRUCTURE OF AUTOMATED CLASSIFICATION SYSTEM OF SCATTERED DIAGRAMS ON PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION <i>Khlivnenko L.V., Pyatakovich F.A., Vasilev V.V.</i> .....	293
DEVELOPMENT OF DEVICES OF DIGITAL PROCESSING OF SIGNALS ON THE BASIS OF PROGRAMMABLE LOGICAL INTEGRATED SCHEMES, USING ARITHMETICS OF SYSTEM OF RESIDUAL CLASSES <i>Chervyakov N.I., Anikueva O.V., Anikuev S.V.</i> .....	298

THE CHOICE OF APPRET FOR THE DECONTAMINATION OF SURFACE ACTIVE FILLER <i>Shitova I.Yu.</i> .....	303
THE PROBLEM OF THE DURABILITY OF ASPHALT PAVEMENT AND ITS SOLUTION <i>Yastremskiy D.A., Abaydullina T.N., Chepur P.V.</i> .....	307
<b>Pedagogical sciences (13.00.00)</b>	
PEDAGOGICAL DESIGN IN THE INFORMATION AND EDUCATION ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION (ON THE EXAMPLE OF FGAOU VPO NIU BELGU) <i>Belenko T.V., Belenko V.A.</i> .....	311
THE SYSTEM OF SOCIAL WELFARE: PEDAGOGICAL ASPECT <i>Bogdanova V.P.</i> .....	317
PEDAGOGICAL ASPECT OF FORMATION OF PROFESSIONAL OBSERVATION AND MEMORY AT POLICE OFFICERS <i>Volkov A.A.</i> .....	322
ART EDUCATION: FROM THE EXPERIENCE OF OPERATION <i>Dolgikh N.N.</i> .....	327
THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN STUDENTS OF MEDICAL COLLEGES WHILE TEACHING MATHEMATICS <i>Dosbulaeva E.Ya., Mirzabekova O.V.</i> .....	332
THE FORMATION OF IDEAS ABOUT THE CORPORATE CULTURE IN THE PROCESS OF THE FOREIGN LANGUAGE TEACHING OF THE FUTURE PUBLIC RELATIONS PROFESSIONALS <i>Evgrafova O.G., Koroleva N.E., Sakhapova F.Kh.</i> .....	336
THE PROBLEM THE DEVELOPMENT OF COHERENT NARRATIVE SPEECH OF PRESCHOOL CHILDREN WITH GENERAL SPEECH UNDERDEVELOPMENT MEANS SMALL FOLKLORE FORMS <i>Efimova O.V.</i> .....	340
MODEL OF FORMATION OF SKILLS TECHNICAL DRAWING STUDENTS WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY <i>Kamaleeva A.R., Nigmatzyanova V.M.</i> .....	345
QUALITY OF GRADUATES IN THE EMPLOYERS ASSESSMENT: COMPETENCE APPROACH <i>Kamenskaya V.V., Penkova O.V.</i> .....	350
TECHNOLOGY SYSTEM-PEDAGOGICAL MODELING ON CONTINUOUS EDUCATION <i>Kozyreva O.A.</i> .....	355
FORMATION OF SPATIAL REPRESENTATIONS AT CHILDREN OF PRESCHOOL AGE MEANS OF DIDACTIC GAMES AND EXERCISES <i>Kudinova M.I.</i> .....	360
APPROACHES TO THE DISIGN OF LOG AND PROGRAM OF COMPETENCE FORMATION FOR MASTERS' TRAINING IN THE DIRECTION 44.04.03 «SPECIAL (DEFECTOLOGICAL) EDUCATION» <i>Lapp E.A., Yarikova S.G.</i> .....	365

---

THEORETICAL FOUNDATIONS POWER MODE YOUNG JUDOISTS IN PRECOMPETITIVE PERIOD <i>Lopatina A.B.</i> .....	372
SPECIAL FEATURES OF THE MOTOR QUALITIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTE STUDENTS TAKING INTO ACCOUNT SOMATOTIPS OF THEIR ORGANISM CONSTITUTION <i>Markov K.K.</i> .....	377
MANIFESTATIONS OF ANTIMOTILITY OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS OF COLLEGE OF CULTURE <i>Minaeva E.V., Shmakova Yu.A., Ivanova N.V.</i> .....	382
THE USE OF THE «DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING THROUGH READING AND WRITING» TECHNOLOGY IN THE ORGANIZATION OF DIFFERENT FORMS OF EDUCATIONAL ACTIVITY IN THE COURSE «LIFE ACTIVITIES SAFETY» <i>Nedelyaeva A.V., Panitkova L.A.</i> .....	386
RELATIONSHIP'S DIAGNOSIS OF JUNIOR SCHOOL STUDENTS IN POLY EDUCATIONAL ENVIRONMENT <i>Neustroev N.D., Polushkina S.A.</i> .....	390
FEATURES OF TECHNOLOGICAL EDUCATION IN THE FORMATION OF CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS <i>Ogannisyanyan L.A., Akopyan M.A., Erovenko V.N.</i> .....	395
NETWORK EDUCATION MASTERS TRAINING IN AREAS OF «LAND MANAGEMENT AND CADASTRE» <i>Podkovyrova M.A., Oleynik A.M.</i> .....	400
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE MOTIVATION TO LEAD HEALTHY LIFESTYLES IN STUDENTS OF SPECIAL MEDICAL GROUPS INVOLVED IN FITNESS-YOGA <i>Skurikhina N.V., Kudryavtsev M.D., Struchkov V.I., Maslov S.V.</i> .....	406
METHOD GROUP REFLECTION IN THE LEARNING PROCESS ENGINEERING STUDENTS IN DISTANCE EDUCATIONAL INTERACTION <i>Spirina T.V., Troitskaya E.A.</i> .....	410
THE STUDY OF THE MOTIVES OF LYING BEHAVIOR IN THE PROCESS OF AGE DEVELOPMENT OF CHILDREN <i>Khazova S.A., Mosina O.A., Us O.A.</i> .....	415
THE USE OF TECHNOLOGY GAMING ACTIVITIES IN THE CLASSROOM FOR SKI PREPARATION WITH STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS <i>Chetaykina O.V., Izvekov K.V.</i> .....	420
THE FORMATION OF ATTITUDE TO EDUCATIONAL ACTIVITY AS A VALUE AMONG PRIMARY SCHOOL AGE CHILDREN <i>Chupina V.B., Gavrilenko L.S., Serdyuk T.I.</i> .....	424

УДК 004.934.1'1

## РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

Алюнов Д.Ю., Сергеев Е.С., Пигачев П.В., Мытников А.Н.

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»,  
Чебоксары, e-mail: dimitrie1@yandex.ru

Рассматриваются вопросы обработки, выделения информативных параметров и механизмов распознавания речи. В статье изложены основы алгоритма для практической реализации некоторых методов с учетом волновой природы звука (сигнала) и выделением наиболее существенных частот, воспринимаемых человеком при определенной энтропии, представлены расчеты MEL-фильтра, расчеты энтропии, применяемой при определении границ слов, косинусоидальное преобразование, алгоритм динамической трансформации времени, представлена акустическая модель слов. На основе представленного алгоритма разработано консольное приложение. Приложение работает со словарем, точность распознавания зависит от размера словаря. Приводятся графики зависимости MEL-шкалы от частоты, график MEL-частотных кепстральных коэффициентов, результаты вычисления сведены в таблицу. Представлен результат эксперимента на определение качества распознавания речи при использовании данного алгоритма.

**Ключевые слова:** распознавание речи, кепстральный анализ, обработка речи, энтропия, mel-преобразование, преобразование Фурье

## IMPLEMENTATION OF THE ALGORITHM PROCESSING AND SPEECH RECOGNITION

Alyunov D.Yu., Sergeev E.S., Pigachev P.V., Mytnikov A.N.

Federal state budget educational institution of higher professional education  
«Chuvash State University named after I.N. Ulyanov», Cheboksary, e-mail: dimitrie1@yandex.ru

Questions of processing, allocation of informative parameters and mechanisms of recognition of the speech are considered. In article algorithm bases for practical realization of some methods taking into account the wave nature of a signal are stated and allocation of the most essential frequencies perceived by the person presented calculations of the MEL filter, calculations of the entropy applied at delimitation of words, cosinusoidal transformation, algorithm of dynamic transformation of time, the acoustic model of words is presented. On the basis of the presented algorithm the console application is developed. The appendix works with the dictionary, the accuracy of recognition depends on the dictionary size. Schedules of dependence of a MEL scale on frequency, the schedule MEL frequency the kepstralnykh of coefficients are provided, results of calculation are tabulated. The result of experiment on determination of quality of recognition of the speech when using this algorithm is presented.

**Keywords:** speech recognition, cepstral analysis, speech processing, entropy, mel-transformation, the Fourier transform

При распознавании речи в первую очередь необходимо разбить ее на слова. Упростим задачу: пусть речь содержит в себе паузы (промежутки между словами), которые будут разделять слова. В этом случае нужно понять величину порога – значения, выше которого элемент сигнала является словом, а все, что ниже, – паузой между словами [2].

Энтропией будем считать меру беспорядка, меру неопределенности. В нашем случае энтропия показывает, как сильно осциллирует сигнал в пределах конкретного фрейма. Фреймом является малый отрезок, на которые мы разделяем исследуемый сигнал, следует указать, что фреймы идут не друг за другом, а накладываются. Для подсчета энтропии пронормируем сигнал, построим график плотности распределения значений сигнала в пределах одного фрейма, а энтропию рассчитаем следующим образом:

$$E = \sum_{i=0}^{N-1} P[i] \cdot \log_2(P[i]). \quad (1)$$

Для того чтобы отделить звук от тишины, её нужно с чем-то сравнивать. Опытным путем была подобрана величина порога, равная (0.1).

Таким образом, на вход нашей системы подается звуковой сигнал. Звук делится на фреймы – участки по 25 мс с перекрытием фреймов равным 10 мс. Для обработки звукового сигнала его следует преобразовать либо в виде спектра сигнала, либо в виде прологарифмированного спектра, с последующим масштабированием, поскольку это соответствует особенностям человеческого восприятия звука (Mel-шкала). Затем сигнал представляется в виде MFCC (Мел кепстральные коэффициенты) путем применения дискретного косинусоидального преобразования. MFCC обычно является вектором из тринадцати вещественных чисел, он представляет собой энергию спектра сигнала. Данный метод учитывает волновую природу сигнала, mel-шкала выделяет наиболее существенные частоты, воспринимаемые человеком, а количество

MFCC коэффициентов можно задать любым числом, что позволяет сжать фрейм и уменьшить количество обрабатываемой информации [3].

Рассмотрим алгоритм MFCC-преобразования получаемого звукового сигнала.

Получаемый звуковой сигнал дискретизируется:

$$x[n], 0 \leq n < N. \quad (2)$$

Представляем его в качестве Фурье преобразования:

$$X_a[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-\frac{2\pi i}{N} kn}, \quad 0 \leq k < N. \quad (3)$$

Рассчитываем гребенку фильтров, используя окно:

$$H_m = \begin{cases} 0 & k < f[m-1]; \\ \frac{(k - f[m-1])}{(f[m] - f[m-1])} & f[m-1] \leq k < f[m]; \\ \frac{(f[m+1] - k)}{(f[m+1] - f[m])} & f[m] \leq k \leq f[m+1]; \\ 0 & k > f[m+1], \end{cases} \quad (4)$$

где  $f[m]$  будет равно

$$f[m] = \left( \frac{N}{F_s} \right) B^{-1} \left( B(f_1) + m \frac{B(f_h) - B(f_1)}{M+1} \right); \quad (5)$$

$B(b)$  – представляем наши частоты в виде Мел-шкалы:

$$B^{-1}(b) = 700 \left( \exp\left(\frac{b}{1125}\right) - 1 \right). \quad (6)$$

Где энергия окон будет равна

$$S[m] = \ln \left( \sum_{k=0}^{N-1} |X_a[k]|^2 H_m[k] \right), \quad (7)$$

$$0 \leq m < M.$$

Получаем коэффициенты MFCC [4]:

$$c[n] = \sum_{m=0}^{M-1} S[m] \cos \left( \pi n \left( m + \frac{1}{2} \right) / M \right), \quad (8)$$

$$0 \leq n < M.$$

Пусть наш фрейм представляется в виде дискретного вектора значения согласно формуле (2).

Вычислим спектр сигнала:

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-\frac{2\pi i}{N} kn}, \quad 0 \leq k < N. \quad (9)$$

Обработаем сигнал окном Хэмминга, чтобы сгладить пульсации сигнала на краях [6].

$$H[k] = 0,54 - 0,46 \cdot \cos \left( \frac{2\pi k}{N-1} \right); \quad (10)$$

$$X[k] = X[k] \cdot H[k], \quad 0 \leq k < N. \quad (11)$$

По оси OX откладывается частота в Герцах, по оси OY – магнитуда, чтобы не связываться с комплексными величинами (рис. 1):

Mel представление показывает значимость отдельных частот звука для человека, зависит и от конкретных частот звука, и от громкости, и от тембра человека. Mel-шкала вычисляется следующим образом (прямое и обратное преобразование):

$$M = 1127 \cdot \log \left( 1 + \frac{F}{700} \right); \quad (12)$$

$$F = 700 \cdot (e^{M/1127} - 1). \quad (13)$$

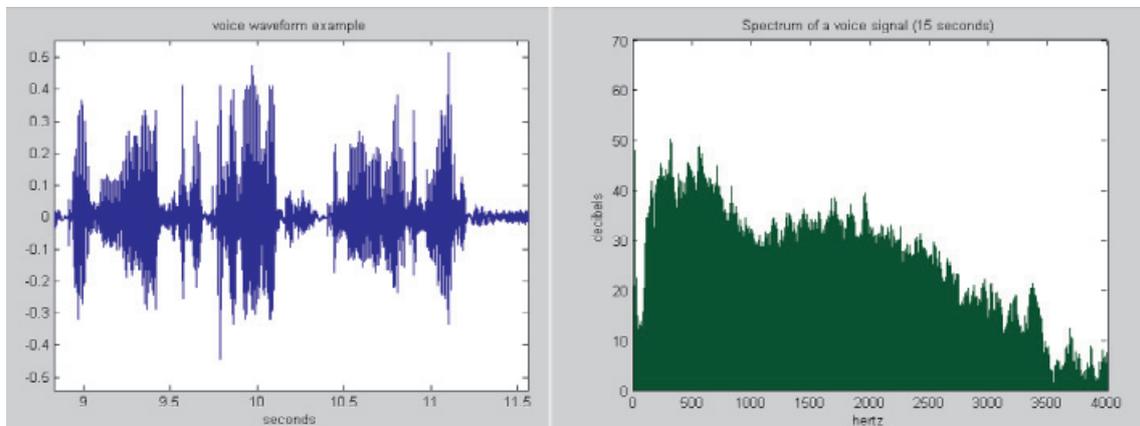


Рис. 1. Представление исходного сигнала в качестве Фурье преобразования

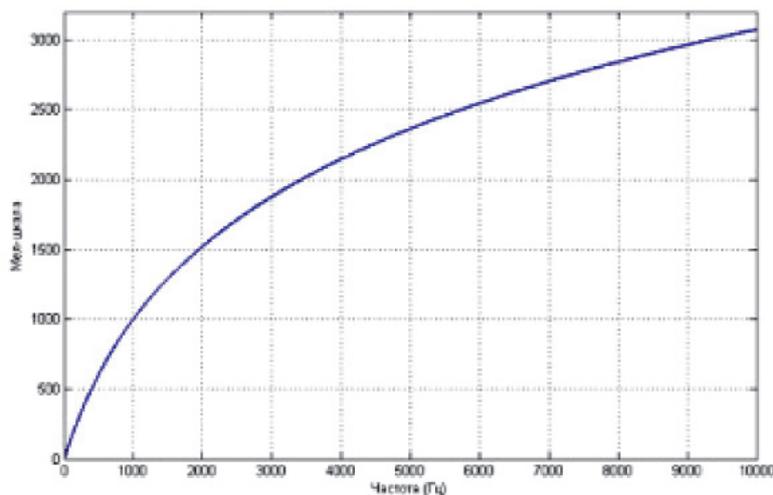


Рис. 2. График зависимости Мел-шкалы от частоты

График зависимости Мел-шкалы от частоты представлен на рис. 2.

Наибольшее распространение в системах распознавания речи получили именно эти единицы измерения, поскольку они соответствуют особенностям восприятия звука человеком.

Рассмотрим пример: дан фрейм длиной 256 отсчетов (выборка), частота звука 16 кГц. Пусть человеческая речь сосредоточена в диапазоне частот от 300 Гц до 8 кГц. Наиболее часто используемое количество Мел-коэффициентов равно десяти, его и будем использовать.

Сначала необходимо рассчитать гребенку фильтров, чтобы представить спектр в формате мел-шкалы. Мел-фильтр является треугольным окном, которое суммирует энергию на своем диапазоне частот и вычисляет мел-

коэффициенты. Поскольку мы знаем количество коэффициентов, то сможем построить набор из десяти фильтров (рис. 3).

В области низких частот (те частоты, которые нам наиболее интересны) количество окон больше, что обеспечивает высокое разрешение. Это позволяет существенно повысить качество распознавания.

Для того чтобы найти энергию сигнала, перемножим вектор спектра сигнала и функцию окна, в результате чего получим вектор коэффициентов. Если их возвести в квадрат, представить в виде логарифма и получить из них кепстральные коэффициенты, то получим искомые мел-коэффициенты. Кепстральные коэффициенты можно получить как с помощью Фурье-преобразования, так и с помощью дискретного косинусоидального преобразования [6].

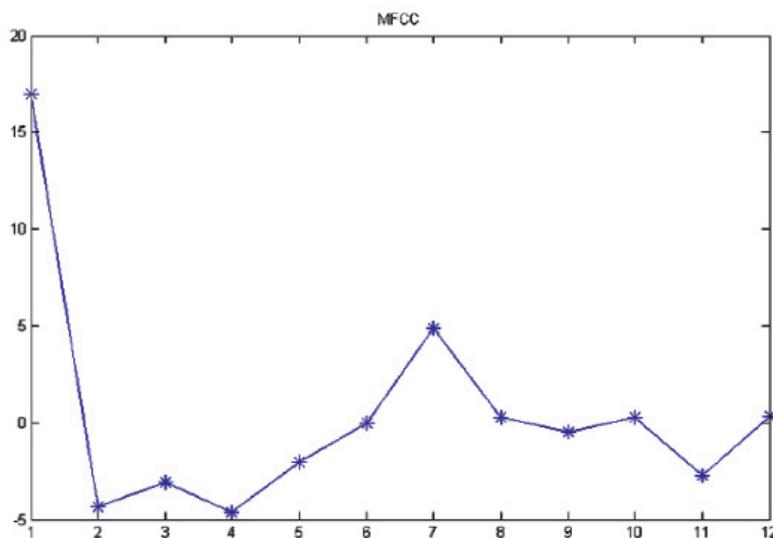


Рис. 3. Мел-частотные кепстральные коэффициенты

Диапазон частот составляет от 300 Гц до 8 кГц. На mel-шкале этот диапазон соответствует от 401,25 до 2834,99. Теперь строим двенадцать опорных точек для постройки десяти треугольных фильтров (Мел-шкала и шкала в герцах):

$$m[i] = [401,25; 622,50; 843,75; 1065,00; 1286,25; 1507,50; 1728,74; 1949,99; 2171,24; 2392,49; 2613,74; 2834,99]; \quad (14)$$

$$h[i] = [300; 517,33; 781,90; 1103,97; 1496,04; 1973,32; 2554,33; 3261,62; 4122,63; 5170,76; 6446,70; 8000]. \quad (15)$$

Как мы уже говорили, длина фрейма составляет 256 отсчетов сигнала, частота 16 кГц (откладывается по оси OX). Наложим рассчитанную шкалу на спектр сигнала.

$$f(i) = \text{floor}((\text{frameSize} + 1) \times h(i) / \text{sampleRate}), \quad (16)$$

что соответствует

$$f(i) = 4; 8; 12; 17; 23; 31; 40; 52; 66; 82; 103; 128. \quad (17)$$

По опорным точкам построим фильтры:

$$H_m(k) = \begin{cases} 0 & k < f(m-1); \\ \frac{k - f(m-1)}{f(m) - f(m-1)} & f(m-1) \leq k \leq f(m); \\ \frac{f(m+1) - k}{f(m+1) - f(m)} & f(m) \leq k \leq f(m+1); \\ 0 & k > f(m+1). \end{cases} \quad (18)$$

Фильтр перемножается со спектром:

$$S[m] = \log \left( \sum_{k=0}^{N-1} |X_a[k]|^2 H_m[k] \right), \quad 0 \leq m < M. \quad (19)$$

Мел-фильтры применяются к энергии спектра, затем полученные значения логарифмируются.

Дискретное косинусоидальное преобразование (ДКП) применяется для получения кепстральных коэффициентов, оно сжимает полученные результаты, повышает вклад первых коэффициентов и понижает вклад последних.

$$C[l] = \sum_{m=0}^{M-1} S[m] \cos \left( \pi l \left( m + \frac{1}{2} \right) / M \right), \quad 0 \leq l < M. \quad (20)$$

Получается, что у нас имеется 12 коэффициентов (рис. 3):

В итоге небольшой конечный набор значений (например, двенадцать коэффици-

ентов в нашем случае) позволяет заменить использование огромного числового массива отсчетов сигнала, либо спектра сигнала, либо периодограммы сигнала.

Каждому слову конечной длины соответствует набор мел-частотных кепстральных коэффициентов. Затем необходимо найти наиболее близкую модель для определенного набора мел-частотных кепстральных коэффициентов. Для этого мы ищем евклидово расстояние между вектором мел-частотных кепстральных коэффициентов и вектором исследуемой модели. Искомой является та модель, у которой рассчитываемое расстояние наименьшее.

Набор MFCC коэффициентов для одного и того же слова может отличаться, например, в том случае, если слово произносится двумя разными людьми, либо скорость произношения отличается. Для этих целей используется алгоритм динамической трансформации времени. Он рассчитывает оптимальную деформацию времени между сравниваемыми временными последовательностями [2].

	-2	10	-10	15	-13	20	-5	14	2
3	5	12	25	37	53	70	78	89	90
-13	16	28	15	43	37	70	78	105	104
14	32	20	39	16	43	43	62	62	74
-7	37	37	23	38	22	49	45	66	71
9	48	38	42	29	44	33	47	50	57
-2	48	50	46	46	40	55	36	52	54

Рис. 4. Результаты расчетов

Допустим, у нас есть два числовых ряда  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  и  $(b_1, b_2, \dots, b_m)$ . Их длина может отличаться. Будем использовать Евклидово расстояние для расчета локальных отклонений между соответствующими элементами двух числовых рядов. В итоге получим матрицу отклонений  $N \times M$ :

$$d_{ij} = |a_i - b_j|, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}. \quad (21)$$

Критерий оптимизации для расчета минимального расстояния:

$$a_{ij} = d_{ij} + \min(a_{i-1, j-1}, a_{i-1, j}, a_{i, j-1}), \quad (22)$$

где  $a_{ij}$  – мин расстояние между последовательностями  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  и  $(b_1, b_2, \dots, b_m)$ . Данный способ позволяет вычислить минимальную длину траектории движения от элемента  $a_{11}$  до элемента  $b_{nm}$  (рис. 4).

Алгоритмы динамической трансформации времени полезны для распознава-

ния отдельно стоящих слов при наличии словаря. В случае проблемы распознавания и обработки слитной речи гораздо более полезны СММ (скрытые марковские модели).

На основе представленного алгоритма разработано консольное приложение, позволяющее реализовать представленный алгоритм (рис. 5).

Для запуска приложения Sound необходимо вызвать командную строку при помощи RUN.BAT. Далее из командной строки вызываем команду: Sound -h. Возможны следующие вызовы команд: Список всех доступных моделей: Sound -l; Разделение источника в образцы: Sound -i samples/female1.wav -s\_split; Добавление образца в модель: Sound -i samples/female1/1.wav -a odin; Распознавание образца: Sound -i samples/female1/1.wav -r; Модульные тесты: unit\_tests --gtest\_filter=MATH\_MFCC.

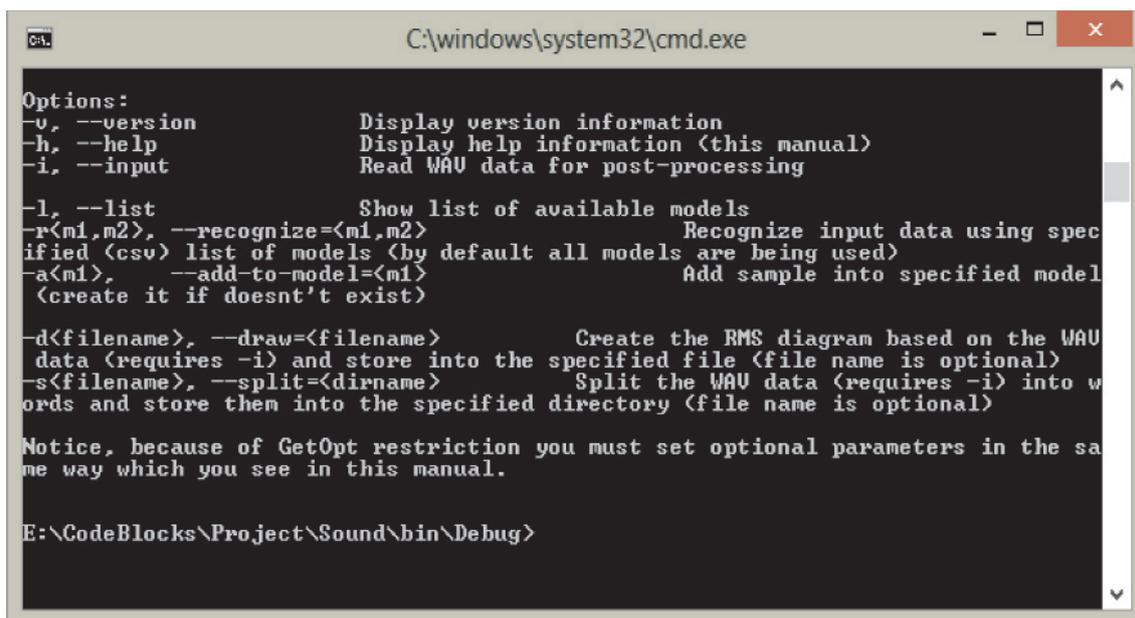


Рис. 5. Работа разработанной программы в командной строке

В первую очередь из main создается экземпляр класса Command Processor. Процессор создает команды, основанные на входных параметрах. Работа начинается вывода команды input. При этом происходит вызов метода Audio Data Command::read Data. При этом происходит запись данных в структуру wavData и поле wavData, класса context заполняется данными wavData. Данные очищаются от шумов, нормализуются.

Все этапы получения MFCC-коэффициентов выполняются в методе MFCC::transform().

Таким образом, принцип работы заключается в разбивке речи на слова на основе вычисления энтропии, эмпирическим методом было вычислено пороговое значение 0,1, затем идет разбивка на фреймы и вычисляются mel-коэффициенты. Затем идет сравнение со словарем. В качестве эксперимента брались записи слитной речи мужских и женских голосов, записанных

в тихой комнате с отсутствующим шумом. Качество распознавания, показанное данным методом составило 75%.

#### Список литературы

1. Алюнов Д.Ю. Классификация помех и искажений в речевом сигнале // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 12 частях. – 2015. – С. 14–15.
2. Кибкало А.А. Разработка системы распознавания русской речи // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Математическое моделирование физических процессов. – 2003. – Вып. 3. – С. 8–20.
3. Михайлов В.Г., Златоустов Л.В. Измерение параметров речи. – М.: Радио и связь, 1987. – 167 с.
4. Сергеев Е.С., Пигачев П.В. Дифонный синтезатор речи // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 6–3. – С. 114–116.
5. Rabiner L.R., A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition, Proc. of IEEE, Feb. 1989.
6. Ingle V., Proakis J. Digital Signal Processing Using Matlab V4 – Boston: ITP, 1997.

УДК 514.18 (043.2)

## ОПЫТ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ И КОНКУРСАХ ПО 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

**Бощенко Т.В., Чепур П.В., Жуков А.А.**

*Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень,  
e-mail: boschenko@tsogu.ru, chepur@me.com, jucov.a.a.@bk.ru*

Показано, что современные, продвинутое с точки зрения автоматизации, методы при проектировании изделий являются основой для успешной реализации любой производственной задачи. Описаны преимущества представления изделия в виде сборки, состоящей из 3D моделей деталей. Рассмотрена чрезвычайная важность качественной подготовки студентов инженерных специальностей для работы в программах автоматизированного проектирования, таких как AutoCAD, Компас 3D, Inventor, Solid Edge, Solid Works, Revit, ANSYS. Установлено, что одной из наиболее эффективных форм повышения уровня компьютерной графической подготовки студентов являются олимпиады и конкурсы по моделированию и прототипированию изделий. Рассмотрены этапы создания моделей сборочных единиц в программных комплексах AutoCad, Компас 3D, общепринятые как в проектировании на производстве, так и при обучении специалистов. Представлены разработанные 3D модели сборочных единиц в ходе подготовки к студенческим олимпиадам студентов 2–5 курсов и студентов, обучающихся на 1 курсе магистратуры технических специальностей. Даны выводы и рекомендации по развитию направления трехмерного проектирования в среде высшего образования.

**Ключевые слова:** 3D, моделирование, сборка, олимпиада, САПР, обучение, AutoCAD, Компас 3D, проектирование

## TRAINING EXPERIENCE STUDENT TEAM TO PARTICIPATE IN OLYMPIADS AND COMPETITIONS ON 3D SIMULATIONS OF ASSEMBLY UNITS IN COMPUTER DESIGN

**Boschenko T.V., Chepur P.V., Zhukov A.A.**

*Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen,  
e-mail: boschenko@tsogu.ru, chepur@me.com, jucov.a.a.@bk.ru*

It is shown that modern, advanced in terms of automation techniques for the design of products are the basis for success of any production problem. Presents the advantages of presenting products in an assembly consisting of 3D models of parts. We consider the vital importance of quality training of students of engineering specialties to work in computer-aided design programs, such as: AutoCad, Solid Edge, Solid Works, Revit, ANSYS. It was established that one of the most effective forms of raising the level of computer graphic preparation of students are competitions and contests on modeling and prototyping of products and assemblies. The stages of creating models and products in the software package AutoCad, conventional in design to the production, and in the training of specialists. The developed 3D models of body parts in preparation for the Student Olympiad students of 2–4 courses of technical specialties. Given the findings and recommendations on the development direction of the three-dimensional design in an environment of higher education.

**Keywords:** 3D, simulation, assembly, Competition, CAD, training, AutoCAD, Kompas 3D, design

Стремительная автоматизация производственных процессов в приборостроении, машиностроении, строительстве требует совершенствования существующих подходов к проектированию и конструированию. Высокотехнологические отрасли уже не могут существовать без повсеместного использования станков с числовым программным управлением (ЧПУ), робототехники и прочего оборудования, связанного между собой программными алгоритмами. Очевидно, что любое производство начинается с проекта. Использование современных, продвинутое с точки зрения автоматизации, методов при проектировании изделия является основой для успешной реализации любой задачи.

При проектировании нового изделия первичной стадией является создание чер-

тежа общего вида, по которому разрабатывается проектно-конструкторская документация: для деталей – рабочие чертежи; для сборочных единиц – сборочные чертежи и спецификации. В связи с развитием новых технологий, а именно 3D технологии построения чертежа целесообразно использовать трехмерные модели: для изготовления по ним деталей; для разработки рабочих чертежей деталей, а также использовать для сборки изделия. Сборочная единица состоит из моделей и дает наиболее полную и наглядную информацию о деталях, входящих в изделие, способах их соединения и последовательности сборки.

Представление изделия в виде 3D сборки, состоящей из моделей деталей, позволяют:

– конструировать и изменять форму деталей на различных стадиях разработки;

- устанавливать способы соединения деталей;
- изменять элементы детали в связи со способами соединения;
- моделировать движение и взаимодействие деталей;
- проследить последовательность сборки и разборки изделия;
- производить прочностные, теплотехнические расчёты всего изделия в целом и процессов, воздействующих на него.

Иногда при проектировании требуется изменить форму или какой-либо элемент детали, входящей в сборочную единицу. Для этого применяется моделирование непосредственно «по месту», где можно использовать геометрию уже имеющихся объектов в качестве опорных. Кроме того, между деталями образуется ассоциативная связь, которая означает, что при изменении геометрии одной детали остальные, связанные с ней, меняют форму и размеры. Все эти задачи позволяют решать программные комплексы автоматизированного проектирования, такие как AutoCAD, Компас, Solid Edge, Solid Works, Revit, ANSYS и т.д.

Обращаясь к вопросу подготовки кадров для работы в проектно-конструкторских организациях с использованием приведенных программных пакетов, необходимо отметить, что любой высококлассный специалист получает базовые технические знания в высшем учебном заведении, поэтому подготовка студентов на достойном уровне в настоящее время немыслима без внедрения новых технологий в учебный процесс [1–3]. В Тюменском нефтегазовом университете активно внедряются современные компьютерные технологии, в учебный процесс включены такие дисциплины, как «Компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика», «Автоматизация графических работ». Основной целью курса является формирование у студентов эстетических и функциональных качеств предметной графической среды с использованием технических и программных средств компьютерной графики [4].

Одной из форм повышения эффективности компьютерной графической подготовки студентов являются олимпиады [6]. С 1998 года студенты ТюмГНГУ успешно принимают участие в российских и международных олимпиадах по графическим информационным технологиям. В Тюменском государственном нефтегазовом университете ежегодно проводится внутренний тур студенческой олимпиады по направлению «Инженерная компьютерная графика». В апреле каждого года проводится региональный тур олимпиады «Интеллект».

В качестве программного продукта используются лицензионные версии пакета AutoCAD, Компас 3D. Участникам олимпиады предлагается задание: по чертежу общего вида выполнить твердотельные модели указанных деталей (обязательно корпус), входящих в изделие, и рабочие чертежи этих же деталей, иногда кроме рабочего чертежа предлагается выполнить сборку изделия используя банк блоков (трехмерных моделей). Таким образом, задание основывается на знании курса компьютерной графики (трехмерного геометрического моделирования) и инженерной графики (проекционного и технического черчения). Подготовка олимпиадного задания осуществляется сторонним вузом по поручению оргкомитета олимпиады. Подготовка задания по компьютерной графике подразумевает разработку подробных критериев оценки работ студентов в баллах по каждому пункту, так как в отличие от олимпиад по другим номинациям здесь должно учитываться не только владение теоретическими знаниями моделирования визуальных объектов, но и владение навыками быстрой работы с программными средствами компьютерной графики, а также творческий подход к выполнению заданий.

Рассмотрим общепринятые (как на производстве, так и в процессе обучения) этапы моделирования изделия в программной среде AutoCAD или Компас 3D.

На первом этапе осуществляется формирование 3D модели корпусной детали, т.к. она включает в себе единство баз: конструкторской, технологической и измерительной. Корпусной детали уделяется очень большое внимание в связи с её функциональным назначением, сложной формой, количеством присоединяемых деталей и т.п.

На втором этапе разрабатывается банк 3D моделей деталей, входящих в изделие. Банк моделей представляет собой набор готовых блоков, как стандартных деталей, так и оригинальных, из которых выполняется дальнейшая сборка изделия в зависимости от способов соединения деталей. В таких системах проектирования, как «Компас 3D», нет необходимости в создании моделей стандартных деталей, т.к. имеются библиотеки.

На третьем этапе осуществляется процесс сборки, где сборочная единица создается с помощью соединения трехмерных моделей деталей, начиная с корпуса, в таком порядке, чтобы каждая последующая деталь имела общие сопрягаемые поверхности с уже вставленными моделями деталей, на которые накладываются сопряжения, ограничивающие степень свободы. Тем самым каждая деталь занимает свое

место в изделии. Иногда требуется предварительное объединение нескольких деталей в сборочную единицу с последующим сопряжением с изделием.

Визуализация внутреннего содержания сборочной единицы осуществляется с помощью разреза, где можно увидеть: местоположение деталей, точность соединения, наличие зазоров и т.д., что позволяет проследить правильность выполнения сборки изделия и выявить коллизии, т.е. невозможные наложения элементов, неточности в соединении.

При создании 3D сборки в модуле кинематических связей возможно моделирование движения деталей, способов взаимного перемещения. Таким образом, трехмерное моделирование сборки позволяет проанализировать процесс работы изделия с точки зрения адекватности перемещений подвижных узлов изделия. Моделирование сборочных единиц позволяет исключить ряд ошибок еще на ранних стадиях проектирования, например:

- неверную последовательность соединения деталей;
- несовпадение присоединительных размеров;
- отсутствие зазоров;
- неточность определения точки вставки детали и т.д.

Опыт работы авторов статьи показал, что логическим развитием навыков 3D моделирования является обучение специализированным программам по прочностным, тепловым расчетам и оптимизации формы и функционала изделия. Ярким примером такого подхода являются работы [5, 7–10], в которых авторы решали задачи обеспечения прочности и устойчивости конструкций вертикальных стальных резервуаров для хранения нефти. Так, в данных работах сначала моделировалась 3D геометрическая модель сооружения, а затем с использованием метода конечных элементов (МКЭ), выполнялся расчет на обеспечение условий прочности с учетом действующих эксплуатационных нагрузок, граничных и контактных условий.

На рис. 1–3 представлены разработанные 3D модели корпусных деталей в ходе подготовки к студенческим олимпиадам студентов 2–5 курсов технических специальностей.

Одним из важных результатов проведения олимпиад являются рекомендации экспертной комиссии, состоящей из представителей разных вузов и администрации Тюмени и Тюменской области, по увеличению количества направлений в программах ВПО по компьютерной графике с целью привлечения студентов не только инженерных специальностей, в том числе студентов-дизайнеров.

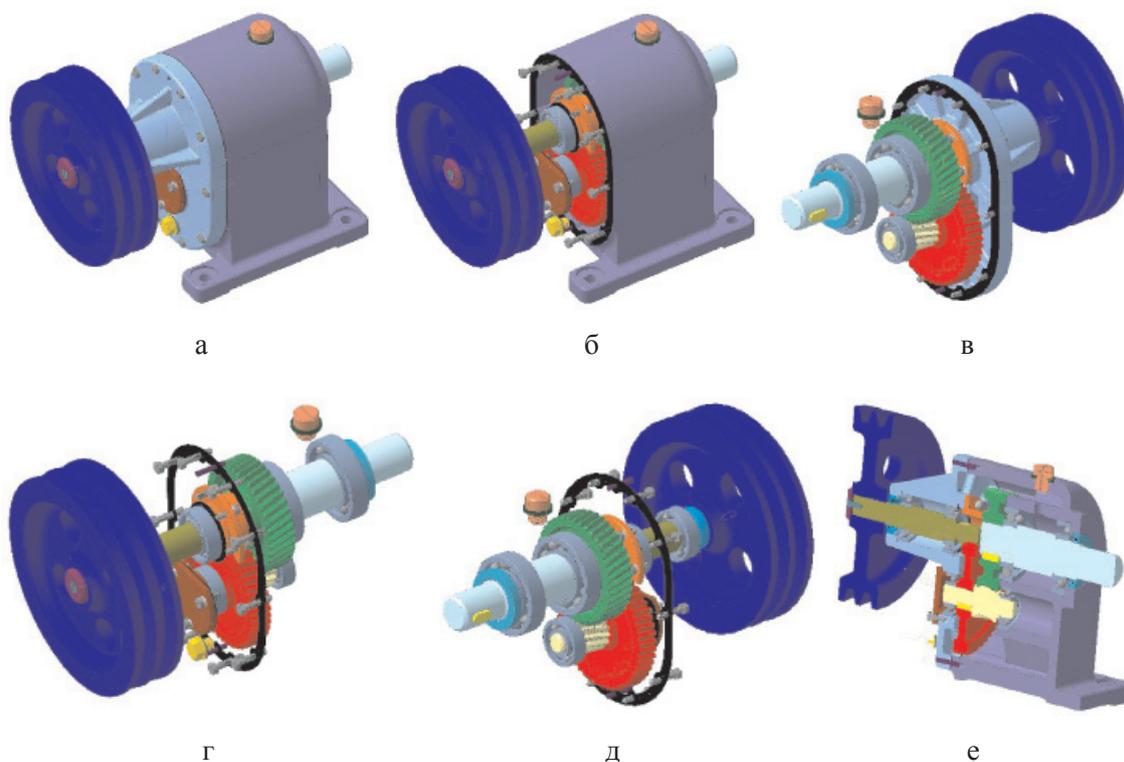


Рис. 1. 3D сборка редуктора

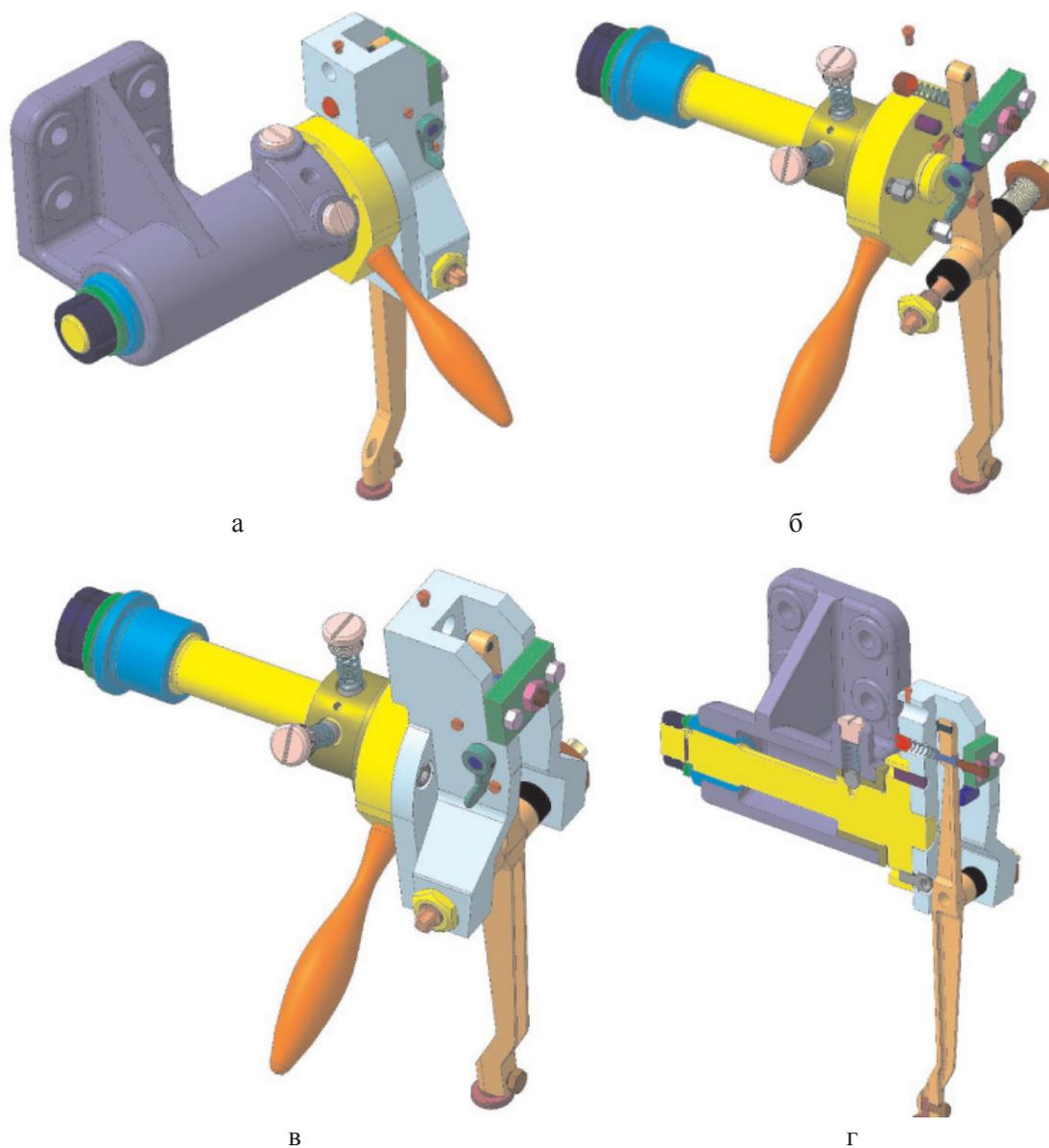


Рис. 2. 3D сборка приспособления для проверки биения торца блока шестерен

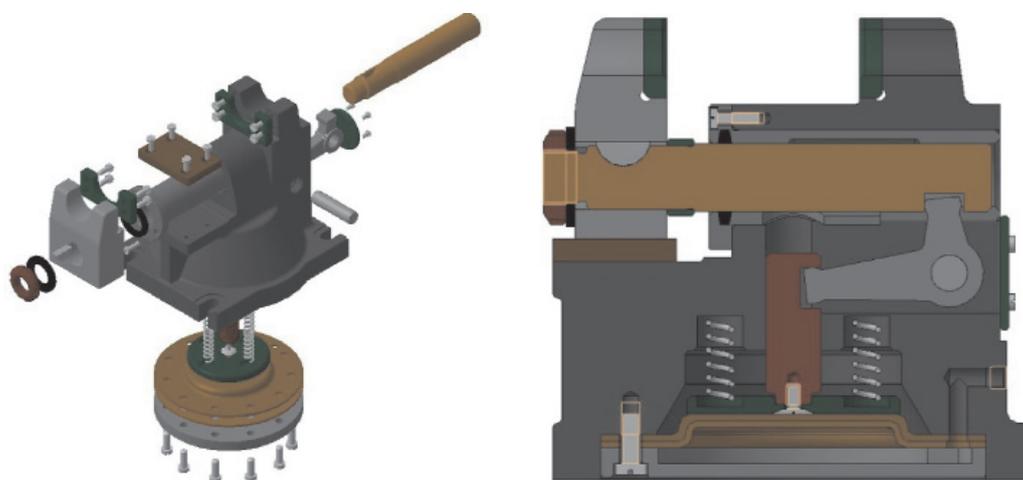


Рис. 3. 3D сборка тисков пневматических

Также в актуальных задачах по развитию олимпиадного движения значится расширение направлений и привлечение большего количества студентов за счет кружковой работы:

1) моделирование сборочных единиц, прототипирование изделий, создание прототипа изделия и выполнение модели с соблюдением требований 3D печати;

2) графический компьютерный дизайн с использованием программных средств CorelDraw, Adobe PhotoShop или 3D Studio Max.

#### Список литературы

1. Бощенко Т.В., Жуков А.А., Именовский Д.Ю., Кононенко А.С. Образовательные проекты в области 3D-моделирования и прототипирования изделий // Механика и процессы управления: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции / под ред. О.А. Новосёлова. – Тюмень, 2015. – С. 10–13.

2. Бощенко Т.В., Репина Н.В., Помигалова Т.Е. Решение задач начертательной геометрии средствами трехмерного моделирования // Современные тенденции и перспективы развития графических и компьютерных технологий в образовании, дизайн-проектировании и нефтегазовой отрасли: сб. материалов регионального научно-методического семинара / Тюменский государственный нефтегазовый университет. – Тюмень, 2005. – С. 13–14.

3. Бощенко Т.В., Плесовских В.В. Моделирование сборочных единиц в системах автоматизированного проектиро-

вания // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных / отв. ред. В.И. Бауэр. – 2012. – С. 95–97.

4. Бощенко Т.В., Фокина Н.И. Образовательное сопровождение одаренных студентов в условиях инновационного образования // Геометрия и графика. – 2013. – Т. 1. – № 3–4. – С. 21–25.

5. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Численное моделирование процесса деформирования резервуара при развитии неравномерных осадок // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 88–91.

6. Фокина Н.И., Бощенко Т.В. Поиск эффективной методической системы обучения студентов компьютерной графике // Геометрия и графика. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 68–69.

7. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Особенности совместной работы резервуара и устройств размыва донных отложений винтового типа // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–8. – С. 1671–1675.

8. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Создание и верификация численной модели резервуара РВСПК-50000 // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 7–1. – С. 95–100.

9. Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Конечнo-элементная модель вертикального стального резервуара с усиливающими элементами при его подъеме гидродомкратами // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–5. – С. 1003–1007.

10. Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Определение оптимального количества тросов поддержки днища при подъеме резервуара // Известия вузов. Нефть и газ. – 2014. – № 5. – С. 72–78.

УДК 628.35:665.6

**УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ АВТОМОЙКИ****Жасандыкызы М.***Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,  
Алматы, e-mail: maral\_sj@mail.ru*

Настоящая статья посвящена обеспечению экологической безопасности автомоек города Алматы, в которых для ручной мойки автомашин пресс-насосами применяются аппараты высокого давления (АВД). Технологический процесс мойки автотранспорта ориентирован на нерациональное использование для производственных нужд водопроводной воды городской сети, что усложняет нефтесодержащими стоками экологическую обстановку мегаполиса. Принцип работы предлагаемой установки основан на адсорбционной очистке стоков. Эксперименты показали ряд преимуществ данного метода. Конструкция гидравлического канала системы оборотного водоснабжения со сменными адсорбционными кассетами позволяет также рационально использовать производственные площади. Процесс очистки воды контролируется датчиком КМН-1, который позволяет автоматизировать систему управления установкой оборотного водоснабжения с помощью микроконтроллера LOGO!, программного обеспечения LOGO! Soft Comfort V6.0 и снизить потребление водопроводной воды в 10–15 раз.

**Ключевые слова:** адсорбционная очистка, нефтесодержащие сточные воды, автомойка с автоматизированным оборотным водоснабжением

**MANAGEMENT OF REVERSE WATER SUPPLY OF CAR WASH****Zhasandykyzy M.***The Kazakh national research technical university after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: maral\_sj@mail.ru*

The present article is devoted to ensuring ecological safety of car washes of the city of Almaty in which to a manual wash of cars press pumps use the high-pressure apparatuses (HPA). Technological process of a sink of motor transport is focused on irrationally use for production needs of tap water of a city network that complicates oil-containing drains an ecological situation of the megalopolis. The principle of work of the offered installation is based on the adsorptive cleaning of drains. Experiments have shown on a number of advantages of this method. The design of the hydraulic channel of system of reverse water supply with replaceable adsorptive cartridges allows to use floor spaces also rationally. Process of water purification is controlled by the КМН-1 sensor which allows to automate a control system of installation of reverse water supply by means of the LOGO! microcontroller!, software of LOGO! Soft Comfort V6.0 and to reduce consumption of tap water at 10–15 times.

**Keywords:** adsorption treatment, oily wastewater, automated car wash with recycled water

Наличие установок оборотного водоснабжения для предприятий экологически неблагоприятного города Алматы должно стать важнейшим критерием экологической безопасности любого производства. Рост количества автомобилей и сопутствующих им автосервисов привел к резкому увеличению нефтесодержащих стоков и обострению экологической обстановки водного бассейна мегаполиса. Вновь открываемые автомойки создаются стихийно, без автоматизации процесса мойки машин, экологической сертификации и жестких параметров водопотребления из городской водопроводной сети. Имеющиеся в продаже стационарные установки очистки сточных вод автомоек СКАТ отличаются высокой стоимостью и низким уровнем автоматизации, импортные очистные аппараты являются частью встроенных систем оборотного водоснабжения и интегрированы со всей автоматизированной автомоечной установкой. Поэтому исследование, создание и внедрение отечественных автоматизированных, ком-

пактных, бюджетных и эффективных установок оборотного водоснабжения, легко адаптируемых в технологию большинства существующих в городе автомоек, является актуальной научно-технической и экологической задачей.

**Материалы и методы исследования**

Анализ существующих установок по очистке нефтесодержащих сточных вод показывает, что очистные технологические аппараты можно разделить на два класса. Первый класс – очистные сооружения и установки, принцип работы которых основан на гравитационном отделении твердой и органической части от водной составляющей. Процесс осаждения в них протекает при очень малых скоростях и может быть интенсифицирован с использованием различных коагуляторов или специальных микроорганизмов и биостимуляторов [4, 5, 6]. Принципиальная схема такого типа установок приведена на рис. 1. Очистка воды от нефтепродуктов в них осуществляется сложными и дорогостоящими методами, которые все же не обеспечивают более низких концентраций загрязнений в очищенной воде, чем 0,5–1 мг/л.

Главным недостатком таких установок является необходимость наличия больших производственных площадей для размещения компонентов аппаратуры,

реализующей технологический процесс оборотного водоснабжения, сложность механизации и автоматизации процесса очистки шламонакопителя и т.п.

К тому же биологическая очистка требует определенного временного интервала, необходимого для завершения процесса разложения органических и нефтесодержащих компонентов стоков. Поэтому эти установки получили свое применение на очистных сооружениях крупных предприятий и городов.

Для малых автопредприятий и частных городских автомоек наиболее приемлемым вариантом являются мобильные, компактные установки, принцип работы которых основан на фильтрации стоков через слой природных адсорбентов (рис. 2) [1, 2].

### Результаты исследования и их обсуждение

Физический процесс очистки протекает следующим образом. Нефтесодержащие и органические стоки, протекая через филь-

трационную кассету, подвергаются очистке загруженным адсорбентом.

Конструкция представляет собой железобетонный лоток (например, стандартный лоток, используемый для строительства арычной системы) с установленными в нем съемными фильтрующими кассетами, который имеет прямоугольное или трапециевидальное сечение. Расчет геометрических размеров лотка производится в зависимости от расхода производственных сточных вод по предлагаемой ниже технологической и расчетной схемам.

Кассеты – металлический короб, на который натянута мелкая металлическая сетка. Количество кассет зависит от первоначальной концентрации органических веществ и от требуемого качества технической воды, которая определяется экспериментальным путем.

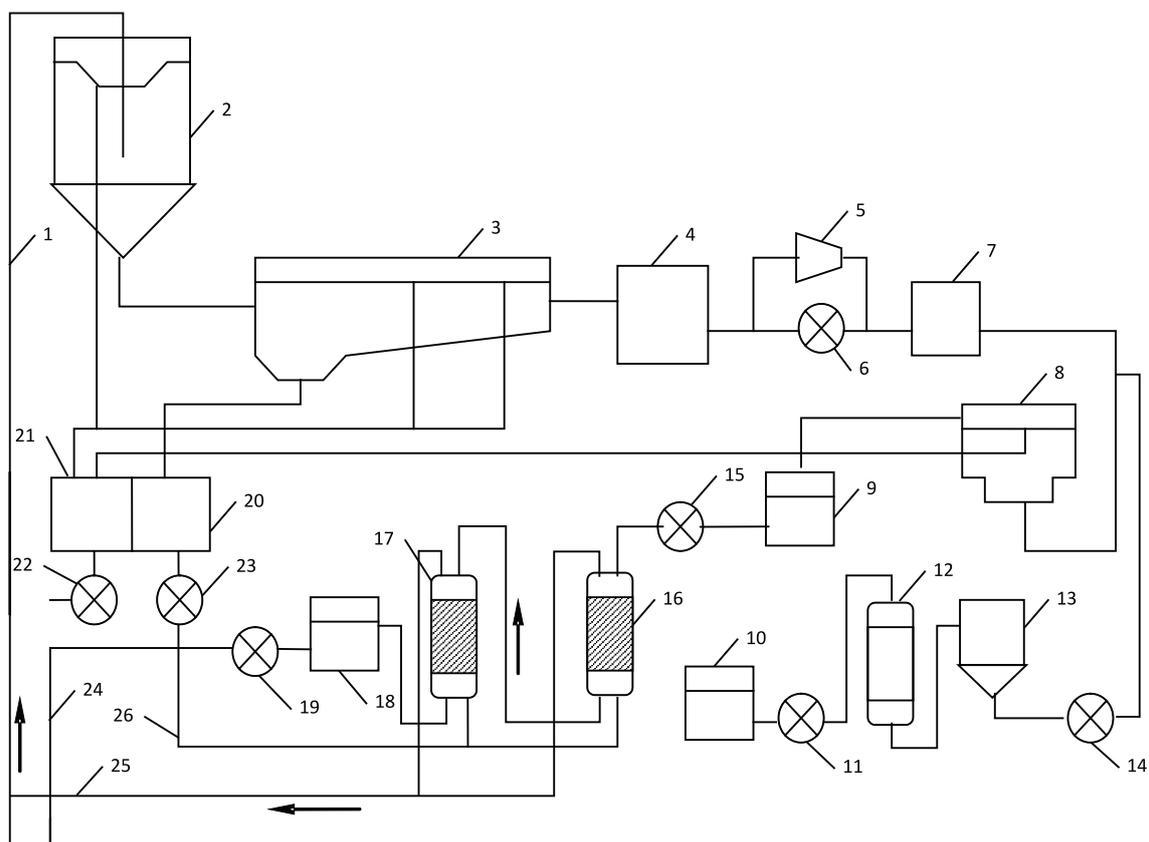


Рис. 1. Схема очистки вод, загрязненных нефтепродуктами:

- 1 – трубопровод замасленных и замасленных вод; 2 – приемный бак-отстойник;
- 3 – нефтеловушка; 4 – промежуточный резервуар; 5 – эжектор насыщения воды воздухом;
- 6 – центробежный насос; 7 – напорный бак; 8 – флотатор; 9 – промежуточный резервуар;
- 10 – ячейка коагулянта; 11–12 – механический фильтр коагулянта; 13 – бак-мерник коагулянта;
- 14 – насос перекачки коагулянта; 15 – насос подачи воды на фильтр; 16 – двухслойный механический фильтр;
- 17 – угольный фильтр; 18 – резервуар очищенной воды; 19 – насос подачи очищенной воды;
- 20 – емкость сбора осадка; 21 – емкость сбора уловленных нефтепродуктов;
- 22 – насос подачи уловленных нефтепродуктов на сжигание; 23 – насос подачи осадка в накопители;
- 24 – трубопровод очищенной воды на повторное использование; 25 – трубопровод сбора промывочных вод фильтра; 26 – трубопровод промывки фильтрующих материалов

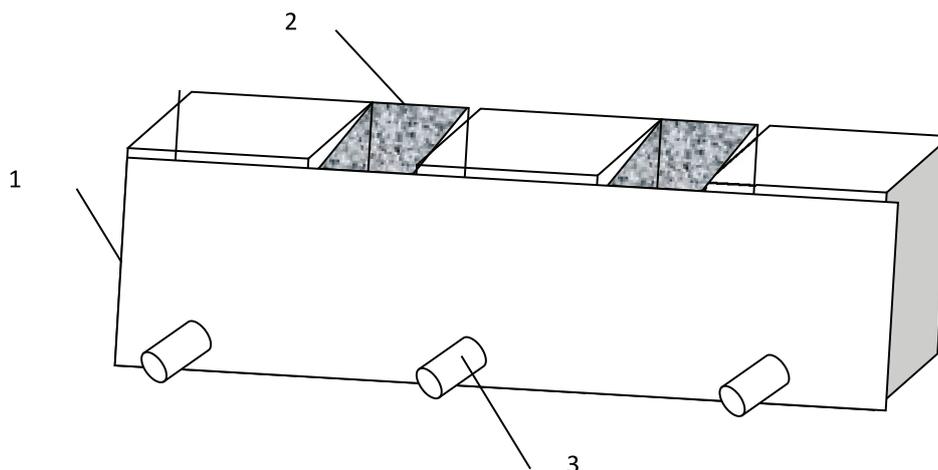


Рис. 2. Принципиальная схема очистной установки системы оборотного водоснабжения автомойки:

1 – лоток, установленный с гидравлическим уклоном; 2 – кассеты с фильтрующими элементами; 3 – трубопроводы для закачки сточных вод и откачки очищенной воды в систему оборотного водоснабжения [4]

Общий вид фильтрационного канала и трехмерная модель сменной кассеты для адсорбента, который можно расположить под парковкой автомойки, представлены на рис. 3.

Предлагаемый в работе подход имеет ряд преимуществ по сравнению с ранее рассмотренными очистными установками гравитационного типа. Во-первых, фильтрационные процессы описываются «точными» математическими моделями, для практических расчетов имеются инженерные методики определения параметров гетерогенной среды, такой как вода, содержащая эмульсию из углеводов.

Во-вторых, контроль качества очистки сточных вод необходимо рассматривать как

систему автоматического регулирования (САР) с обратной связью, подобные САР позволяют сглаживать влияние «залповых» выбросов нефтеуглеводородов.

Для построения автоматизированной системы управления качеством очистки нефтесодержащих сточных вод рассмотрим особенности параметров расчета процесса адсорбции в гидравлическом канале с установленными в нем кассетами с активированным углем.

Исследуем процессы, протекающие в гидравлическом канале прямоугольного сечения с размерами 1,5×1,5 м. Натурная модель установки изготовлена из органического стекла в масштабе 1:100 и приведена на рис. 4.

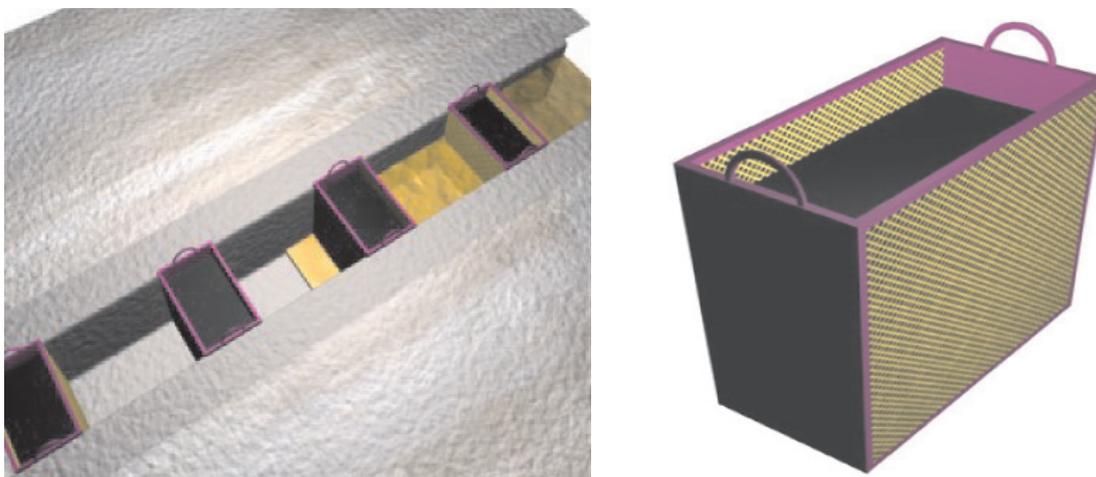


Рис. 3. Трехмерная модель конструкции фильтрационного канала, адсорбционной кассеты и процесса очистки стоков автомойки



Рис. 4. Экспериментальная установка очистки нефтесодержащих сточных вод с адсорбирующей кассетой

В инженерных расчетах под «действительной скоростью» движения воды в порах загрузки называют усредненную величину:

$$u' = \frac{Q}{w_{\text{пор}}}, \quad (1)$$

где  $Q$  – расход воды, движущиеся в канале.

Скорость фильтрации есть фиктивная (воображаемая) скорость, из предположения, что вода движется не только через поры, но и через живое сечение частиц загрузки, причем расход воды равен заданному расходу:

$$u = \frac{Q}{w_{\text{геом}}} = \frac{Q}{w_{\text{пор}} + w_{\text{част}}}. \quad (2)$$

Зависимость между действительной скоростью и скоростью фильтрации можно найти из формулы Дарси, выражающей основной закон ламинарной фильтрации:

$$u = kJ, \quad (3)$$

где  $u$  – скорость фильтрации в данной точке фильтрационного потока;  $J$  – пьезометрический уклон в той же точке;  $k$  – коэффициент пропорциональности, называемый коэффициентом фильтрации. Коэффициент фильтрации, имеющий размерность скорости (поскольку  $J$  в формуле (3) – величина безразмерная), представляет собой скорость фильтрации при уклоне  $J = 1$ .

Экспериментально установлено, что для воды с заданной температурой величина  $k$

зависит только от свойств загрузочного материала. Теоретически  $k$  зависит и от вязкости фильтрующейся через адсорбент воды, так как вязкость воды зависит от температуры. Из формулы (3) видно, что скорость фильтрации  $u$  прямо пропорциональна величине  $J$  в первой степени.

Для построения алгоритмов расчета и управления процессом очистки нефтесодержащих стоков необходимо учитывать существование трех различных методов определения коэффициента фильтрации, входящего в формулу Дарси:

– лабораторный метод:  $k$  определяется в лаборатории на специальном приборе, в который закладывается образец интересующей нас загрузки (с ненарушенной или нарушенной структурой);

– расчетный метод:  $k$  определяется расчетом по особым эмпирическим формулам в зависимости от величины диаметра частиц загрузки;

– полевой метод:  $k$  определяется на месте строительства очистного путем откачки воды за фильтрационными кассетами.

Все три подхода необходимо использовать при проектировании и верификации автоматизированной системы управления.

С отфильтрованной воды потоковым датчиком содержания углеводородов типа KMN-1 снимаются показания о процентном содержании загрязнения в воде [3]. Если качество воды не удовлетворяет техническим нормам, то открывается заслонка

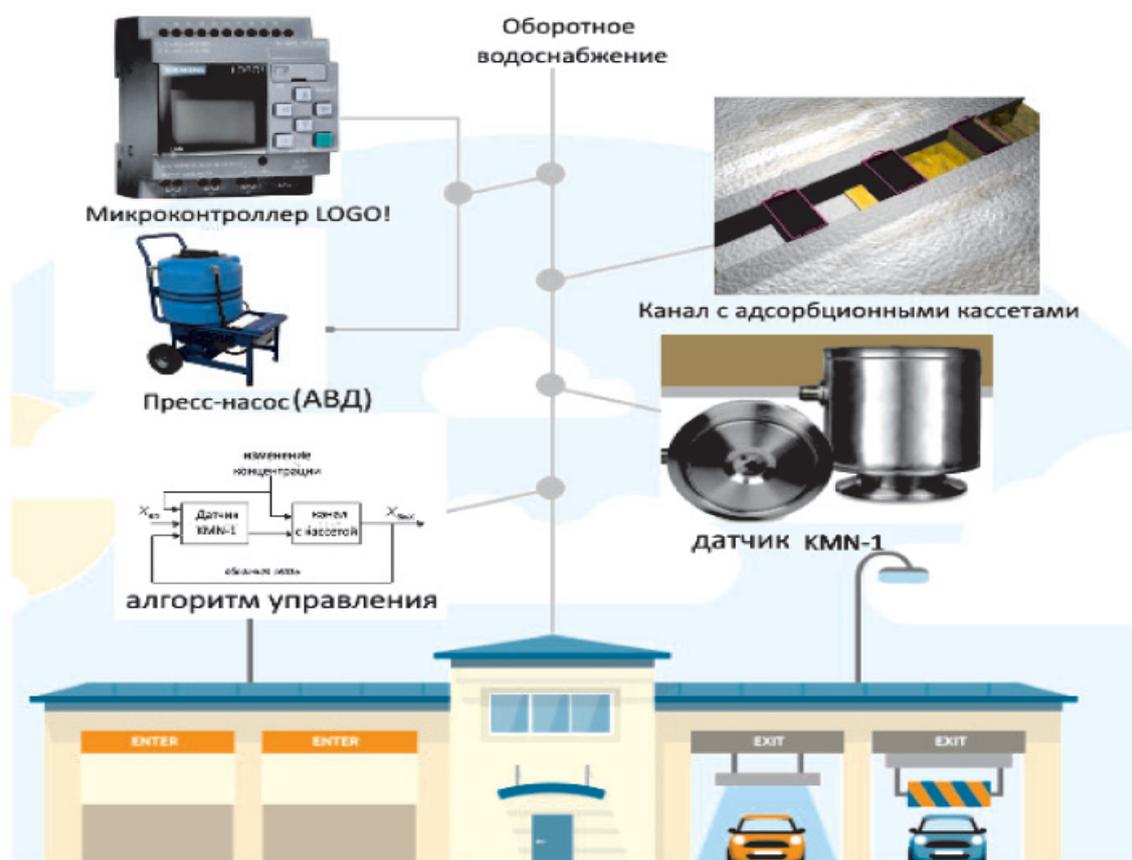


Рис. 5. Функциональная схема автоматизированного управления с обратной связью обратным водоснабжением автомойки на базе ПЛК Siemens LOGO!

для продолжения фильтрации через следующую кассету с адсорбентом. Алгоритм процесса очистки контролируется микроконтроллером LOGO! фирмы Siemens [7] и длится до тех пор, пока качество воды не достигнет заданных параметров (рис. 5).

### Заключение

Итак, использование методов адсорбционной очистки нефтесодержащих сточных вод автомоек позволяет создать компактную, надежную установку очистки нефтесодержащих вод для обратного водоснабжения с автоматизированной системой контроля качества технической воды. Предлагаемая технологическая схема очистки воды с углеводородами нефти экологически безопасна и не требует больших материальных затрат, она легко интегрируется в существующую технологию мойки автомашин с использованием ручных пресс-насосов (АВД-аппаратов

высокого давления), обеспечивает сокращение потребления водопроводной воды в 10–15 раз.

### Список литературы

1. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. – М.: Химия, 1976. – 592 с.
2. Очистка нефтесодержащих сточных вод. – Гос. публичная науч.-техн. библиотека СО РАН, 1992. – 73 с.
3. Расходомер нефти-индикатор типа нефти в воде-ГК Куйбышев Телеком. – URL: [http://www.ktkprom.ru/Kmn\\_4.php](http://www.ktkprom.ru/Kmn_4.php) (дата обращения: 13.02.2016).
4. Рахимжанова Г.Б., Бибрал Н. Очистка нефтесодержащих вод на нефтепромысле Карамай (КНР) // Республиканский сборник научных трудов аспирантов и магистрантов. – Алматы, КазНТУ, 2001. – С. 148–150.
5. Терентьев А.Н., Хоршев К.С. Комплекс автоматической мойки машин «Кристалл» // Механизация и автоматизация производства. – М.: Изд-во Машиностроение, 1986. – С. 15–21.
6. Тихомиров Г.И. Технические средства очистки судовых нефтесодержащих вод. – М.: МГУ, 2010. – 249 с.
7. Graune U., Thielert M., Wenzl L. LOGO!. – John Wiley & Sons, 2009. – 200 p.

УДК 531.7.08

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ НОНИУСНЫХ ПОЛОС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ОБЪЕКТОВ

**Иванов А.Н., Киреенков В.Е., Нижегородова К.В.**

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, e-mail: ian2310@rambler.ru*

Предложено для увеличения точности и чувствительности линейных измерений использовать цифровые нониусные полосы, формирующиеся путем вычитания изображений зарегистрированных дифракционных картин, получаемых при освещении объекта излучением с разными длинами волн. Показано, что коэффициент преобразования перемещения при использовании таких цифровых полос зависит от отношения длин волн используемых источников, а сами полосы удобно выделять из изображения с помощью преобразования Гильберта. Проведенные расчеты и эксперименты показали, что предложенный метод позволяет измерять сдвиг изображения с субпиксельной погрешностью (до 1/30 пикселя) и уменьшить погрешность дискретизации при измерении перемещения контролируемого объекта. Предложенный метод измерения, использующий цифровые нониусные полосы, может быть использован для создания измерителей линейных перемещений с погрешностью измерения порядка 0,05%.

**Ключевые слова:** измерения, дифракция, муар, цифровые нониусные полосы

## USING THE DIGITAL VERNIER FRINGES FOR MEASUREMENT OF OBJECTS LINEAR DISPLACEMENT

**Ivanov A.N., Kireenkov V.E., Nizhegorodova K.V.**

*FSAEI «Saint-Petersburg State Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics», S-Petersburg, e-mail: ian2310@rambler.ru*

The digital vernier fringes formed by means of subtraction of diffraction pattern images using radiation sources with different wavelengths are offered for increase of linear measurement sensitivity and accuracy. It is shown, that conversion factor of displacement for the digital fringes depends on the ratio of wavelengths and this fringes can be extracted from image by means of Hilbert transform. Calculations and experiment show that proposed method allows to measure image shift with subpixel error (to 1/30 pixel of detector) and to reduce the discretization error of measurement. This method using digital vernier fringes can be used for linear displacement sensor creation heaving measurement error to 0,05%.

**Keywords:** measurement, diffraction, moire, digital vernier fringes

В настоящее время широкое применение для линейных измерений находят измерители, в основе которых лежит использование оптических комбинационных полос, получаемых при оптическом сопряжении двух растров или дифракционных решеток [5]. Выделяют два типа комбинационных полос – муаровые, получаемые сопряжением растров, развёрнутых на малый угол, и нониусные, получаемые сопряжением растров с параллельными штрихами и разным шагом. Муаровые полосы более распространены, так как они менее чувствительны к погрешностям изготовления растров. Применение комбинационных полос позволяет значительно увеличить точность и чувствительность измерителей линейных перемещений. Так, погрешность измерителя линейных перемещений на голографических решетках Л-200 не превышает 0,16 мкм в диапазоне 200 мм [6].

Недостатками таких измерителей являются достаточно сложная конструкция и жесткие требования к растрам. Поэтому

в работе [7] была сделана попытка упростить конструкцию измерителя, применяя цифровые муаровые полосы, получаемые сложением изображений растра при его сдвиге относительно приемника. Недостатком предложенного метода оказалась сложность выделения муаровой картины из полученного изображения, что привело к большой погрешности измерения и низкой скорости работы измерителя.

Нами было предложено использовать нониусные полосы, получаемые вычитанием изображений двух периодических структур с синусоидальным распределением интенсивности, имеющих разный период [4]. Разностное изображение содержит только две гармоники, одна из которых описывает нониусную систему полос, а вторая может быть легко устранена.

### Результаты теоретических исследований

В работе [4] были проведены исследования, показавшие возможность формирования цифровых нониусных полос при

вычитании изображений дифракционных картин, полученных от источников с разными длинами волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ . Распределение интенсивности в разностном изображении будет

$$I_s(x) = \frac{\sin(\pi a x / \lambda_1 z)^2}{(\pi a x / \lambda_1 z)^2} \frac{\sin(\pi a x / \lambda_2 z)^2}{(\pi a x / \lambda_2 z)^2} = \frac{\sin(\pi x / t_1)^2}{(\pi x / t_1)^2} \frac{\sin(\pi x / t_2)^2}{(\pi x / t_2)^2}, \quad (1)$$

где  $a$  – ширина щели, на которой происходит дифракция;  $z$  – расстояние от щели до приемника;  $t_1$  и  $t_2$  – периоды дифракционных картин. Знаменатель выражения (1) может быть исключен из расчетов, так как он не влияет на период дифракционной картины и может быть устранен на этапе цифровой обработки. Тогда выражение (1) примет вид

$$I_s(x) = \sin(\pi x(t_1 + t_2) / t_1 t_2) \sin(\pi x(t_1 - t_2) / t_1 t_2). \quad (2)$$

Анализ выражения (2) показывает, что оно содержит комбинационные полосы с шагом  $T_1 = t_1 t_2 / (t_1 + t_2)$  и  $T_2 = t_1 t_2 / (t_1 - t_2)$ . Для выделения полос с шагом  $T_2$ , которые являются огибающими для полос с шагом  $T_1$ , можно воспользоваться преобразованием Гильберта.

$$Ik(x) = \sqrt{I_s(x)^2 + \text{hilbert}(I_s(x))^2} = |\sin(\pi x(t_2 - t_1) / t_1 t_2)| = |\sin(\pi x / T_2)|. \quad (3)$$

Результат выделения огибающей приведен на рис. 1.

При сдвиге изображения дифракционной картины с периодом  $t_2$  на расстояние  $\Delta x$  смещение комбинационной полосы составит  $\Delta X = (t_1 / (t_2 - t_1)) \Delta x$ , откуда коэффициент преобразования перемещения равен

$\Gamma = t_1 / (t_2 - t_1) = \lambda_1 / (\lambda_2 - \lambda_1)$ . Отсюда следует, что в качестве опорного (неподвижного) изображения следует использовать дифракционную картину от источника с большей длиной волны  $\lambda_1 > \lambda_2$ .

Погрешность измерения сдвига изображения будет зависеть от погрешности дискретизации приемника, нестабильности длины волны излучения лазера и отношения сигнал-шум на фотоприемнике. Предельные значения частичных погрешностей измерения сдвига изображения, равного  $\Delta x = t_2 = 400$  мкм, при размере пиксела ПЗС приемника  $p = 3,2$  мкм, отношении сигнал-шум  $S/N = 50$ , длинах волн источников  $\lambda_1 = 632$  нм и  $\lambda_2 = 532$  нм и нестабильности излучения  $\delta\lambda_1 = \delta\lambda_2 = 0,1$  нм, составят соответственно

$$\delta\Delta x_1 = \sqrt{2} p / (2\Gamma) = 0,35 \text{ мкм};$$

$$\delta\Delta x_2 = t_2 \sqrt{((d\Gamma/d\lambda_1)\delta\lambda_1)^2 + ((d\Gamma/d\lambda_2)\delta\lambda_2)^2} / \Gamma = 0,52 \text{ мкм}$$

и

$$\delta\Delta x_3 = 2p / (\Gamma\sqrt{3}(S/N)) = 0,01 \text{ мкм}.$$

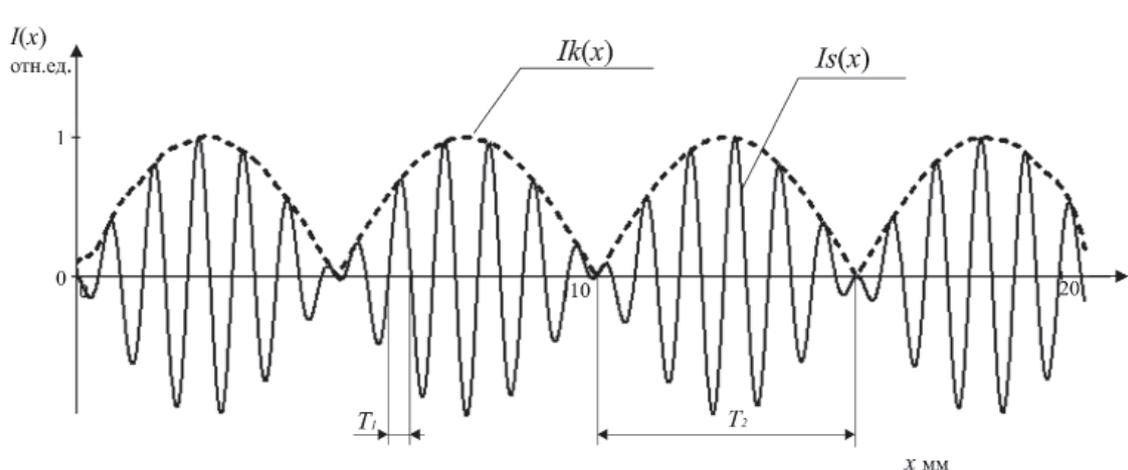


Рис. 1. Комбинационная полоса, возникающая при вычитании изображений дифракционных картин от источников с разными длинами волн

Отсюда следует, что сильное влияние на результат измерений оказывает нестабильность длин волн источников. Уменьшить влияние данных погрешностей можно, увеличив значение коэффициента преобразования.

Если смещение нониусной полосы превышает ее шаг  $T < \Delta X$ , для устранения неопределённости измерения необходимо определить количество целых шагов, соответствующих этому сдвигу. Это возможно сделать, используя один из пикселей матричного приемника как марку, по которой измеряется целое количество периодов дифракционной картины, прошедших через нее. Тогда смещение изображения равно

$$\Delta x = \frac{mT + \Delta X}{\Gamma}, \quad (4)$$

где  $m$  – число целых периодов дифракционной картины, прошедших через марку. Если погрешность измерения шага комбинационной полосы

$$\delta T = \frac{\sqrt{2}p}{2} = \pm 2,26 \text{ мкм},$$

то погрешность измерения сдвига дифракционной картины  $\Delta x = \pm 5 \text{ мм}$  ( $m = 12$ ) будет равна

$$\delta \Delta x = \sqrt{(m \delta T / \Gamma)^2 + \delta \Delta x_1^2 + \delta \Delta x_2^2 + \delta \Delta x_3^2} = 4,3 \text{ мкм},$$

или 0,08% измеряемой величины. При применении источников излучения с разностью длин волн порядка 10 нм коэффициент преобразования  $\Gamma$  может принимать значения порядка 60–70, что приведет к уменьшению погрешности измерения до десятых долей микрона.

### Результаты экспериментальных исследований

В работе [3] были предложены и экспериментально апробированы метод измерения линейных перемещений и функциональная схема измерителя, его реализующего, в основе которого лежит использование принципа работы датчика Шака – Гартмана [2]. Было сделано заключение, что основной вклад в погрешность измерения перемещения вносит погрешность дискретизации приемника, приводящая к большой погрешности измерения сдвига дифракционной картины. Для ее уменьшения было предложено применить описанный выше алгоритм формирования цифровых нониусных полос.

Для апробаций предложенного алгоритма был собран макет измерительной установки, изображённый на рис. 2. В качестве источников излучения были использованы полупроводниковые лазеры КЛМ-532 и КЛМ-632 мощностью 1 мВт и нестабильностью длины волны 0,5 нм. Для формирования сферической волны, освещающей щель, использовался микрообъектив ОМ-2, в фокальной плоскости которого была установлена точечная диафрагма диаметром 10 мкм. Щель шириной 0,4 мм была установлена на линейный транслятор, приводимый в движение микрометрическим винтом. Положение транслятора определялось с помощью датчика линейных перемещений, откалиброванного по конечным мерам 1-го класса точности и имеющего погрешность не более  $\pm 0,5 \text{ мкм}$  в пределах измерительного диапазона  $\pm 100 \text{ мкм}$ . В качестве приемника излучения использовалась ПЗС камера ToprCam с размером пикселя 3,2 мкм и диагональю 1/2 дюйма. Расстояние от точечной диафрагмы до щели составляло  $R = 110 \text{ мм}$ , расстояние от щели до плоскости приемника  $z = 200 \text{ мм}$ .

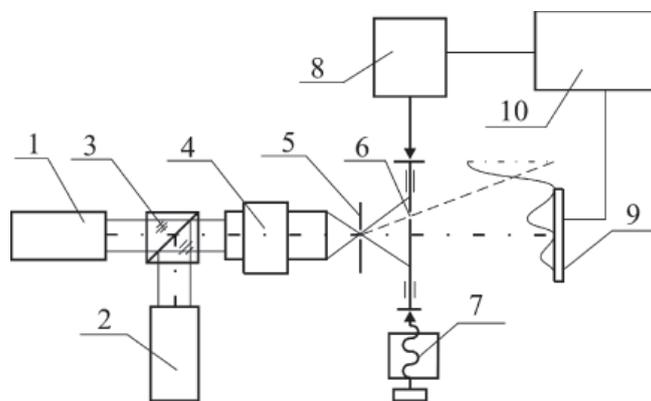


Рис. 2. Макет измерительной установки:

1 и 2 – лазерные модули КЛМ-532 и КЛМ-632; 3 – светоделитель; 4 – микрообъектив; 5 – точечная диафрагма; 6 – спектральная щель; 7 – линейный транслятор; 8 – измеритель линейных перемещений; 9 – ПЗС камера; 10 – блок регистрации и обработки данных (ПК)

Смещение щели было связано со смещением комбинационной полосы выражением

$$\Delta x = \Delta X / \Gamma,$$

где  $\Gamma = \Gamma_1 \Gamma_2$ ;  $\Gamma_1 = 1 + \frac{z}{R} = 2,82$ ;

$$\Gamma_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} = 6,32.$$

В ходе эксперимента щель смещалась в диапазоне 100 мкм с шагом 10 мкм. Перед началом измерений в память ПК записывалась опорная дифракционная картина от лазера КЛМ-632, из которой вычиталось изображение дифракционной картины от лазера КЛМ-532, соответствующее нулевому положению щели. Перед вычитанием оба изображения обрабатывались по алгоритму, описанному в рабо-

те [2] и включающему удаление высокочастотного аддитивного шума с помощью Фурье-преобразования, удаление фона изображения с помощью аналитической функции, построенной по минимумам дифракционной картины, и выравнивание контраста. После этого к полученному разностному изображению применялось преобразование Гильберта.

После сдвига щели смещенное дифракционное изображение вычиталось из опорного и строилась вторая система нониусных полос. Разность минимумов нониусных полос давала величину  $\Delta X$ , соответствующую ее смещению. Экспериментально полученные цифровые полосы для нулевого положения щели и при ее смещении на 10 мкм приведены на рис. 3. В таблице приведены результаты измерения величины перемещения щели.

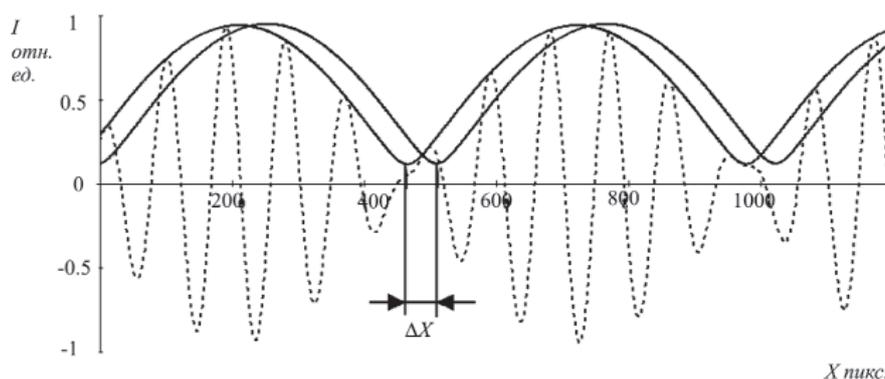


Рис. 3. Экспериментально полученные цифровые комбинационные полосы, соответствующие исходному и смещенному на 10 мкм положению щели

#### Результаты измерения смещения объекта

Задаваемые значения перемещения объекта в виде щели, мкм									
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Экспериментально измеренные с помощью комбинационных полос перемещения объекта, мкм (однократное измерение)									
9,35	19,73	29,78	39,24	49,91	59,76	69,68	79,67	89,59	99,48
Экспериментально измеренные непосредственно по смещению дифракционной картины перемещения объекта, мкм (однократное измерение)									
8,66	19,08	29,17	38,90	49,05	58,75	68,77	78,70	88,55	98,50

График погрешности функционирования макета установки приведен на рис. 4. Максимальное экспериментальное значение погрешности составило 0,76 мкм. Расчетное значение предельной погрешности на границе измеряемого диапазона оценивалось из выражения

$$\delta \Delta x = \sqrt{\delta \Delta x_{\text{дат}}^2 + \delta \Delta x_{\delta R}^2 + \delta \Delta x_{\delta z}^2 + \delta \Delta x_{\delta \lambda}^2 + \delta \Delta x_{\delta p}^2} = \pm 0,89 \text{ мкм},$$

где  $\delta \Delta x_{\text{дат}}$  – погрешность измерения перемещения столика транслятора;  $\delta \Delta x_{\delta R}$  – погрешность, обусловленная погрешностью установки щели относительно точечной диафрагмы ( $\delta R = \pm 0,5$  мм);  $\delta \Delta x_{\delta z}$  – погрешность, обусловленная погрешностью установки приемника относительно щели ( $\delta z = \pm 0,5$  мм);  $\delta \Delta x_{\delta \lambda}$  – погрешность, обусловленная нестабильностью длины волны полупроводникового лазера;  $\delta \Delta x_{\delta p}$  – погрешность дискретизации приемника.

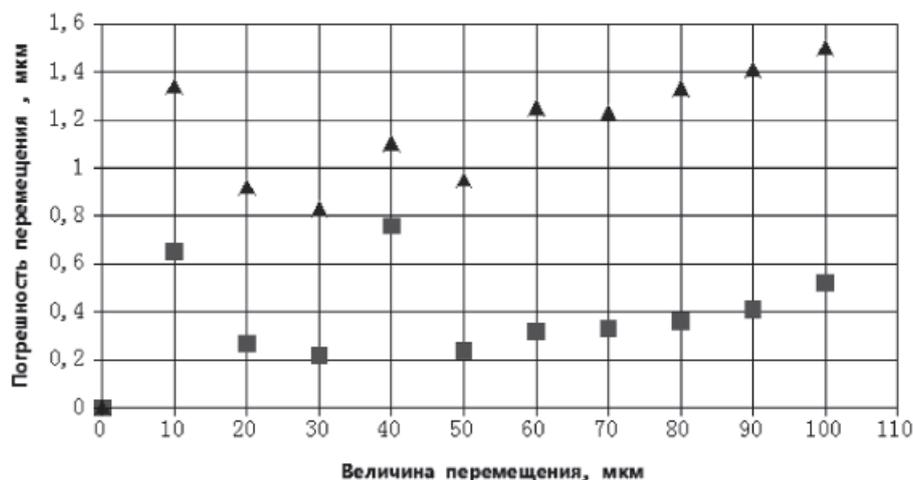


Рис. 4. График зависимости погрешности измерения перемещения щели от величины перемещения: комбинационной полосы (квадратные маркеры), непосредственно по дифракционной картине (треугольные маркеры)

### Заклучение

Предложенный метод измерения линейных перемещений, основанный на применении цифровых нониусных полос, позволяет значительно увеличить точность и чувствительность проводимых измерений. Проведенные расчеты и экспериментальные исследования показывают, что при оптимальном выборе параметров измерительной схемы возможно проводить измерения сдвига изображения с погрешностью порядка 0,08–0,05% при условии, что нестабильность длины волны излучения источника не превышает 0,1 нм. Метод может быть использован для создания интерференционных и дифракционных измерителей линейных и угловых перемещений, позволяющих проводить измерения с субпиксельной точностью. При использовании источников излучения с близкими длинами волн, например 650 и 632 нм, применение цифровых комбинационных полос позволит оценивать сдвиг изображения на приемнике с погрешностью порядка 1/30 размера пиксела.

### Список литературы

1. Безуглов Д.А., Юхнов В.И., Решетникова И.В., Беличенко М.А. Методы определения параметров движения точечного источника оптического излучения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 29–37.
2. Грейсух Г.И., Ежов Е.Г., Земцов А.Ю., Степанов С.А. Разработка методов и программных средств подавления шумов в интерферограммах на этапе их предварительной обработки // Компьютерная оптика. – 2005. – № 28. – С. 140–144.
3. Иванов А.Н., Киреевков В.Е., Нижегородова К.В. Дифракционный метод пространственного положения объекта, использующий освещение сферической волной // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 1. – С. 21–24.
4. Киреевков В.Е., Иванов А.Н. Дифракционный двухволновой способ измерения расстояния до объекта // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – Т. 41. – № 11. – С. 26–41.
5. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 288 с.
6. Смирнов Н.В., Прокофьев А.В. Оптико-электронный преобразователь линейных перемещений субмикронной точности // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2013. – Т. 56. – № 7. – С. 27–31.
7. Torroba R., Tagliaferri A.A. Precision small angle measurements with a digital moire technique // Optics Communications. – 1998. – Vol. 148. – P. 213–216.

УДК 007: 004.02

**КОГНИТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ЗАДАЧАХ РАСПИСАНИЙ****Клеванский Н.Н., Красников А.А., Антипов М.А.***ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»  
Саратов, e-mail: nklevansky@yandex.ru*

В статье представлены визуализации результатов решения задач формирования различных типов расписаний – расписаний занятий, транспортных расписаний, календарных графиков мультипроектного планирования. В каждой визуализации представлено распределение одного или нескольких ресурсов системы. Визуализация расписания занятий ВУЗ'а представляет расписание занятий групп студентов. Для транспортных расписаний используются представления движения транспорта через пункты остановок и перегонов между ними. Визуализация мультипроектного планирования содержит распределение всех ресурсов системы. Двухэтапный вычислительный процесс включает формирование начального расписания на первом этапе и его последующую оптимизацию на втором этапе. Представленные в визуализациях расписаний распределения ресурсов определяют оценки и критерии равномерности, используемые при оптимизации начальных расписаний. В качестве последних выступают среднеквадратичные отклонения от средних значений. Рассмотрены примеры визуализаций.

**Ключевые слова:** когнитивная визуализация, расписание занятий, транспортное расписание, мультипроектное планирование, заявка, действие, среднеквадратичное отклонение, многовекторное ранжирование

**COGNITIVE VISUALIZATION FOR TIMETABLING PROBLEMS****Klevanskiy N.N., Krasnikov A.A., Antipov M.A.***Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: nklevansky@yandex.ru*

This paper demonstrates timetabling visualization – timetables, transport timetables, multi-project schedules. This visualizations present an allocation of system resources. The visualization of high-school timetable demonstrates a timetable of student groups. The visualization of transport timetable shows arrivals/departs across stations and lines. The visualization of multi-project schedule includes an allocation of system resources. The timetabling problems can be solved efficiently by two-stage algorithm developed in database system. The first, a set of demands must be developed as initial timetables. A set of local and global resources are available for carrying out the activities of the systems. The solutions obtained by the first stage algorithm with the best resource allocation rule are used as a baseline to compare those obtained by the latter. The second, the initial timetables must be optimized. The basic criterion for optimization operations is demanded – criterion of resource equability. The latter is equal a root-mean-square deviation from a middle value. A numerical example of timetabling visualization is given.

**Keywords:** cognitive visualization, timetable, transport timetable, multi-project scheduling, demand, activity, root-mean-square deviation, multi-vectorial ranking

Задачи расписания являются задачами формирования и оптимизации процесса обслуживания конечного множества требований (заявок) на осуществление действий (работ, событий, операций) в системе с ограниченными ресурсами. Для каждого требования в качестве исходных данных указываются допустимые наборы ресурсов и, при необходимости, требуемые объемы каждого ресурса. Расписание обслуживания требований – это однозначное отображение, в котором каждому требованию в определенный промежуток времени ставится действие с задаваемым или определяемым набором ресурсов.

Многокритериальная природа задач оптимизации расписаний породила множество эвристик для своего решения [9]. Один из способов нахождения эвристических подходов связан с использованием нетривиальных графических представлений [1, 2]. Анализ этих представлений базируется на механизмах наглядно-образного мышления. В статье рассматриваются программ-

но формируемые изображения расписаний, представляющие визуальную информацию о распределении ресурсов системы в интервале расписания.

**Целью** статьи является представление эвристических подходов к оптимизации расписаний на основе анализа их визуализации.

Программное решение задач расписания использует двухэтапный подход [3] – формирование начального расписания и его последующую оптимизацию. Начальное расписание – любое расписание, удовлетворяющее обязательные ограничения. На обоих этапах необходима визуализация одним изображением всего расписания для его качественного анализа. Изображение расписания представляет распределение ресурсов системы во времени в пределах интервала расписания. Анализ визуализации начального расписания позволяет определить подходы по его оптимизации, а визуализация получаемого расписания дает возможность оценки выдвинутых гипотез.

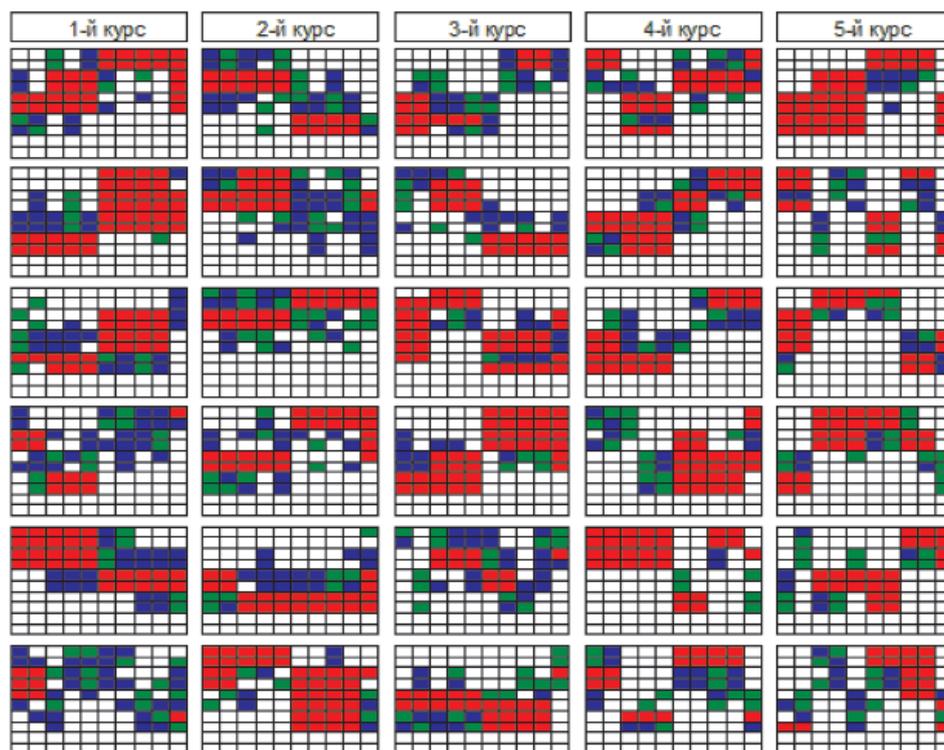


Рис. 1. Начальное расписание занятий ВУЗ'а

Рассмотрим расписание занятий ВУЗ'а, в котором распределяются три вида ресурсов – группы студентов, преподаватели и аудитории. На рис. 1 представлены результаты программного формирования начального расписания 927 занятий для 50 групп ВУЗ'а [7].

На рис. 1 представлено распределение одного из ресурсов системы – групп студентов в пределах двухнедельного интервала расписания. Занятия каждой группы для одной «пары» обеих недель расписания находятся одно под другим. Цветом представлены различные виды занятий: красный – лекционные, голубой – практические, зеленый – лабораторные. Компактность представления позволяет охватить одним взглядом получаемые результаты и сформировать некоторые выводы.

Главными потребителями расписания занятий являются студенты, поэтому начальное расписание (рис. 1) для них неудобно. Во-первых, количество занятий у групп в разные дни недели колеблется от одного до четырех. Во-вторых, различие во временах начала первого занятия в разные дни. В-третьих, различие в количестве занятий одного и того же дня в разных неделях расписания. Эти соображения позволили сформулировать оценки равномерности занятий групп, на основании которых формируются критерии равномерности занятий расписания и стратегия оптимизации начального расписания [4]. На рис. 2 представлены

результаты программной оптимизации начального расписания. Визуальное сопоставление показывает устранение большинства перечисленных недостатков.

Взаимной перестановкой занятий оптимизированного расписания (рис. 2) возможно решение вторичных задач – удовлетворение пожеланий преподавателей и эффективность использования аудиторного фонда. Неоднородность ресурсов – конкретность групп, преподавателей и аудиторий не дает возможности формирования интегральной оценки распределения ресурсов в расписании занятий ВУЗ'а.

Для транспортных систем в отличие от учебных заведений невозможно формирование представлений расписаний всей системы. Движение транспорта порождает несколько видов расписаний для разных видов ресурсов системы. Расписание движения конкретного транспортного средства можно представить вектором времен прибытия/отправления в различных пунктах остановок. Транспортное расписание движения транспорта через конкретный пункт остановки, как правило, является табличным представлением времен прибытия/отправления. Необходимым является расписание движения транспортных средств между отдельными пунктами остановок. Для транспортных систем формируются рабочие графики персонала – экипажей самолета, локомотивных бригад и т.п.

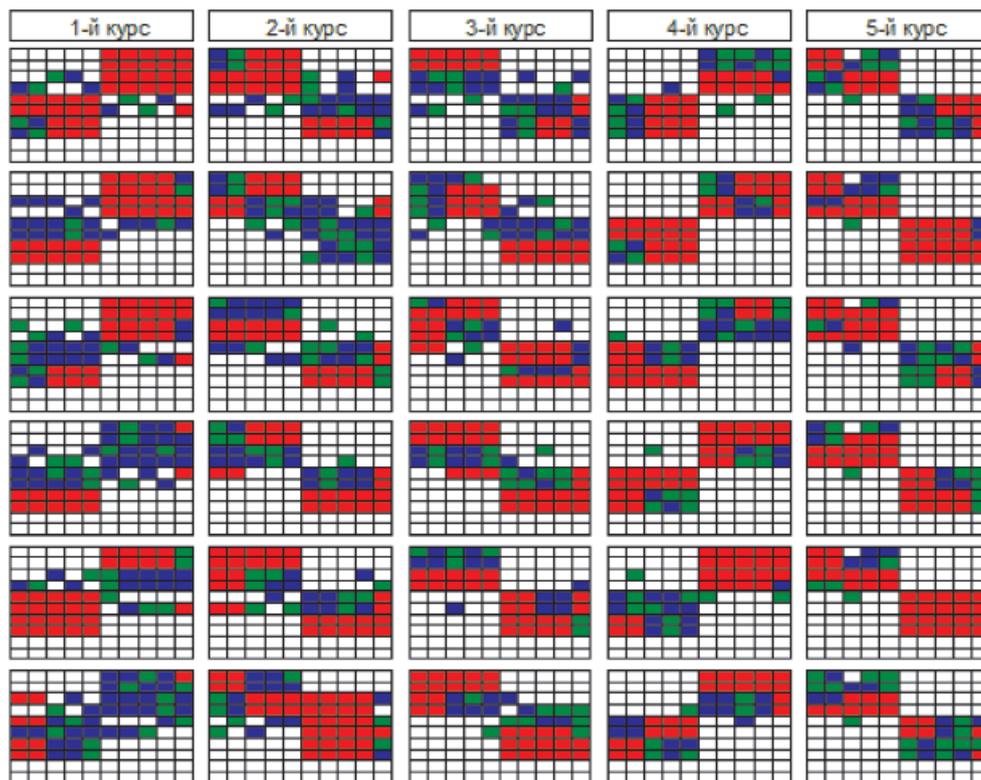


Рис. 2. Оптимизированное расписание занятий ВУЗ'а

Для расписаний пунктов остановок и перегонов между ними использованы спиральные представления (рис. 3), в которых спираль является временной осью, а ее длина равна

интервалу расписания. Виток спирали – наименьший период расписания. Пометками на спирали возможно представление прибытия/отправления транспортного средства.

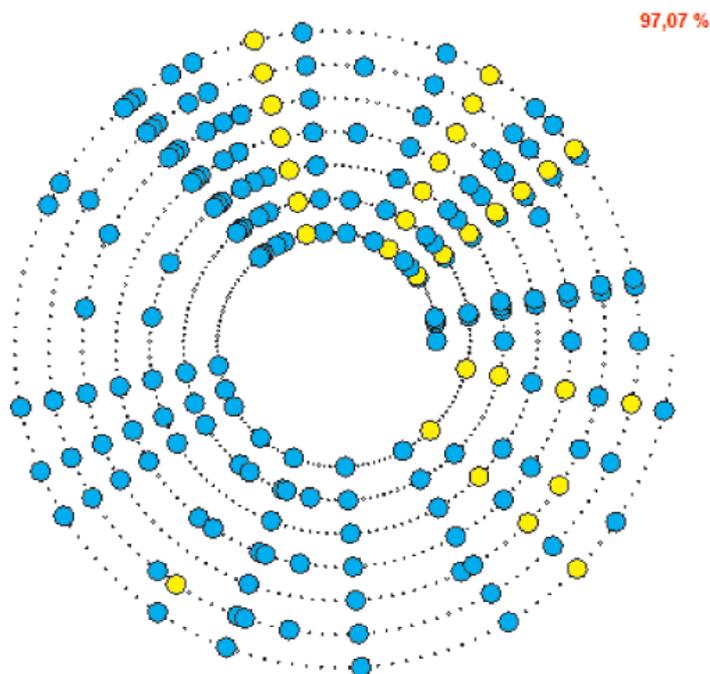


Рис. 3. Начальное расписание станции

На рис. 3 представлено программно полученное начальное расписание пассажирского транспорта через наиболее загруженную станцию железнодорожной сети тестового задания [8]. Показанное расписание является недельным, а каждый виток спирали последовательно представляет суточные расписания. Первый внутренний виток представляет расписание понедельника. Голубым цветом представлены прибытия/отправления на станцию одного поезда, желтым – двух поездов, одновременно находящихся на станции. В правом верхнем углу указана величина среднеквадратичного отклонения от среднего интервала прибытий/отправлений на станцию.

Анализ рис. 3 приводит к выводу о необходимости обеспечения равномерного использования ресурсов станции. Достижение равномерного использования ресурсов станции возможно обеспечением равных интервалов прибытия поездов. Введением среднеквадратичного отклонения от среднего интервала в качестве оценок равномерности станции и критериев равномерности поезда по всем станциям маршрута возможен выбор самого неравномерного поезда [5]. Для этого поезда в пределах суток определяется время отправления с начальной станции с помощью многовекторного ранжирования критериев равномерности по всем станциям и перегонам маршрута. На рис. 4 представлено программно полученное опти-

мизированное расписание с двукратным уменьшением отклонения.

Для представления расписания (календарного графика) в планировании проектов и мультипроектном планировании в большинстве случаев используются диаграммы Ганта, с помощью которых представляют временные последовательности выполнения проектов и работ отдельных проектов. В зависимости от предметной области применяют различные план-графики распределения ресурсов.

Для численных экспериментов мультипроектного планирования использовались случайно выбранные из библиотеки тестовых задач PSPLib [10] 15 проектов. Проекты включают по 30 работ, и им необходимы 4 типа ресурсов. На рис. 5 показаны результаты программного формирования начального календарного графика мультипроектного планирования как расписания для сетевых структур заявок при принятом интервале расписания и принятых агрегациях проектов [6].

В верхней части рисунка находится диаграмма Ганта для 15 выбранных проектов при принятом интервале расписания в 100 тактов планирования. В нижней части рис. 5 показаны диаграммы потребления (синий цвет) и выделения (голубой цвет) каждого из четырех ресурсов на каждом такте планирования. Цифрами в диаграммах ресурсов представлены максимальные значения тактового потребления и выделения ресурса. Третья цифра показывает среднеквадратич-

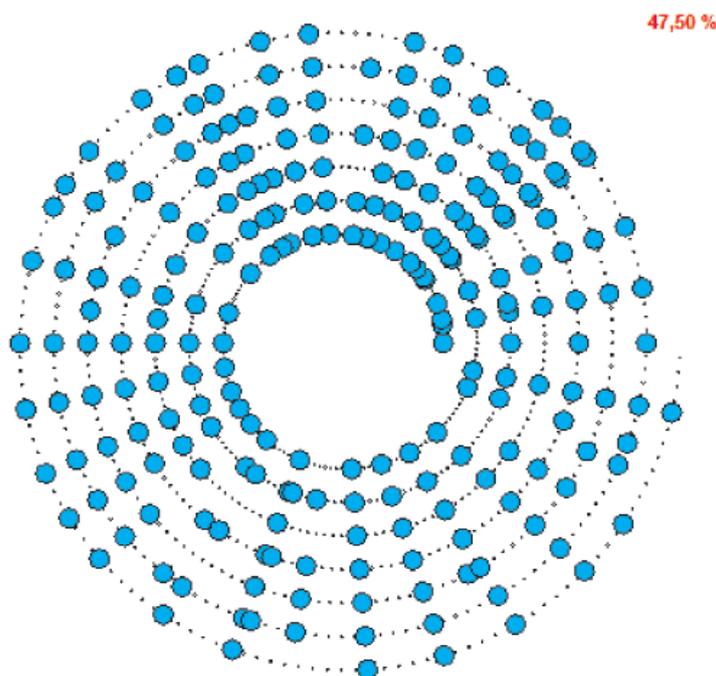


Рис. 4. Оптимизированное расписание станции

ное отклонение в%% от среднего значения, показанного красной линией. Выделение запланированных ресурсов каждому проекту

осуществлялось в пределах их выполнения, что обусловило ступенчатый характер соответствующих диаграмм (рис. 5).

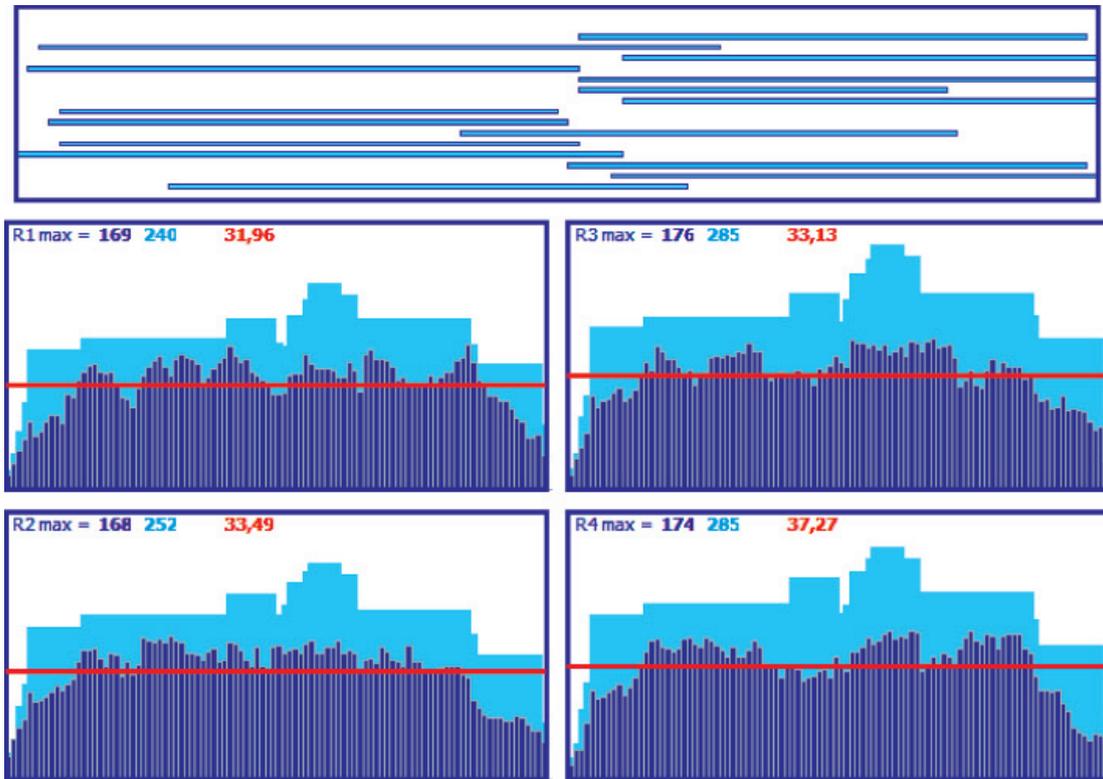


Рис. 5. Начальный календарный график мультипроектного планирования

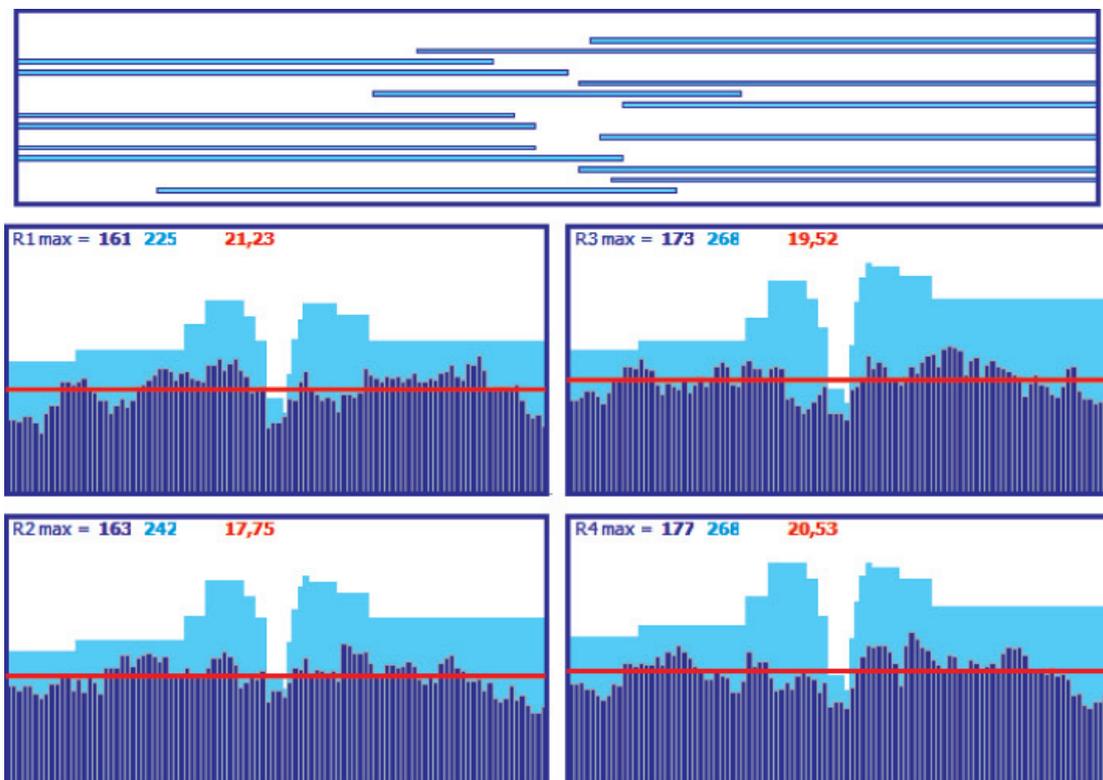


Рис. 6. Оптимизированный календарный график

Для принятия решений о стратегии оптимизации начального календарного графика (рис. 5) использован факт значительной неравномерности потребления ресурсов внутри интервала расписания. Соображения экономической эффективности требуют необходимости достижения равномерного потребления ресурсов в интервале расписания. Это приводит к оценкам равномерности календарного графика по каждому из ресурсов – среднеквадратичному отклонению от среднего значения потребления ресурса в интервале расписания. Вектор из четырех оценок по ресурсам образует критерий неравномерности календарного графика. Выявление самого неравномерного проекта и нахождение для него наиболее благоприятного времени начала в пределах интервала расписания путем ранжирования критерия равномерности – такова стратегия каждого цикла оптимизации. На рис. 6 представлен оптимизированный календарный график.

### Заключение

Авторы считают, что новыми являются следующие положения и результаты:

- осуществлена визуализация различных видов расписаний;
- сформулированы общие подходы к оптимизации начальных расписаний;
- представлены результаты оптимизации начальных расписаний различных типов.

### Список литературы

1. Башлыков А.А. Методы когнитивной графики для образного представления состояний энергоблока АЭС. Труды международного форума информатизации. – М.: Машиностроение, 1994. – С. 92–98.
2. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. – М.: Наука, 1991. – 192 с.
3. Клеванский Н.Н. Основные концепции реализации задач формирования расписаний // Образовательные ресурсы и технологии. – М.: 2014. – № 2 (5). – С. 9–21.
4. Клеванский Н.Н. Формирование расписания занятий высших учебных заведений // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – № 1. – С. 34–44 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot\\_2015\\_1\\_034-044.pdf](http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2015_1_034-044.pdf).
5. Клеванский Н.Н., Кравцов Е.Ф. Математическое моделирование формирования начальных многопериодных расписаний // Вестник Саратовского государственного технического университета. – Саратов: СГТУ, 2009. – С. 100–106.
6. Клеванский Н.Н., Красников А.А. Формирование календарных графиков мультипроектного планирования // Образовательные ресурсы и технологии. – 2015. – № 3. – С. 39–60. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot\\_2015\\_3\\_039-060.pdf](http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2015_3_039-060.pdf).
7. Клеванский Н.Н., Костин С.А., Пузанов А.А. Разработка средств визуального моделирования расписания занятий // Известия ОрелГТУ, Серия «Информационные системы и технологии». – 2004, Т.4. – С. 88–90.
8. Клеванский Н.Н., Кравцов Е.Ф., Тихонов Е.А. Визуальное моделирование расписания движения железнодорожного транспорта // Математические методы в технике и технологиях: Сборник трудов XXI межд. научн. конф. – Саратов: СГТУ, 2008. – С. 181–183.
9. Лазарев А.А., Гафаров Е.Р. Теория расписаний. Задачи и алгоритмы. – М.: Физический факультет МГУ, 2011. – 222 с.
10. Kolish R., Sprecher A. PSPLIB – A project scheduling library // European Journal of Operational Research. – 1996. – Vol. 96. – P. 205–216.

УДК 517.956.6

## НЕЛОКАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С КРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Кумыкова С.К., Езаова А.Г., Бозиева А.А.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик,  
e-mail: alena\_ezaova@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию однозначной разрешимости нелокальной задачи с дробными производными в краевом условии, для уравнения смешанного типа третьего порядка с кратными характеристиками. При ограничениях неравенственного типа на известные функции доказана теорема единственности. Доказательство теоремы проводится методом интегралов энергии. При доказательстве единственности решения задачи установлен эффект влияния коэффициента при младшей производной в уравнении на однозначную разрешимость поставленной краевой задачи. Для доказательства существования решения поставленной задачи получены соотношения между следом искомой функции  $u(x, 0) = \tau(x)$  и следом производной искомой функции  $u_y(x, 0) = v(x)$ , принесенные на линию вырождения  $y = 0$  из гиперболической и параболической частей смешанной области. Методом Трикоми существование решения задачи эквивалентно редуцировано к интегральному уравнению Фредгольма второго рода относительно следа производной искомой функции, безусловная разрешимость которого следует из единственности решения поставленной задачи.

**Ключевые слова:** нелокальная задача, оператор дробного дифференцирования, оператор дробного интегрирования, задача Коши, уравнение Фредгольма

## NONLOCAL PROBLEM FOR A EQUATION OF MIXED TYPE OF THIRD ORDER WITH MULTIPLE CHARACTERISTICS

Kumykova S.K., Ezaova A.G., Bozieva A.A.

Kh.M. Berbekov Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, e-mail: alena\_ezaova@mail.ru

This article is devoted to research of the unique solvability of a nonlocal problem with fractional derivatives in the boundary condition for equations of mixed type of third order with multiple characteristics. When neravenstvennogo restrictions on the type of function known uniqueness theorem. The proof is carried out by energy integrals. In the proof of the uniqueness of the solution of the problem set the effect of the ratio of the lowest (50) derivative in the equation on the unique solvability of the boundary value problem. To prove the existence of a solution of the problem, obtained the relationship between the trace of the unknown function  $u(x, 0) = \tau(x)$  and the following derivatives of the unknown function  $u_y(x, 0) = v(x)$  brought to the line of degeneracy  $y = 0$  of hyperbolic and parabolic part of the mixed area. The method of solving the problem of the existence of the Tricomi redutsirovanno equivalent to the Fredholm integral equation of the second kind (100), with respect to the following derivative of the unknown function, which should be unconditional solvability of the uniqueness of the solution of the problem.

**Keywords:** nonlocal problem, operator of fractional differentiation, operator of fractional integration, Cauchy problem, Fredholm equation

Теория локальных и нелокальных краевых задач для уравнений смешанного типа является одним из актуальных направлений уравнений в частных производных, изучению которого посвящено немало публикаций. Актуальность этих исследований можно обосновать внутренними потребностями теоретического обобщения классических задач для уравнений математической физики, получением новых результатов в тео-

рии дробного интегро-дифференцирования, а также их прикладным значением.

**Цель исследования** – доказать однозначную разрешимость задачи с дробными производными в краевом условии для уравнения смешанного типа третьего порядка с кратными характеристиками.

### Постановка задачи

Рассматривается уравнение

$$0 = \begin{cases} u_{xxx} + \alpha_1(x, y)u_x + \alpha_0(x, y)u - b(x, y)u_y, & y > 0, \\ (-y)^m u_{xx} - u_{yy}, & y < 0, \end{cases} \quad (1)$$

где  $m = \text{const} > 0$ , в конечной области  $\Omega$ , ограниченной отрезками  $AA_0$ ,  $BB_0$ ,  $A_0B_0$  прямых  $x = 0$ ,  $x = 1$ ,  $y = 1$  соответственно, и характеристиками  $AC$ ,  $BC$  равнения (1), выходящими из точек  $A(0;0)$ ,  $B(1;0)$  при  $y < 0$ .

Пусть  $\Omega_1 = \Omega \cap (y > 0)$ ;  $\Omega_2 = \Omega \cap (y < 0)$ ,  $I \equiv AB$  – единичный интервал  $0 < x < 1$  прямой  $y = 0$ .

**Задача.** Требуется определить функцию  $u(x, y)$ , являющуюся решением уравнения (1) при  $y \neq 0$  из класса

$$u(x, y) \in C(\bar{\Omega}) \cap C^1(\Omega) \cap C_{x,y}^{(3,1)}(\Omega_1) \cap C_{x,y}^{(2,2)}(\Omega_2), \quad u_x \in C(\bar{\Omega}_1).$$

удовлетворяющую условиям

$$u(0, y) = \varphi_1(y); \quad u(1, y) = \varphi_2(y), \quad 0 \leq y \leq 1; \tag{2}$$

$$u(0, y) - u_x(1, y) = \varphi_3(y), \quad 0 \leq y \leq 1, \tag{3}$$

$$\alpha(x) D_{0,x}^\varepsilon x^{2\varepsilon-1} U[\theta_0(x)] + \beta(x) D_{x,1}^\varepsilon (1-x)^{2\varepsilon-1} U[\theta_1(x)] + \gamma(x) u(x, 0) + c(x) u_y(x, 0) = d(x), \quad \forall x \in I, \tag{4}$$

где  $\varphi_i(y) \in C(\bar{I})$  ( $i = 1, 2, 3$ );  $\alpha(x), \beta(x), \gamma(x), c(x), d(x) \in C^1 \cap C^3(I)$ ,

причём  $\alpha^2(x) + \beta^2(x) + \gamma^2(x) + c^2(x) \neq 0$ ,

$$\alpha_1(x, y), b(x, y) \in C^2(\bar{\Omega}_1); \quad \alpha_0(x, y) \in C(\bar{\Omega}_1); \quad \varepsilon = \frac{m}{2m+4};$$

$\theta_0(x), \theta_1(x)$  – точки пересечения характеристик уравнения (1), выходящих из точки  $(x, 0)$  с характеристиками  $AC, BC$  соответственно,  $D_{ax}^\varepsilon$  – операторы дробного в смысле Римана – Лиувилля интегро-дифференцирования [9].

Задача (1)–(4) относится к классу краевых задач со смещением А.М. Нахушева, исследованиями которых занимались многие авторы [1–8, 10]. Интерес к таким задачам обусловлен тем, что они существенно обобщают задачу Трикоми, содержат широкий класс корректных самосопряженных задач и имеют многомерные аналоги.

**Теорема единственности**

В области  $\Omega$  не может существовать более одного решения задачи (1)–(4), если

$$2a_0(x, y) - a_{1x}(x, y) + b_y(x, y) - 2b(x, y)N > 0 \text{ в } \Omega_1; \tag{5}$$

$$b(x, y) > \rho > 0; \quad b(x, 0) = \text{const}; \tag{6}$$

$$2a_0(x, y) - a'_1(x, 0) \leq 0, \tag{7}$$

где  $N$  – некоторая постоянная, удовлетворяющая условию

$$N > \max_{\Omega_1} \frac{\left( -\frac{\partial a_1}{\partial x} + 2a_0 + \frac{\partial b}{\partial y} \right)}{2b},$$

а также выполняются условия

$$A(x) = (1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x) + x^{1-\varepsilon} \beta(x) + \frac{\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} x^{1-\varepsilon} (1-x)^{1-\varepsilon}, \quad \gamma(x) \neq 0; \tag{8}$$

$$\left[ \frac{(1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x)}{A(x)} \right]' \leq 0; \quad \left[ \frac{x^{1-\varepsilon} \beta(x)}{A(x)} \right]' \geq 0; \quad \frac{C(x)}{A(x)} \leq 0, \quad x \in \bar{I}. \tag{9}$$

Доказательство. Решение задачи Коши в области  $\Omega_2$  имеет вид [1, 4]

$$u(x, y) = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma^2(\varepsilon)} \int_0^1 \tau \left[ x + \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (2t-1) \right] \cdot [t(1-t)]^{\varepsilon-1} dt + \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma^2(1-\varepsilon)} y \int_0^1 v \left[ x + \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (2t-1) \right] \cdot [t(1-t)]^\varepsilon dt, \tag{10}$$

где  $\tau(x) = u(x, 0)$ ;  $v(x) = u_y(x, 0)$ ,  $\Gamma(\alpha)$  – гамма функция Эйлера [9].

Пользуясь решением (4), вычислим

$$U[\theta_0(x)] = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma^2(\varepsilon)} x^{1-2\varepsilon} \int_0^x \frac{\xi^{\varepsilon-1} \tau(\xi) d\xi}{(x-\xi)^{1-\varepsilon}} - \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma^2(1-\varepsilon)} \left(\frac{m+2}{4}\right)^{1-2\varepsilon} \int_0^x \frac{\xi^{-\varepsilon} v(\xi) d\xi}{(x-\xi)}.$$

Последнее в терминах операторов дробного интегро-дифференцирования примет вид

$$U[\theta_0(x)] = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma^2(\varepsilon)} x^{1-2\varepsilon} D_{0x}^{-\varepsilon} x^{\varepsilon-1} \tau(x) - \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma^2(1-\varepsilon)} \left(\frac{m+2}{4}\right)^{1-2\varepsilon} D_{0x}^{\varepsilon-1} x^{-\varepsilon} v(x).$$

Аналогично, получаем

$$U[\theta_1(x)] = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma^2(\varepsilon)} x^{1-2\varepsilon} \int_x^1 \frac{(1-\xi)^{\varepsilon-1} \tau(\xi) d\xi}{(x-\xi)^{1-\varepsilon}} - \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma^2(1-\varepsilon)} \left(\frac{m+2}{4}\right)^{1-2\varepsilon} \int_x^1 \frac{(1-\xi)^{-\varepsilon} v(\xi) d\xi}{(x-\xi)^\varepsilon}.$$

Последнее в терминах операторов дробного интегро-дифференцирования примет вид

$$U[\theta_1(x)] = \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma^2(\varepsilon)} x^{1-2\varepsilon} D_{x1}^{-\varepsilon} x^{\varepsilon-1} (1-x)^{\varepsilon-1} \tau(x) - \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma^2(1-\varepsilon)} \left(\frac{m+2}{4}\right)^{1-2\varepsilon} D_{x1}^{\varepsilon-1} (1-x)^{-\varepsilon} v(x).$$

Подставляя значения,  $U[\theta_0(x)]$ ,  $U[\theta_1(x)]$  в условие (4), получим

$$\begin{aligned} & \left[ \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma(\varepsilon)} \alpha(x)(x)^{\varepsilon-1} + \frac{\Gamma(2\varepsilon)}{\Gamma(\varepsilon)} \beta(x)(1-x)^{\varepsilon-1} + \gamma(x) \right] \tau(x) - \\ & - \frac{\Gamma(2-2\varepsilon)}{\Gamma(1-\varepsilon)} \left(\frac{m+2}{4}\right)^{1-2\varepsilon} [\alpha(x) D_{0x}^\varepsilon x^{2\varepsilon-1} D_{0x}^{\varepsilon-1} x^{\varepsilon-1} v(x) + \\ & + \beta(x) D_{x1}^\varepsilon (1-x)^{2\varepsilon-1} D_{x1}^{\varepsilon-1} (1-x)^{-\varepsilon} v(x)] + c(x)v(x) = d(x). \end{aligned} \quad (11)$$

Преобразовав интегралы, входящие в (11), будем иметь

$$\tau(x) = \alpha_1(x) D_{0x}^{2\varepsilon-1} v(x) + \beta_1(x) D_{x1}^{2\varepsilon-1} v(x) + \gamma_1(x)v(x) + d_1(x), \quad (12)$$

где

$$\begin{aligned} \alpha_1(x) &= \frac{c_1(1-x)^{1-\varepsilon} \alpha(x)}{A(x)}; \quad \beta_1(x) = \frac{c_1 x^{1-\varepsilon} \beta(x)}{A(x)}; \\ \gamma_1(x) &= \frac{-\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} \cdot \frac{x^{1-\varepsilon}(1-x)^{1-\varepsilon} c(x)}{A(x)}; \quad d_1(x) = \frac{\Gamma(\varepsilon)}{\Gamma(2\varepsilon)} \cdot \frac{x^{1-\varepsilon}(1-x)^{1-\varepsilon} d(x)}{A(x)}. \end{aligned}$$

Докажем, что решение задачи (1)–(4) единственно при выполнении условий (5)–(9) теоремы. Для этого при  $d(x) = 0$  покажем, что интеграл  $I^* = \int_0^1 \tau(x)v(x)dx$  не может быть отрицательным.

Действительно,

$$\begin{aligned} I^* &= \int_0^1 \alpha_1(x)v(x) D_{0x}^{2\varepsilon-1} v(x) dx + \int_0^1 \beta_1(x)v(x) D_{x1}^{2\varepsilon-1} v(x) dx + \int_0^1 \gamma_1(x)v^2(x) dx = \\ &= \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_0^1 \alpha_1(x)v(x) dx \int_0^x \frac{v(t) dt}{(x-t)^{2\varepsilon}} + \\ &+ \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_0^1 \beta_1(x)v(x) dx \int_x^1 \frac{v(t) dt}{(t-x)^{2\varepsilon}} + \int_0^1 \gamma_1(x)v^2(x) dx. \end{aligned}$$

Используя методику, примененную в работах [5, 7], получим при  $y < 0$

$$\begin{aligned} \frac{\pi}{\sin \pi \varepsilon} I^* = & - \int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} dt \int_0^1 \alpha'_1(x) \left[ \left( \int_0^x v(\xi) \cos t\xi d\xi \right)^2 + \left( \int_0^x v(\xi) \sin t\xi d\xi \right)^2 \right] dx + \\ & + \int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} dt \int_0^1 \beta'_1(x) \left[ \left( \int_x^1 v(\xi) \cos t\xi d\xi \right)^2 + \left( \int_x^1 v(\xi) \sin t\xi d\xi \right)^2 \right] dx + \frac{2}{\pi} \sin \pi \varepsilon \int_0^1 \gamma_1(x) v^2(x) dx. \end{aligned} \quad (13)$$

Очевидно  $I^* \geq 0$ , если  $\alpha'_1(x) \leq 0$ ,  $\beta'_1 \geq 0$ ,  $\gamma_1(x) \geq 0$ . Таким образом, при выполнении условий (8)–(9) теоремы единственности  $I^* \geq 0$ .

Далее перейдем в уравнении (1) к пределу при  $y \rightarrow +0$ . Будем иметь

$$\tau'''(x) + \alpha_1(x)\tau'(x) + \alpha_0(x)\tau(x) - b(x)v(x) = 0. \quad (14)$$

Выражая  $v(x)$  из (14), находим

$$I^* = \int_0^1 \bar{\alpha}(x)\tau(x)\tau'''(x)dx + \int_0^1 \bar{\beta}(x)\tau'(x)\tau(x)dx + \int_0^1 \bar{\gamma}(x)\tau^2(x)dx.$$

где

$$\bar{\alpha}(x) = \frac{1}{b(x, 0)}; \quad \bar{\beta}(x) = \frac{\alpha_1(x, 0)}{b(x, 0)}; \quad \bar{\gamma}(x) = \frac{\alpha_0(x)}{b(x, 0)}.$$

Или, что то же самое

$$I^* = \int_0^1 \bar{\gamma}(x)\tau^2(x)dx + \frac{1}{2} \int_0^1 \bar{\beta}(x)d[\tau^2(x)] + \int_0^1 \bar{\alpha}(x)\tau(x)d[\tau'(x)].$$

Отсюда, интегрируя по частям, нетрудно получить

$$I^* = \frac{1}{2} [\bar{\alpha}(0) - \bar{\alpha}(1)] \cdot \tau^2(0) + \frac{3}{2} \int_0^1 \bar{\alpha}'(x) \cdot \tau^2(x) dx + \int_0^1 \left[ \bar{\gamma}(x) - \frac{1}{2} \bar{\beta}'(x) - \frac{1}{2} \bar{\alpha}'''(x) \right] \tau^2(x) dx.$$

При выполнении условий (5)–(7) теоремы  $I^* \leq 0$  при условиях (8), (9)  $I^* \geq 0$ . Следовательно, можно заключить, что  $I^* = 0$ . Таким образом, левая часть (13) равна нулю. Поскольку слагаемые справа неотрицательны, то они также равны нулю. В частности,

$$\int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} dt \left( \int_0^1 v(\xi) \cos t\xi d\xi \right)^2 = 0; \quad \int_0^\infty t^{2\varepsilon-1} dt \left( \int_0^1 v(\xi) \sin t\xi d\xi \right)^2 = 0.$$

Так как  $t^{2\varepsilon-1} \geq 0$ , то  $\int_0^1 v(\xi) \cos t\xi d\xi = 0$ ,  $\int_0^1 v(\xi) \sin t\xi d\xi = 0$  для всех  $t \in (0, \infty)$ , в частности при  $t = 2\pi k$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$

При этих значениях  $t$  функции  $\sin t\xi$ ,  $\cos t\xi$  образуют полную ортогональную систему функций в  $L^2$ . Следовательно,  $v(\xi) = 0$  почти всюду, а так как  $v(x)$  непрерывно по условию, то  $v(\xi) = 0$  всюду. Отсюда легко заключить, что  $v(x) = 0$  и при  $d(x) = 0$  из (11) имеем  $\tau(x) = 0$ . Таким образом,  $U(x, y) \equiv 0$  в  $\Omega_2$  как решение задачи Коши с нулевыми данными, а в  $\Omega_1$  как решение задачи (1)–(3) с нулевыми данными. Единственность решения задачи (1)–(4) при выполнении условий теоремы доказана.

Для доказательства существования решения задачи трижды проинтегрируем от 0 до  $x$  равенство (14). Получим

$$\begin{aligned} \tau(x) + \int_0^x \left[ (x-\xi)a_1(\xi) + \frac{1}{2}(x-\xi)^2 [a_0(\xi) - a'_1(\xi)] \right] \tau(\xi) d\xi - \\ - \frac{1}{2} \int_0^x (x-\xi)^2 b(\xi) v(\xi) d\xi = \left[ 1 + a_1(0) \frac{x^2}{2} \right] \tau(0) + \tau'(0)x + \tau''(0) \frac{x^2}{2}. \end{aligned} \quad (15)$$

Таким образом, соотношения между  $\tau(x)$  и  $v(x)$ , принесённые из областей  $\Omega_1$  и  $\Omega_2$ , имеют соответственно вид (15) и (12). Подставим  $\tau(x)$  из (12) в (15). Получим

$$\begin{aligned} & \alpha_1(x)D_{0x}^{2\varepsilon-1}v(x) + \beta_1(x)D_{x1}^{2\varepsilon-1}v(x) + \gamma_1(x)v(x) + \\ & + d_1(x) + \int_0^x \left[ (x-\xi)a_1(\xi) + \frac{1}{2}(x-\xi)^2 [a_0(\xi) - a'_1(\xi)] \right] \times \\ & \times \left[ \alpha_1(\xi)D_{0\xi}^{2\varepsilon-1}v(\xi) + \beta_1(\xi)D_{\xi 1}^{2\varepsilon-1}v(\xi) + \gamma_1(\xi)v(\xi) + f_1(\xi) \right] d\xi - \\ & - \frac{1}{2} \int_0^x (x-\xi)^2 b(\xi)v(\xi) d\xi = \left[ 1 + a_1(0) \frac{x^2}{2} \right] \varphi_1(0) + \tau'(0)x + \tau''(0) \frac{x^2}{2}. \end{aligned}$$

Последнее в результате преобразований примет вид

$$\gamma_1(x)v(x) + \int_0^1 K(x,t)v(t)dt = F(x), \quad (16)$$

где

$$\begin{aligned} K(x,t) &= \begin{cases} K_1(x,t) & \text{при } t \leq x; \\ K_2(x,t) & \text{при } t \geq x; \end{cases} \\ K_1(x,t) &= \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \frac{\alpha_1(x)}{(x-t)^{2\varepsilon}} + \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_{\xi}^x \frac{M(x,\xi)\alpha_1(\xi)d\xi}{(\xi-t)^{2\varepsilon}} + \\ & + \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_0^t \frac{M(x,\xi)\beta_1(\xi)d\xi}{(\xi-t)^{2\varepsilon}} + M(x,t)\gamma_1(t) - \frac{1}{2}(x-t)^2 b(t); \\ K_2(x,t) &= \frac{\beta_1(x)}{\Gamma(1-2\varepsilon)(t-x)^{2\varepsilon}} + \frac{1}{\Gamma(1-2\varepsilon)} \int_0^x \frac{M(x,\xi)\beta_1(\xi)d\xi}{(\xi-t)^{2\varepsilon}}; \\ M(x,\xi) &= (x-\xi)\alpha_1(\xi) + \frac{1}{2}(x-\xi)^2 [\alpha_0(\xi) - \alpha'_1(\xi)]; \\ F(x) &= \left[ 1 - \alpha_1(0) \frac{x^2}{2} \right] \varphi_1(0) + \tau'(0)x + \tau''(0) \frac{x^2}{2} - d_1(x) - \int_0^x M(x,\xi)d_1(\xi)d\xi. \end{aligned}$$

Уравнение (16) при  $\gamma_1(x) \neq 0$  есть интегральное уравнение Фредгольма второго рода, первая часть которого  $F(x) \in C(\bar{I}) \cap C^2(I)$ , а ядро  $K(x,t) \in C(\bar{I} \times \bar{I}) \cap C^1(I \times I)$ , при  $x \neq t$ , а при  $x = t$  допускает оценку  $K(x,t) = \frac{O(1)}{|x-t|^{2\varepsilon}}$ , где

$O(1)$  – ограниченная величина. Безусловная разрешимость уравнения (16) в требуемом классе функций заключается из единственности решения задачи. Решение уравнения (16) может быть найдено по формуле

$$v(x) = F(x) + \int_0^1 R(x,t)F(t)dt,$$

где  $K(x,t)$  – резольвента ядра  $K(x,t)$ .

#### Список литературы

1. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
2. Джураев Т.Д. Краевые задачи для уравнений смешанного и смешанно-составного типов. – Ташкент: ФАН, 1979.
3. Кумыкова С.К. Об одной задаче с нелокальными краевыми условиями на характеристиках для уравнения

смешанного типа // Дифференциальные уравнения. – 1974. – Т.10. – № 1. – С. 78–88.

4. Нахушев А.М. Задачи со смещением для уравнений в частных производных. – М.: Наука, 2006. – 287 с.

5. Репин О.А., Кумыкова С.К. Задача со смещением для уравнения третьего порядка с разрывными коэффициентами // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Физико-математические науки». – 2012. – № 4(29). – С. 150–158.

6. Репин О.А., Кумыкова С.К. О задаче с обобщенными операторами дробного дифференцирования для уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Физико-математические науки». – 2013. – № 1(30). – С. 150–158.

7. Репин О.А., Кумыкова С.К. Нелокальная задача для уравнения смешанного типа третьего порядка с обобщенными операторами дробного интегро-дифференцирования произвольного порядка // Вестник Самарского государственного технического университета. Естественнонаучная серия. – 2012. – № 9(100). – С. 52–60.

8. Салахитдинов М.С. Уравнения смешанно-составного типа. – Ташкент: ФАН, 1974. – 155 с.

9. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.

10. Шогенов В.Х., Кумыкова С.К., Шхануков М.Х. Обобщенное уравнение переноса и дробные производные // Доклады национальной академии наук Украины. – 1997. – № 12. – С. 47–54.

УДК 53.088:621.317:628.171

## ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО СЧЕТЧИКА РАСХОДА ВОДЫ ПРИ ЕЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ В ЗАМКНУТОМ КОНТУРЕ

Левцев А.П., Makeev A.H., Makeev N.F., Rogachev M.P., Shirov M.S.  
ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»,  
Саранск, e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru

В статье рассматривается вопрос оценки погрешности механического счетчика расхода жидкости в случае её импульсной циркуляции в замкнутом контуре. Актуальность вопроса продиктована необходимостью сопоставления эффективности работы теплоэнергетического оборудования в стационарном и импульсном режимах циркуляции теплоносителя. Приведены факты, указывающие на то, что стандартные средства измерения расхода жидкости в случае её пульсирующей циркуляции не способны к адекватной оценке. Представлены результаты поиска нестандартных средств и методов оценки расхода жидкости в случае её пульсирующей циркуляции в замкнутом контуре. На примере лабораторного стенда описан процесс измерения расхода жидкости в замкнутом контуре оригинальным методом, на основе которого произведена оценка погрешности механического счетчика расхода воды при её пульсирующей циркуляции в замкнутом контуре.

**Ключевые слова:** система теплоснабжения, располагаемый напор, стационарный и импульсный режимы циркуляции теплоносителя, коэффициент теплопередачи, расход жидкости

## TO QUESTION OF MEASURING OF EXPENSE OF LIQUID WITH PULSATING CIRCULATION IN THE RESERVED CONTOUR

Levtsev A.P., Makeev A.N., Makeev N.F., Rogacheov M.P., Shirov M.S.  
Mordovsky the State University of N.P. Ogareov,  
Saransk, e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru

The article discusses the error estimates for mechanical liquid flow meter in the case of her pulse circulating in a closed circuit. The urgency of the matter is dictated by the need to matching the efficiency of thermal power equipment in stationary and pulsed modes of circulation of the coolant. Results are indications that the standard flow rate measuring means in the case of pulsatile circulation are not capable of adequate evaluation. It presents the results of non-standard means and the fluid flow estimation techniques in the case of its pulsating circulation in a closed circuit. In the example described laboratory bench measuring process fluid flow in a closed circuit by the original, based on which the estimation error of the mechanical water meter at its pulsating circulation in a closed circuit.

**Keywords:** system of heat supply, the located pressure, stationary and impulse modes of circulation of the heat carrier, heat transfer coefficient, expense of liquid

Анализ текущего состояния в сфере обеспечения потребителей теплом свидетельствует о том, что традиционная система теплоснабжения не отвечает требованиям сегодняшнего дня в части обеспечения ее эффективности на заданном уровне по времени эксплуатации. Это обусловлено тем, что стабильное движение теплоносителя, которое является основой для проектирования элементов таких систем теплоснабжения, в то же время губительно сказывается на состоянии трубопроводов и других элементов системы, поскольку способствует образованию отложений и накипи, которые не только ухудшают теплопередачу, но и отрицательно влияют на гидравлику. Сужение проходного сечения канала для истечения теплоносителя приводит к гидравлической разбалансировке самой системы теплоснабжения. Чтобы преодолеть это возросшее гидравлическое сопротивление, приходится поддерживать избыточный располагаемый напор [1]. В свою очередь, это снижает

сроки эксплуатации оборудования системы и приводит к авариям и разрыву трубопроводов на фоне повышенных затрат электроэнергии, потребляемой насосами [5].

Выходом из сложившейся ситуации может служить переход на импульсный режим циркуляции теплоносителя [10], при котором реализуется эффект самоочищения на фоне интенсификации процесса теплопередачи [2] и открываются возможности для трансформации напора из одного контура в другие [3].

В указанных работах количество теплоты, воспринятое теплоэнергетическим оборудованием в случае стационарного и импульсного режимов подачи через него теплоносителя, определяется по уравнению

$$Q_x = G_x c_x (t_x'' - t_x')$$

где  $Q_x$  – количество теплоты, воспринятое нагреваемой средой теплообменника, кДж;  $G_x = G_{x0} + \bar{G}_x$  – сумма постоянной составляющей и отклонения массового расхода

нагреваемого теплоносителя, кг/с;  $c_x$  – теплоемкость холодного (нагреваемого) теплоносителя, кДж/(кг·К);  $t'_x$  – температура нагреваемого теплоносителя на входе в теплообменник, °С;  $t''_x$  – температура нагреваемого теплоносителя на выходе из теплообменника, °С.

Таким образом, задача сопоставления эффективности стационарного и импульсного режимов сводится к оценке отклонения расхода через, например, исследуемый теплообменник.

**Целью научного исследования** являлось получение оценки погрешности механического счетчика расхода в контуре с пульсирующей циркуляцией жидкости с применением метода замещения объемов. В процессе достижения цели были решены следующие задачи:

- анализ традиционных средств измерения расхода жидкости применительно к ее пульсирующей циркуляции;
- изыскание возможного технического решения для адекватной оценки пульсирующего расхода жидкости;
- экспериментальная оценка погрешности механического счетчика расхода воды при ее пульсирующей циркуляции в замкнутом контуре;
- выработка рекомендаций по практическому применению полученных теоретических и экспериментальных данных.

#### Материалы и методы исследования

Работа выполнялась на базе учебно-научной лаборатории «Импульсные системы тепло- и водоснабжения» ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». В ходе ее выполнения были задействованы следующие научные методы исследования:

- анализ имеющихся к проведению научного эксперимента информации, средств и условий;

- синтез технического решения для адекватного измерения пульсирующего расхода жидкости;
- планирование эксперимента для оценки погрешности механического счетчика расхода воды в случае ее пульсирующей циркуляции в замкнутом контуре;
- статистический метод обработки экспериментальных данных;
- индукция полученных теоретических и экспериментальных данных применительно к поставленным задачам исследования.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В случае со стационарной подачей теплоносителя, когда он в сечении ограничивающей его поверхности истекает относительно равномерно, для измерения его расхода можно прибегнуть к наиболее распространенным средствам, используя механические счетчики и электронные расходомеры (рис. 1).

Однако в случае нестационарной импульсной или пульсирующей циркуляции теплоносителя использовать показания расходомеров и всякого рода счетчиков для адекватной оценки не представляется возможным. Дело в том, что эти средства измерения расхода являются достаточно инерционными и дают значительную погрешность. Величину данной погрешности можно оценить на основании расхождения показаний стандартных средств измерения и фактического расхода импульсно-движущегося потока, сливаемого в мерное ведро за единицу времени [4].

В некоторых гидравлических схемах реализации импульсного и пульсирующего режимов движения жидкости использование метода прямого слива в мерное ведро для последующей оценки расхода пульсирующего потока также не представляется возможным. На рис. 2 приведено такое техническое решение, в основе которого используется принцип гидравлического тарана [9].



Рис. 1. Стандартные средства измерения расхода жидкости: а – механический счетчик; б – электронный расходомер

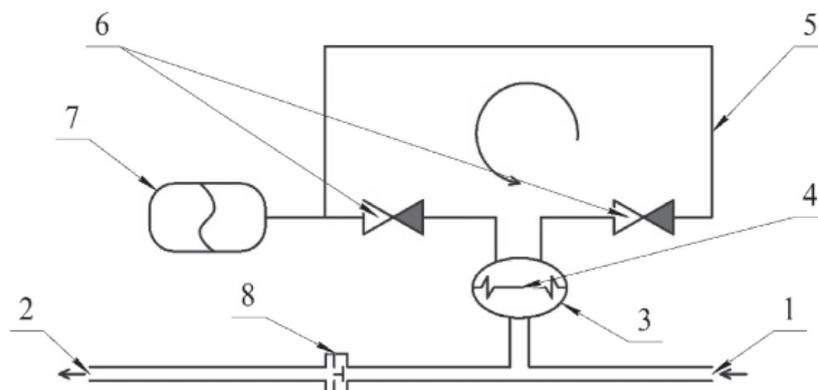


Рис. 2. Схема замкнутого контура с пульсирующей циркуляцией жидкости: 1, 2 – вход и выход жидкости в трубопровод импульсной подачи жидкости; 3 – импульсный нагнетатель; 4 – диафрагма; 5 – замкнутый контур пульсирующей циркуляции жидкости; 6 – обратные клапаны; 7 – гидроаккумулятор; 8 – ударный узел

Схема работает следующим образом. При подаче жидкости на вход 1 трубопровода импульсной циркуляции она поступает в ударный узел 8 [7], который автоматически закрывает и открывает проходное сечение этого трубопровода при движении жидкости из него к выходу 2. Генерируемые импульсы количества движения жидкости в трубопроводе её импульсной подачи обеспечивают возвратно-поступательное движение диафрагмы 4 импульсного нагнетателя 3, которое посредством системы обратных клапанов 6 и гидроаккумулятора 7 преобразуется в пульсирующую циркуляцию жидкости по замкнутому контуру 5 [6, 10].

Очевидно, что в представленной схеме оценка пульсирующего расхода жидкости затруднена. Прежде всего, это вызвано следующими обстоятельствами:

1. Стандартные средства измерения расхода (вследствие их инерционности) не спо-

собны к адекватной оценке расхода потока жидкости, движущегося в импульсном, а также в пульсирующем режиме.

2. Любое изменение избыточного давления в контуре с пульсирующей циркуляцией жидкости 5 приводит к смещению положения диафрагмы 4 импульсного нагнетателя 3 и, соответственно, мгновенно влияет на расход жидкости в этом контуре. Поэтому метод измерения расхода пульсирующей жидкости путем её прямого слива в мерное ведро не применим.

Одним из возможных решений данной задачи может служить следующее. В замкнутом контур пульсирующей циркуляции жидкости последовательно с расходомером или счетчиком воды (рис. 1) устанавливается полая емкость, гидравлически разделенная подвижной перегородкой на две части (рис. 3).

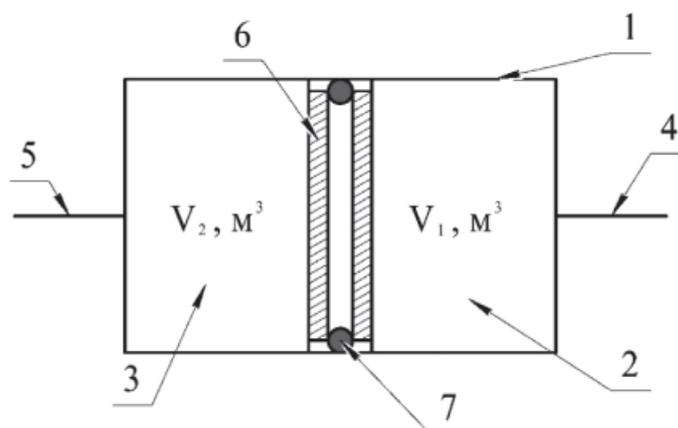


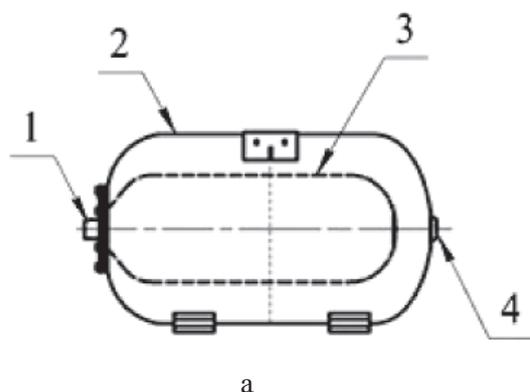
Рис. 3. Устройство для измерения расхода с подвижной перегородкой: 1 – полый корпус; 2 – первая полость; 3 – вторая полость; 4 – вход (выход) первой полости; 5 – вход (выход) второй полости; 6 – подвижная перегородка; 7 – уплотнение

Объем первой  $V_1$  и второй  $V_2$  полостей, где  $V_1 + V_2 = V$ , следует определить предварительно до включения измерительного устройства в контур 5 пульсирующей циркуляции жидкости (рис. 2). Сопоставление этого заблаговременно определенного объема  $V$ , вытесняемого за промежуток времени (условия для определения которого приведены ниже) при перемещении подвижной перегородки из крайнего левого положения в правое, со значениями расхода жидкости, определенного по показанию традиционных средств измерения, позволит определить величину поправки.

Промежуток времени, за который производится вытеснение объема из одной полости  $V_1$  в другую  $V_2$ , отсчитывается с начала запуска пульсирующей циркуляции в замкнутом контуре до момента, когда показания расходомера, при работе системы, представленной на рис. 2, перестанут изменяться (в случае использования механического расходомера) или станут равны нулю (электронный расходомер). Это событие означает, что циркуляция жидкости в замкнутом контуре прекратилась, поскольку подвижная перегородка, смещенная в свое крайнее положение (противоположное исходному), будет выступать уже в качестве запорной арматуры. Для повторения эксперимента, с целью уточнения поправочного коэффициента, следует развернуть устройство, представленное на рис. 3, на  $180^\circ$  или поменять направление жидкости в контуре с её пульсирующей циркуляцией на противоположное путем переключения обратных клапанов 6.

При этом действительный расход  $\vartheta_d$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$  в замкнутом контуре с пульсирующей циркуляцией жидкости будет определяться как

$$\vartheta_d = \frac{V}{t}, \quad (1)$$



где  $V$  – объем жидкости, вмещаемый полым корпусом при нахождении подвижной перегородки в его крайнем положении,  $\text{м}^3$ ;  $t$  – время вытеснения объема, с.

В качестве устройства, представленного на рис. 3, возможно использовать гидравлический аккумулятор (рис. 4).

Для этого в его корпусе 2 в месте установки золотника 4 выполнено отверстие под установку дополнительного штуцера аналогично соединительному штуцеру 1.

Внешний вид экспериментальной установки для измерения пульсирующего расхода жидкости в замкнутом контуре, смонтированной в учебно-научной лаборатории «Импульсные системы тепло- и водоснабжения» ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева», представлен на рис. 5. Контур пульсирующей циркуляции выполнен из PPR-трубы  $d_y = 20$  мм, включает счетчик воды «Таунут» на  $d_y = 15$  мм и обратные клапаны  $d_y = 15$  мм. В трубопроводе импульсной подачи рабочей среды установлен ударный узел  $d_y = 20$  мм оппозитного исполнения [8] и импульсный нагнетатель с диафрагмой  $\varnothing = 70$  мм.

Графики пульсаций давлений в контурах импульсной и пульсирующей циркуляции жидкости, подтверждающие работоспособность схемы (рис. 2), представлены на рис. 6.

### Заключение

Данные, представленные на графике (рис. 6), свидетельствуют о наличии расхода жидкости в замкнутом контуре с пульсирующей циркуляцией, результат практического измерения которого в сопоставлении с погрешностью механического счетчика воды приведен на рис. 7.



Рис. 4. Гидравлический аккумулятор:  
а – схема гидроаккумулятора; б – внешний вид;  
1 – соединительный штуцер; 2 – корпус; 3 – диафрагма; 4 – золотник для подкачки воздуха

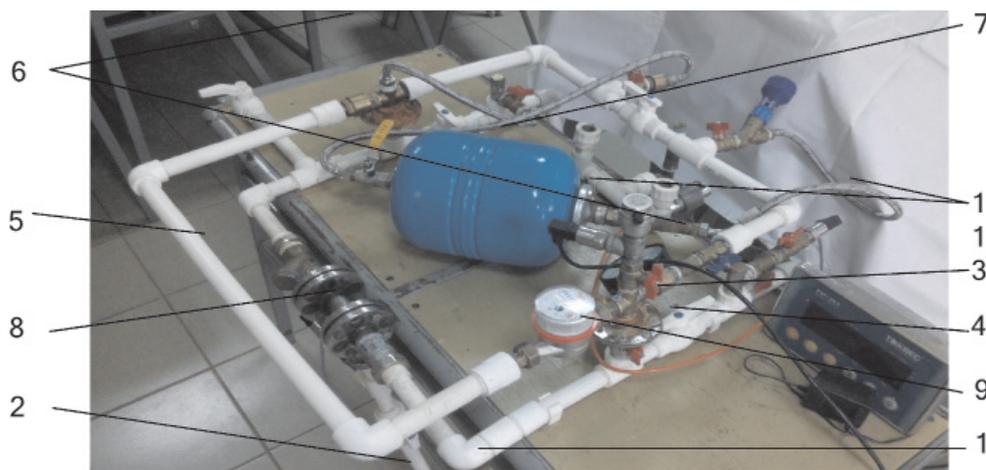


Рис. 5. Внешний вид экспериментальной установки:  
 1, 2 – вход и выход жидкости в трубопровод импульсной подачи жидкости;  
 3 – импульсный нагнетатель; 4 – диафрагма; 5 – замкнутый контур пульсирующей циркуляции жидкости; 6 – обратные клапаны; 7 – гидроаккумулятор; 8 – ударный узел; 9 – механический счетчик воды; 10 – преобразователи давления

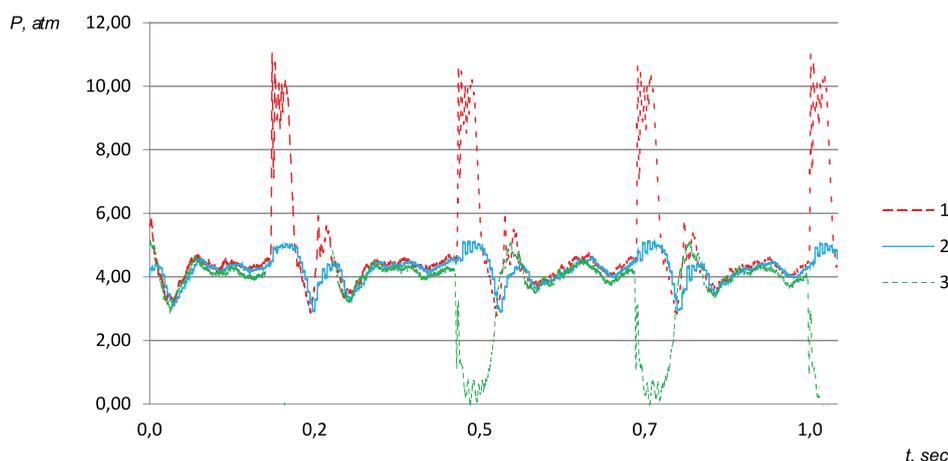


Рис. 6. График изменения давлений:  
 1 – пульсация давления перед ударным клапаном; 2 – изменение давления в контуре с пульсирующей циркуляцией жидкости; 3 – пульсация давления после ударного клапана

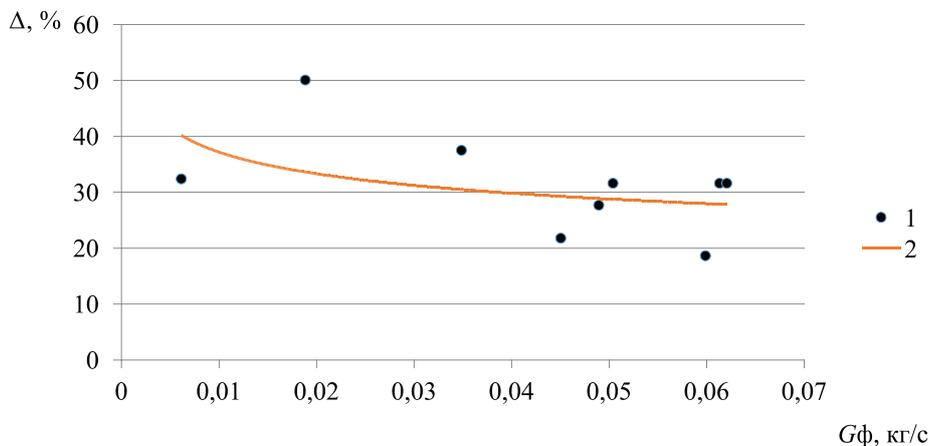


Рис. 7. Результат оценки погрешности механического счетчика воды при ее пульсирующей циркуляции:  
 1 – результаты практических измерений; 2 – полиномиальная зависимость

Из графика, представленного на рис. 7, видно, что при малых расходах жидкости (до 0,02 кг/с) в контуре с пульсирующей циркуляцией счетчик воды «Taunut» характеризуется наибольшей погрешностью до 50%. Очевидно, вызвано это тем, что единичный импульс количества движения жидкости раскручивает его крыльчатку, связанную со счетчиком, которая по инерции продолжает вращаться даже при фактическом отсутствии расхода жидкости. При увеличении расхода жидкости в контуре ее пульсирующей циркуляции погрешность счетчика воды снижается до 25%.

Полученные в ходе решения приведенных выше научных задач теоретические и экспериментальные данные были использованы к разработке технического решения для адекватной оценки расхода жидкости в случае ее пульсирующей циркуляции. Подробное описание работоспособности названного устройства будет отражено в заявке на полезную модель.

#### Список литературы

1. Левцев А.П. Импульсные системы тепло-, водоснабжения сельскохозяйственных объектов / А.П. Левцев, А.Н. Макеев, С.Ф. Кудашев // Вестн. ФГОУ ВПО «Московский государственный аграрный университет имени В.П. Горячкина». – 2010. – № 2 (41). – С. 91–95.
2. Левцев А.П., Кудашев С.Ф., Макеев А.Н., Лысяков А.И. Влияние импульсного режима течения теплоносителя на коэффициент теплопередачи в пластинчатом теплообменнике системы горячего водоснабжения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12664> (дата обращения: 03.02.2016).
3. Левцев А.П., Макеев А.Н., Нарватов Я.А., Голянин А.А. Корректирующий контур с импульсной циркуляцией теплоносителя в составе теплового пункта системы теплоснабжения // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–1; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20925> (дата обращения: 03.02.2016).
4. Макеев А.Н. Импульсная система теплоснабжения общественного здания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Саранск, 2010. – 20 с.
5. Макеев А.Н. Импульсные системы теплоснабжения общественных зданий / А.Н. Макеев, А.П. Левцев // Региональная архитектура и строительство. – 2010. – № 2 (9). – С. 45–51.
6. Пат. 2423650 Российская Федерация, МПК F24D 3/00. Способ теплоснабжения / А.Н. Макеев, А.П. Левцев; заявители и патентообладатели А.Н. Макеев, А.П. Левцев. – № 2010112729/03; заявл. 01.04.2010; опубл. 10.07.2011, Бюл. № 19.
7. Пат. 2484380 Российская Федерация, МПК F24D 3/02. Ударный узел / А.П. Левцев, А.Н. Макеев, С.Ф. Кудашев; заявитель и патентообладатель федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». – № 2012111639/12; заявл. 26.03.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 16.
8. Пат. 2558740 Российская Федерация, МПК F15B 21/12. Ударный узел / А.П. Левцев, А.Н. Макеев, С.Н. Макеев, С.И. Храмов, С.Ф. Кудашев, А.М. Зюзин, Я.А. Нарватов; заявитель и патентообладатель НОУ «Саранский Дом науки и техники РСНИИОО». – № 2014107201/06; заявл. 25.02.2014; опубл. 10.08.2015, Бюл. № 22.
9. Пат. 82798 Российская Федерация, МПК F04F 7/02. Таран гидравлический / А.Н. Макеев, А.П. Левцев; заявитель и патентообладатель гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». – № 2008150029/22; заявл. 17.12.2008; опубл. 10.05.2009, Бюл. № 13.
10. Пат. 98060 Российская Федерация, МПК F24D 3/00. Система теплоснабжения / А.П. Левцев, А.Н. Макеев, А.М. Зюзин; заявитель и патентообладатель ННОУ «Саранский Дом науки и техники РСНИИОО». – № 2010122249/03; заявл. 31.05.2010; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 27.

УДК 62-784.432

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА И КЛЮЧЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Маркелова Н.П., <sup>2</sup>Кадомцев Г.М., <sup>1</sup>Черняев С.И.

<sup>1</sup>Калужский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет

им. Н.Э. Баумана», Калуга, e-mail: fn2kf@bk.ru;

<sup>2</sup>ЗАО «Фильтр», Товарково, e-mail: filtr@ftov.ru

Настоящая статья посвящена анализу технологических и конструктивных особенностей обеспечения высокоэффективной очистки подаваемого в чистые помещения воздуха, а также воздуха, образующегося в ходе технологических процессов и характеризующегося различным аэрозольным составом. Обобщены основные параметры, влияющие на эффективность очистки: плотность, скорость и длина свободного пробега частиц, толщина фильтрующего материала, скорость, давление и температура газа – носителя частиц, размер волокон и их распределение в объеме фильтрующей среды. Охарактеризованы основные эффекты, обеспечивающие улавливание субмикронных частиц фильтрующей средой – инерция, диффузия и зацепление. Показана необходимость варьирования скоростью воздуха в фильтрующем материале, диаметром волокон и плотностью их упаковки. Рассмотрены условия формирования однонаправленного воздушного потока в чистых помещениях.

**Ключевые слова:** чистые помещения, высокоэффективная очистка воздуха, HEPA-фильтры, ULPA-фильтры, зацепление, инерция, диффузия

## THE ANALYSES OF THE HIGH-EFFICIENCY AIR FILTRATION TECHNOLOGY AND THE KEY CHARACTERISTICS OF ITS PROVIDING

<sup>1</sup>Markelova N.P., <sup>2</sup>Kadomtsev G.M., <sup>1</sup>Chernyaev S.I.

<sup>1</sup>Kaluga Branch Bauman Moscow State Technical University, Kaluga, e-mail: fn2kf@bk.ru;

<sup>2</sup>CJSC «Filtr», Tovarkovo, e-mail: filtr@ftov.ru

The article is devoted to the analyses of the technological and constructional peculiarities of providing the high-efficiency purification of the air going to clean premises, and the air, formed during the technological processes and having various aerosol compositions. The main aspects that influence the purification efficiency are generalized: the density, the speed and length of the particles free path, the filtrating material thickness, the speed, pressure and temperature of the gas containing particles, the fibers size and their distribution in a filtration environment sample. The main factors providing submicron particles recovery by filtrating environment such as inertia, diffusion and gearing are characterized. The importance of varying the air speed in material, the fibers diameter and their density in a wrapping is shown. The conditions of the unidirectional air flow forming in clean premises are described.

**Keywords:** clean rooms, highly effective purification of air, high efficiency particulate air filters, ultra low penetration air filters, interception, inertia, diffusion

Высокотехнологичные отрасли отечественной промышленности – микроэлектронная, радиоэлектронная и приборостроительная, фармацевтическая, химическая и биохимическая, энергетическая и космическая, медицинская, микробиологическая, пищевая и др., производственные процессы которых сопровождаются образованием аэрозолей в виде пыли, возгонов, газов и других веществ, остро нуждаются в получении чистого технологического воздуха и, следовательно, в обеспечении высокоэффективной очистки технологических газов и воздуха от содержащихся в них во взвешенном состоянии микрочастиц и газообразных веществ различной природы. Под термином «высокоэффективная очистка газов от аэрозолей» подразумевается процесс удаления из газовых объемов и потоков взвешенных в них твердых или жидких частиц сколько угодно малых размеров с эффективностью не менее 99%. Практика показывает, что

наличие различных примесей в воздухе отрицательно влияет на качество рабочих процессов и, как следствие, на качество изделий. Необходимость обеспечения высокоэффективной защиты производственного персонала, технологических процессов и продукции от загрязнений требует создания специфической защитной среды, называемой «чистыми помещениями». В то же время интенсификация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве, в различных отраслях промышленности, эксплуатация высокопроизводительных энерго- и ресурсосберегающих систем, наряду с разработкой и внедрением современного технологического оборудования существенно увеличили выбросы в атмосферу значительного количества токсичной пыли и вредных газообразных примесей. В связи с этим усложняются и задачи обеспечения условий, предъявляемых к чистым помещениям.

Согласно стандарту ISO 14644-1, разработанному Международной организацией по стандартизации (ISO), чистое помещение (cleanroom) – это помещение, в котором контролируется счетная концентрация аэрозольных частиц, и которое построено и используется так, чтобы свести к минимуму поступление, генерацию и накопление частиц внутри помещения, и в котором, при необходимости, контролируются другие параметры, например температура, влажность и давление. В технике чистых помещений размерный диапазон контролируемых в воздухе частиц принято делить на три области: частицы диаметром от 0,1 до 5,0 мкм; частицы диаметром менее 0,1 мкм (ультрамалые частицы); частицы диаметром более 5,0 мкм (макрочастицы). При определении счётной концентрации частиц в воздухе чистых помещений измерения проводят, как правило, для частиц с диаметрами от 0,1 до 5,0 мкм (наличие в воздухе частиц этого размерного диапазона положено в основу классификации чистых по классам чистоты).

В технологиях высокоэффективной фильтрации, как правило, наличествует множество взаимозависимых переменных, характеризующихся параметрами производственной среды, в той или иной мере влияющих на качество рабочих процессов: температурой, влажностью, скоростью движения воздуха, а также содержанием в нем химических и механических (аэрозолей) примесей. Но есть и общие условия обеспечения процесса: например для того, чтобы очищенный воздух не перемешивался с уже загрязнённым, необходима циркуляция воздуха с организацией воздушных потоков; а чтобы в чистое помещение не просачивался воздух извне, нужен положительный перепад давления.

Следовательно, говоря об эффективности фильтрации, характеризующейся наивысшей пылеемкостью при наименьшем перепаде давления, в сочетании с длительностью срока эксплуатации, при минимальных затратах потребляемой энергии, можно утверждать, что она является определяющим показателем при технико-экономическом обосновании адекватности выбора фильтра.

В настоящем исследовании анализируются особенности HEPA (High Efficient Particulate Air filters) и ULPA (Ultra Low Penetration Air filters) фильтров (с максимально возможной эффективностью очистки, которую можно реально проконтролировать – 99,999995% для частиц наиболее проникающего размера), предназначенных для чистых помещений с однонаправлен-

ным воздушным потоком (воздух подается через систему высокоэффективных фильтров и проходит через помещение, сохраняя направление движения).

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью проведения анализа технологических и конструктивных особенностей обеспечения высокоэффективной очистки подаваемого в чистые помещения воздуха, а также воздуха, образующегося в ходе технологических процессов и характеризующегося различным аэрозольным составом.

Основные требования, предъявляемые к группам высоко- и сверхвысокоэффективных HEPA и ULPA фильтров для очистки воздуха, а также к их материалам, установлены ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010. Методикой определения эффективности фильтров, согласно их характеристикам, упомянутым группам фильтров присвоены следующие обозначения: HEPA фильтрам – обозначение H; ULPA фильтрам – обозначение U.

До начала 80-х годов прошлого столетия для фильтрации воздуха в чистых помещениях применялись HEPA-фильтры, т.к. на тот момент они были наиболее эффективными из коммерчески доступных фильтров. В настоящее время, например, для производства интегральных схем, используются более эффективные ULPA-фильтры [14, 15].

Высокоэффективные фильтры, используемые в чистых помещениях, выполняют двойную функцию: они удаляют из воздуха мелкие частицы и в помещениях с однонаправленным потоком воздуха формируют воздушный поток. Расположение и расстояние между фильтрами, так же, как и величина скорости воздуха, оказывают непосредственное влияние на концентрацию взвешенных в воздухе частиц и формирование застойных зон, аккумулялирующих аэрозоли, а также пути миграции частиц по всему чистому помещению [7, 11]. Таким образом, наличие вентилятора и высокоэффективного фильтра является лишь начальным условием формирования однонаправленного потока воздуха. Для обеспечения требуемого качества его чистоты необходим правильный баланс всех его составляющих [6, 9].

Несмотря на то, что различные стандарты по чистым помещениям определяют класс чистоты только исходя из концентрации взвешенных в воздухе частиц, (например, класс ИСО 6 или класс 1000), для достижения требуемого уровня чистоты в различных отраслях промышленности используются различные сочетания HEPA

и ULPA-фильтров [1, 2]. В помещениях класса ИСО 4 (класс 10) и более чистых, для создания однонаправленного воздушного потока, в т.ч. при производстве изделий с субмикронной геометрией, применяются ULPA-фильтры, а в помещениях класса ИСО 6 (класс 1000) или менее чистых, в т.ч. для фильтрации микроорганизмов и инертных частиц, приемлемы HEPA-фильтры в сочетании с турбулентной вентиляцией, что достигается установкой их на входе воздушного потока в помещение или в воздуховоде приточной вентиляции. В чистых помещениях класса ИСО 5 (класс 100) HEPA-фильтры устанавливаются по всей площади потолка для создания однонаправленного вертикального воздушного потока [12, 17].

В высокоэффективных кассетных фильтрах применяется укладка фильтрующего материала в виде V-образных блоков, представляющих собой гофрированную штору «гармошка». Известны два типа конструкций высокоэффективных фильтров – с глубокими или с мелкими гофрами. При использовании обоих типов обеспечивается большая площадь поверхности фильтрующего материала и его безопасное крепление в корпусе, не допускающее протечек неочищенного воздуха [6, 12].

HEPA-фильтры характеризуются эффективностью фильтрации и величиной перепада давления при номинальном расходе воздуха. По определению, HEPA-фильтр должен обладать эффективностью фильтрации мелких частиц (с размером около 0,3 мкм), в том числе некоторые виды бактерий, не ниже 99,97% (допускается вероятность проникновения не более 3 из 10 000 частиц) [11].

Обычно HEPA-фильтры с глубокими гофрами имеют размеры 0,6×0,6×0,3 м, номинальный расход воздуха 0,47 м<sup>3</sup>/с, максимальное давление 250 Па и площадь фильтрующего материала от 15,9 до 25,5 м<sup>2</sup>. Соотнеся объем расхода воздуха с площадью фильтрующего материала, получим значение скорости воздуха (при номинальном расходе) в диапазоне от 1,8 до 3,0 см/с. Эти величины являются определяющими, т.к. их изменение приводит к изменению показателя эффективности фильтрации. Следовательно, увеличение площади фильтрующего материала приводит к снижению перепада давлений на фильтре и повышению его эффективности [4, 7].

В фильтрах с глубокими гофрами, используемых в стандартных системах вентиляции со скоростью воздуха до 2,5 м/с, длинный лист фильтровальной бумаги складывается зигзагом, в котором каждый

последующий сгиб направлен в противоположную сторону. Расстояние между сгибами (глубина гофра) составляет обычно 15 или 30 см. Для обеспечения свободного течения воздуха через бумагу и стабильного рабочего режима, между складками размещают гофрированную алюминиевую фольгу (сепаратор), а получившийся пакет прикрепляют к пластмассовому, деревянному или металлическому корпусу – рамке [6, 13]. Альтернативным методом является гофрирование фильтрующего материала непосредственно в процессе его производства. Последующая укладка в блок обеспечивает жесткость конструкции и свободное течение воздуха. Дальнейшая установка фильтра в системе должна обеспечивать надежное уплотнение, исключая проход неочищенного воздуха через места примыкания фильтра.

В настоящее время высокоэффективные фильтры выпускаются с мелкими складками – минигофром, без алюминиевых сепараторов – гофрированная фильтровальная бумага разделяется нитью, крепится полосками термоклей или посредством рельефа на поверхности бумаги, что позволяет создать 6–8 гофров (против 2–3 глубоких) на 2,5 см длины. Такие фильтры – компактны и содержат больше фильтрующего материала на единице площади, обеспечивая меньший перепад давления, и применимы в чистых помещениях с однонаправленным воздушным потоком при скорости движения воздуха 0,35–0,5 м/с [2, 12].

Обозначение ULPA применяют для фильтров, имеющих эффективность фильтрации выше, чем у HEPA-фильтров. Эффективность ULPA-фильтров может достигать 99,9995% для частиц диаметром 0,1–0,2 мкм. Конструкция и принцип работы этих фильтров аналогичны фильтрам HEPA. ULPA-фильтры отличаются тем, что их фильтрующая среда содержит большую долю тонких волокон, а перепад давления на фильтре несколько выше. По сравнению с HEPA-фильтром, имеющим такую же площадь фильтрующего материала, ULPA-фильтр будет иметь большее сопротивление. Так как ULPA-фильтры имеют более высокую эффективность, к ним не применимы методы испытаний, разработанные для HEPA-фильтров, они требуют использования лазерных счетчиков частиц или счетчиков ядер конденсации [6].

Высокоэффективный фильтр предназначен для улавливания частиц с размерами приблизительно 2 мкм и менее. Для удаления более крупных частиц используют более дешевые предварительные фильтры [9, 10].

Фильтрующая среда высокоэффективного фильтра выполняется из стеклянных волокон с диаметрами в диапазоне 0,1–10 мкм, причем расстояние между волокнами больше размеров улавливаемых частиц. Волокна по всей глубине фильтрующей среды ориентированы в пространстве случайным образом и не образуют пор какого-либо определенного размера [7, 10].

В процессе движения через фильтрующую среду взвешенные частицы сталкиваются с волокнами или с уже осевшими на них другими частицами. На частицу, столкнувшуюся с волокном или с ранее осевшей частицей, действуют силы Ван-дер-Ваальса, величина которых достаточна для «захвата» и удержания частицы [10, 18].

Существуют три основных эффекта, ответственных за улавливание субмикронных частиц фильтрующей средой, – инерция, диффузия и зацепление. Действующие одновременно с ними электростатический эффект и эффект сита менее значимы и могут не учитываться.

Улавливание за счет инерции существенно для более крупных частиц, обладающих массой и импульсом, достаточными для отклонения от линии тока и столкновения с волокном при обтекании его потоком воздуха.

В процессе улавливания за счет диффузионного механизма частицы с малой массой (недостаточной для того, чтобы отклониться от линии тока) движутся почти произвольно, так как они подвергаются постоянной бомбардировке другими частицами и молекулами газа, в котором они находятся во взвешенном состоянии. В процессе такого произвольного движения в разных направлениях частицы могут касаться волокон фильтра или ранее захваченных частиц.

Если частица, проходя мимо волокна по линии тока, сталкивается с ним за счет своего конечного размера, т.е. тангенциально, то такой механизм улавливания называется эффектом зацепления. Наконец, эффект сита возникает, когда расстояние между волокнами меньше диаметра улавливаемых частиц [3, 10]. Таким образом, частицы самого большого размера улавливаются за счет инерции, частицы среднего размера – благодаря эффекту зацепления, а самые маленькие частицы – вследствие диффузии. Известно, что размер частиц с минимальной эффективностью улавливания (размер частиц с максимальной проникающей способностью – most penetrating particle size, MPPS) изменяется в зависимости от таких параметров, как: плотность частиц; скорость и длина сво-

бодного пробега частицы; толщина фильтрующего материала; скорость, давление и температура газа – носителя частиц; размер волокон и их распределение в объеме фильтрующей среды.

Учитывая зависимость эффективности фильтрации от такого набора переменных, следует полагать, что размер частиц с максимальной проникающей способностью жестко не фиксирован. К тому же аэрозоли весьма неоднородны и имеют различную природу (клетки кожи, частицы кремния и др.), что требует варьирования скоростью воздуха в фильтрующем материале, диаметром волокон и плотностью их упаковки [10].

В большинстве конструкций высокоэффективных воздушных фильтров фильтрующий материал уложен в виде большого числа параллельных гофров – очень узких и глубоких. Типичный высокоэффективный воздушный фильтр с размерами 0,6×1,2×0,15 м содержит 140–190 таких гофров. При прохождении через гофры поток воздуха выравнивается и движется в одном направлении. Кроме того, сопротивление фильтровальной бумаги практически однородно, поэтому через каждый гофр движется примерно одинаковое количество воздуха. Эти два фактора – равномерность сопротивления фильтрующей среды и большое число гофров – приводят к однородности потока воздуха, выходящего из фильтра, что позволяет сформировать однонаправленный поток воздуха, в котором малые частицы движутся вдоль линий тока [5, 16].

Однако само по себе использование высокоэффективных фильтров не гарантирует однонаправленности воздушного потока за ними. Для того чтобы обеспечить однонаправленный поток воздуха через все чистое помещение, возможно, потребуется применение и других устройств. Кстати будет отметить, что в некоторых высокоэффективных фильтрах применяется укладка фильтрующего материала в виде V-образных блоков, и они не предназначены для помещений с однонаправленным воздушным потоком [5, 17].

Проведенный анализ существующих технологических и конструктивных особенностей обеспечения высокоэффективной очистки, подаваемого в чистые помещения воздуха, а также воздуха, образующегося в ходе технологических процессов и характеризующегося различным аэрозольным составом, позволяет определиться с направлениями экспериментальных исследований по дальнейшей оптимизации параметров, влияющих на эффективность

очистки. В том числе показана необходимость варьирования скоростью воздуха в фильтрующем материале, диаметром волокон и плотностью их упаковки.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2000. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Ч. 1. Классификация чистоты воздуха. Госстандарт России, 2000.
2. ГОСТ ИСО 14644-1-2002. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Ч. 1. Классификация чистоты воздуха. Часть 1. ISO 14644-1-99. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.
3. ГОСТ Р ЕН 13779-2007. Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования. Госстандарт России, 2007.
4. ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010. Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ЕРА, НЕРА И ULPA. 2010.
5. Высокоэффективный фильтр [Электронный ресурс] // Сайт компании «ТД-Фореста». – Режим доступа: <http://td-foresta.ru/books/uait-v/vysokoeffektivnyi-filtr.html> (Дата обращения 01.12.2015).
6. Высокоэффективная фильтрация воздуха [Электронный ресурс] // Сайт производственной фирмы по вентиляции и изолирующим помещениям – ООО «ВентПроектМонтаж» – Режим доступа : <http://protonos.ru/node/98> (дата обращения 25.11.2015).
7. Высокоэффективная фильтрация воздуха [Электронный ресурс] // Сайт компании «Camfill Farg» – Режим доступа: <http://www.regionproekt.com/camfillfarg/filtrvozduha.htm> (Дата обращения 01.12.2015).
8. Двухименный В.А., Столяров Б.М., Черный С.С. Системы очистки воздуха от аэрозольных частиц на АЭС. – М.: Энергоатомиздат, (1987). – С. 63–78.
9. Крупнов Б.А., Шарафудинов Н.С. Руководство по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – М.-Вена, 2008. – 220 с.
10. Петрянов И.В., Козлов В.И., Басманов П.И., Огородников Б.И. Волокнистые фильтрующие материалы ФП. – М.: Знание, 1968. – С. 26, 38, 51–54.
11. Проектирование чистых помещений [Электронный ресурс] // Сайт компании «Приоритет Инвест». – Режим доступа: <http://www.prioritetinvest.ru/proektirovanie-chistyykh-pomeshchenii-str103.html> (дата обращения 6.11.2015).
12. Проектирование чистых помещений для микроэлектронной промышленности [Электронный ресурс] // Сайт производственной фирмы по вентиляции и изолирующим помещениям – ООО «ВентПроектМонтаж» – Режим доступа: <http://protonos.ru/taxonomy/term/3> (Дата обращения 26.11.2015).
13. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха: учебник для вузов. – СПб.: АВОК Северо-Запад, 2005. – 399 с.
14. Уайт В. Технология чистых помещений. Основы проектирования, испытаний и эксплуатации. – М.: Изд-во «Клирум», 2008. – 304 с.
15. Фильтры: какие бывают [Электронный ресурс] // Вентпортал : сайт. – Режим доступа: <http://ventportal.com/node/257> (дата обращения 25.11.2015).
16. Фукс Н.А. Тонкая фильтрация газов и жидкостей волокнистыми материалами (обзор) // Химическая промышленность. – 1979. – № 11. – С. 48–51.
17. Чистые помещения / под ред. И. Хакаява. – М.: Мир, 1990. – С. 157–160.
18. Kirsh A.A., Stechkina I.B. The theory of aerosol filtration with fibrous filters. Fundamental of Aerosol Science. – N.Y.: Wiley, 1978. – P. 165.

УДК 681.3

## ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СИНТЕЗУ И АНАЛИЗУ БИОИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Муха Ю.П., Авдеюк О.А.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,  
Волгоград, e-mail: oxal2@mail.ru

В настоящей статье сформулирован биоинструментальный подход к созданию информационно-измерительных систем медицинского назначения. Указано, что процесс исследования состояния биообъекта – это специализированный экспериментальный процесс. Отмечено, что биоинструментальная информационно-измерительная система должна способствовать получению врачом достаточно полной и корректной информации для синтеза концептуальной модели состояния пациента и выбора метода лечения и лекарственных средств. Только при этом условии возможно построение достоверной модели пространства состояния и состава диагностических признаков; создание алгоритмов обработки информации в биотехнических измерительно-вычислительных системах и анализа конкретных состояний. Сделан вывод, что решение задач анализа и синтеза биотехнических систем требует чрезвычайно специфических, принципиально новых подходов.

**Ключевые слова:** биотехнические системы, биообъект, информационно-измерительная система

## GENERAL APPROACHES TO THE SYNTHESIS AND ANALYSIS OF BIOINSTRUMENTATION INFORMATION-MEASURING SYSTEMS

Mukha Yu.P., Avdeyuk O.A.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: oxal2@mail.ru

In this article formulated bioinstrumentation approach to creation of information-measuring systems for medical purposes. Indicated that the process of research of a condition of a biological object is a specialized experimental process. It is noted that bioinstrumentation information-measuring system should contribute to obtain a doctor fairly complete and accurate information for synthesizing the conceptual model of the patient's condition and choice of treatment and medicines. Only under this condition it is possible to construct a reliable model of the state space and the composition of diagnostic features; creation of algorithms of information processing in biotechnical measuring – computing systems and analysis of specific conditions. It is concluded that for the solution of problems of analysis and synthesis of bioengineering systems requires extremely specific, fundamentally new approaches.

**Keywords:** biotechnical system, biological object, information-measuring system

Процесс исследования состояния биообъекта – это специализированный экспериментальный процесс. Как было указано в [3–6], проблема биомедицинских измерений сопряжена с решением последовательных задач, которые можно назвать в следующем порядке: задача структурирования, задача наблюдаемости, задача измеряемости, задача управляемости. Под структурируемостью понимают возможность определения в системе множества функциональных элементов и назначения отношений между ними таким образом, что внешняя функция системы остается неизменной, т.е. независимой от выбора множеств элементов и связей между ними. Под наблюдаемостью понимается возможность выделения в многокомпонентной системе многосвязного типа некоторых фундаментальных параметров, т.е. параметров, входящих во все отображения входных величин в выходные. Под измеряемостью понимаются

задачи выбора системы эталонов для (измеряемых) системного параметра (чаще всего вектора) и совокупности алгоритмов обработки измерительной информации, позволяющих осуществить процесс метрологического анализа и выполнить оценку достоверности полученных результатов измерений. Задача управляемости является базой для проведения измерительных испытаний, измерительного эксперимента, для создания измерительной экспериментальной установки. В общем случае, в соответствии с четверкой «структурируемость – наблюдаемость – измеряемость – управляемость», структуру экспериментального процесса можно представить следующим образом:

В [1, 2] приведена блок-схема оперативного врачебного контроля, которая является интерпретацией медицинского эксперимента с помощью биотехнической системы (БТС). Она имеет следующий вид, изображенный на рис. 2.

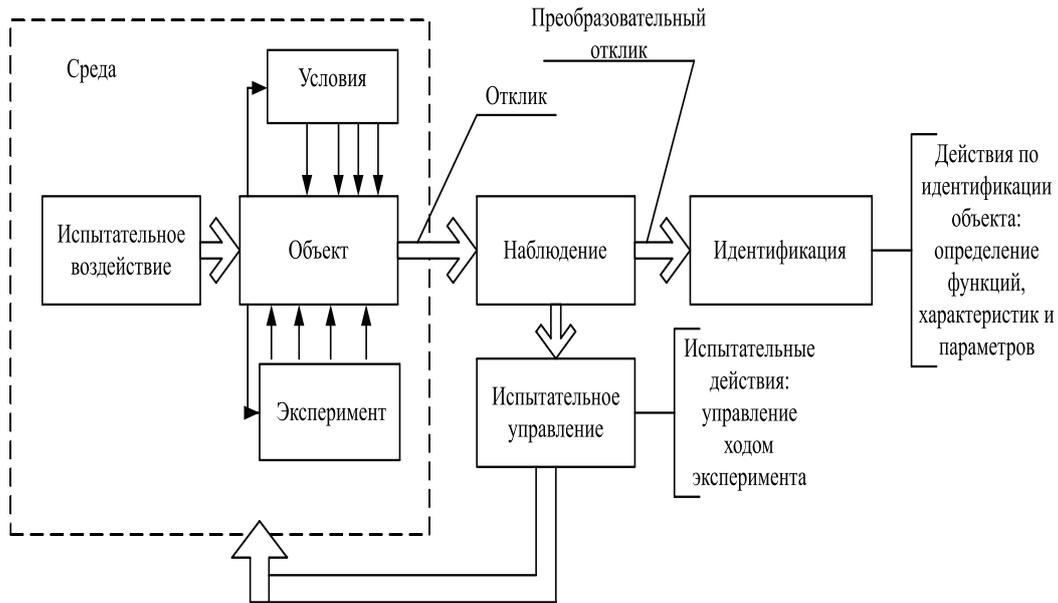


Рис. 1. Структура эксперимента

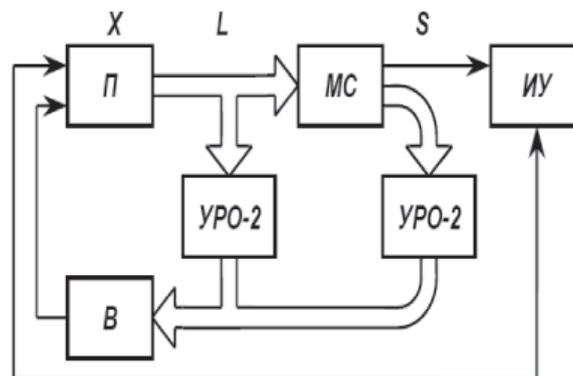


Рис. 2. Блок-схема БТС оперативного врачебного контроля:  
 MC – мониторинговая система; П – «пациент» (биообъект); УРО-1, УРО-2 – устройства регистрации и отображения физиологических процессов и результатов обработки измерительной информации соответственно; ИУ – исполнительное устройство в контуре управления экспериментом; В – врач (специалист-наблюдатель)

При этом через  $X = \{x_i\}_{i=1, \overline{N_x}}$  обозначается множество состояний пациента, которое считается конечным, достигаемых пациентом или в естественном (начальном) состоянии ( $i = 1$ ), или под воздействием врача, реализующим  $F = \{f_j\}_{j=1, \overline{N_y}}$  – множество управляющих воздействий на некотором временном интервале. В этом случае  $L = \{f_{ji}(x_i)\}$  – множество физиологических процессов на временном интервале наблюдения  $\Delta t$ , вызванных управляющими воздействиями врача на пациента, возникающих при реакции пациента при смене состояний  $\{x_i\}$ , а  $S = \{S_n\}_{n=1, \overline{N_n}}$  – множество

состояний объекта, представляемых средствами MC. Если  $L$  достаточно полно характеризует множество состояний пациента  $X$ , т.е. всегда существует отображение  $L: x_i \xrightarrow{f_{ij}} x_j$ , то «задача синтеза идеальной медицинской системы (MC) сводится к построению такого алгоритма обработки множества  $L$ , соответствующего некоторому отображению  $L \rightarrow S$ , которое обеспечивает взаимную однозначность отображения  $S \rightarrow F$ . Выбор воздействия  $f_j$  при данном  $x_i$  определяется оптимальным планом лечения, который составляется врачом на основании его знания реакции пациента на  $f_j$  и цели приведения в заданное подмножество состояний  $X' \subset X$ , называемых нормальными».

Отмечая высокий уровень сложности описания элементов  $X, Y$  ( $Y$  – подмножество воздействий  $F$ :  $Y \subset F$ , состоящее из элементов  $y_j \in Y$ , определяющихся в соответствии с выбором оптимального плана лечения) и  $S$  и степень трудности представления алгоритмов обработки, реализуемых в МС, авторы [1, 2] обосновывают отказ от изучения поведения пациента в  $L^n$  фазовом пространстве и переход к порождающим грамматиком  $G$  в  $L(G)$ : «объект при этом описывается цепочкой символов, каждый из которых может соответствовать некоторому медицинскому понятию. Учет иерархической соподчиненности и логической значимости между признаками, описывающими состояние больного, приводит к синтезу списковых грамматик, посредством которых объект описывается сложным списком».

В этих условиях авторы [1, 2] полагают, что рассмотрение МС как биотехнической системы (БТС) связано с определением следующей совокупности шагов при синтезе МС: формирование множества  $Y' = \{y'_j\}$ , составление множества  $S$ , синтез функций  $Q(S'_m) = F[Q(S_1), Q(S_2), \dots, Q(S_n)]$ , определяющих алгебра-логическое представление условий выбора элементов множества  $S' \subset S$  в соответствии с  $S_1, S_2, \dots, S_n$  – классами патологических состояний организма при обработке на МС. Далее осуществляется проверка взаимной однозначности отображения  $f'_2: S' \rightarrow Y'$ , и, наконец, синтезируются алгоритмы обработки для получения множества  $S$  с учетом варибельности индивидуальных данных.

Таким образом, очевидно, что решение задач анализа и синтеза БТС требует чрезвычайно специфических, принципиально новых подходов. Действительно, биологические параметры БТС не детерминированы и исключают возможность исследования их методом «черного ящика»; нелинейны и многосвязны, что затрудняет организацию и проведение экспериментов, обладающих высокой достоверностью; осложняет синтез структуры функциональных моделей живого организма.

В [1, 2] авторы предложили метод поэтапного моделирования биологического объекта как к ограниченно-детерминированному при условии стабилизации процессов во внешней среде. Ясно, что метод не является всеобщим, но позволяет решать конкретные задачи. Он предусматривает поэтапный переход от смешанной биотехнической модели к математической модели БТС за счет накопления экспериментальных данных биообъекта. Несмотря на то, что в каждом конкретном случае модель мо-

дифицируется, можно выделить некоторые этапы, которые каждый раз повторяются. Они состоят в следующем.

#### **Подготовительный этап (этап I)**

В рамках этого этапа «разрабатывается структурно-функциональная схема БТС, конкретизируется ее целевая функция и возможные режимы работы. Определяется биологический объект и предварительный алгоритм его функционирования в БТС. На основании априорных данных создается модель БТС с математической моделью биологического элемента».

#### **Управленческое согласование характеристик элементов БТС (этап II)**

«Осуществляются итерационные процедуры согласования характеристик элементов БТС в едином контуре управления». В этом случае осуществляется моделирование на ЭВМ всех технических элементов, все воздействующие внешние факторы, и используется модель биологического звена. За счет комплексного исследования БТС осуществляется оптимизирующий подбор характеристик технических звеньев, что позволяет определить комплекс характеристик-требований для биологического звена при условии нормального функционирования БТС в заданном диапазоне режимов.

#### **Информационное согласование (этап III)**

«Исследуются информационные процессы, обеспечивающие соблюдение принципов адекватности и идентификации информационной среды». Для БТС с человеком-оператором в качестве управляющего звена на этом этапе осуществляется исследование возможностей минимизации входной осведомительной информации, создание методов ее преобразования и представления для формирования концептуальной модели, на основании которой можно сформировать правильное решение. Выполняются статистические испытания на откорректированной модели. Уточняются решающие правила о состоянии биологического объекта. Разрабатываются требования к согласующим устройствам связи между технической и биологической частями БТС.

#### **Заключительный этап (этап IV)**

«Проводится исследование БТС в полунатурных (модельных) и натуральных условиях». На основе обработки экспериментальных данных совершается окончательная корректировка математической модели. Формируется техническое задание на создание БТС.

Структурная схема [1, 2] современных диагностических медицинских и исследовательских БТС может быть представлена следующим образом (рис. 3).

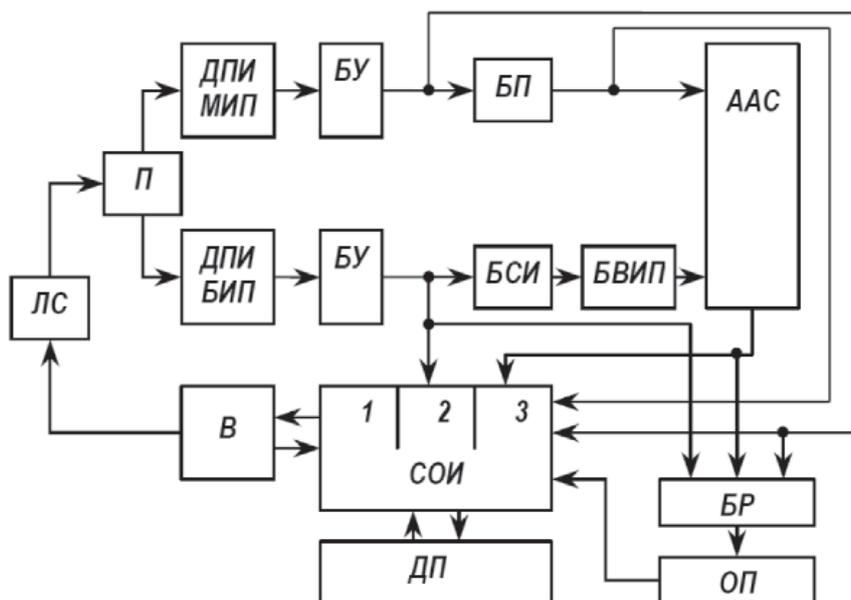


Рис. 3. Структурная схема измерительно-информационной БТС-М.

Здесь приняты следующие обозначения:

- ДПИ МИП – датчики-преобразователи информации медленно изменяющихся процессов;  
 БУ – блок усиления; БП – блок преобразования; ААС – автоматический анализатор состояния;  
 БР – блок регистрации; СОИ – система отображения информации;  
 БСИ – блок сжатия информации; БВИП – блок выделения информативных признаков;  
 П – пациент; В – врач; ДП – блок долговременной памяти; ОП – блок оперативной памяти;  
 ДПИБИП – датчики-преобразователи информации быстроизменяющихся процессов;  
 ЛС – лекарственные средства

Блок-схема медицинской информационно-измерительной и управляющей медицинской биотехнической системы, представленная на рис. 3, – это типичная схема. Она используется при разработке систем для решения многих прикладных задач, связанных с поддержанием работоспособности человека-оператора в сложных экстремальных условиях; с осуществлением стимуляции отдельных физиологических систем или органов для устранения различной патологии в их деятельности; с компенсацией вредных воздействий внешней среды; с использованием технических устройств в рамках систем временного замещения функций физиологических систем организма.

Таким образом, биоинструментальная информационно-измерительная система должна способствовать получению врачом достаточно полной и корректной информации для синтеза концептуальной модели состояния пациента и выбора метода лечения и лекарственных средств. Только при этом условии возможно построение достоверной модели пространства состояния и состава диагностических признаков; создание алгоритмов обработки информации в биотехнических измерительно-вычислительных системах и анализа конкретных состояний.

### Список литературы

1. Ахутин В.М. Биотехнические аспекты синтеза биотехнических систем. – М.: Кибернетика. – 1976. – № 4. – С. 3–26.
2. Ахутин В.М. Биотехнические системы: теория и проектирование: учебное пособие/ В.М. Ахутин, А.П. Немирко, Н.Н. Першин, А.В. Пожаров, Е.П. Попечителей, С.В. Романов. – ГОУ ОГУ, 2008. – 204 с.
3. Биоинструментальные информационно-измерительные системы: монография / Ю.П. Муха, О.А. Авдеюк, Л.Г. Акулов, А.В. Бугров, В.Ю. Наумов, В.М. Мухин; под ред. Ю.П. Мухи.– М.: Радиотехника, 2015. – 309 с.
4. Муха Ю.П. Современные проблемы медицинских измерений: структурируемость, наблюдаемость, измеримость и управляемость [Электронный ресурс] / Ю.П. Муха, О.А. Авдеюк // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журнал / РАЕ. – 2015. – № 1. – С. 1–7.
5. Муха Ю.П. Алгебраическая теория синтеза сложных систем: монография / Ю.П. Муха, О.А. Авдеюк, И.Ю. Королева; ВолгГТУ. – Волгоград: РПК «Политехник», 2003. – 320 с.
6. Муха Ю.П. Информационно-измерительные системы с адаптивными преобразованиями. Управление гибкостью функционирования: монография / Ю.П. Муха, О.А. Авдеюк, И.Ю. Королева; ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – 303 с.
7. Муха Ю.П. Общий подход к биомедицинским измерениям / Ю.П. Муха, О.А. Авдеюк // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий (ИНФО-2015): матер. XII междунар. науч.-практ. конф. (г. Сочи, 1–10 окт. 2015 г.) / НИУ ВШЭ [и др.]. – М., 2015. – С. 118–119.

УДК 65.011.56

## РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ГИБКОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

**Сердюк А.И., Сергеев А.И., Корнипаев М.А., Проскурин Д.А.**

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: sap@mail.osu.ru*

Настоящая статья посвящена решению проблемы технологической модернизации предприятий машиностроения на основе внедрения гибких производственных систем нового поколения. Отмечается важность ранней стадии проектирования гибких производственных систем, связанной с разработкой технического предложения по их созданию. Рассматривается последовательность и содержание этапов проектирования технического предложения, а также разработанные компьютерные средства поддержки принятия решений. Представлен пример технического предложения по созданию гибких производственных систем, выполненный с использованием разработанных программных средств. Сформулированы направления дальнейших исследований, основанные на использовании разработанного инструментария. Использование результатов рассчитано на ученых, связанных с разработкой методов создания гибких производственных систем; инженерно-технических работников смежных профилей, занятых вопросами проектирования и эксплуатации; студентов вузов направлений машиностроительного профиля.

**Ключевые слова:** машиностроение, гибкая автоматизация, гибкие производственные системы, компьютерное моделирование

## DEVELOPMENT OF TECHNICAL PROPOSALS FOR THE CREATION OF FLEXIBLE INDUSTRIAL SYSTEMS OF MACHINING

**Serdyuk A.I., Sergeev A.I., Kornipaev M.A., Proskurin D.A.**

*Orenburg State University, Orenburg, e-mail: sap@mail.osu.ru*

The present article is devoted to solving problems of technological modernization of enterprises of the Parking structure through the introduction of flexible manufacturing systems of new generation. Notes the importance of the early stages of design of flexible manufacturing systems, associated with the development of technical proposals for their creation. Describes the sequence and content of designing technical proposals, and also developed computer tools of decision support. The presented example of technical proposals for the creation of flexible production systems, performed using the developed software. Directions of further research based on the use of the developed tools. Exploitation of the results is aimed at scientists associated with the development of methods of creation of flexible production systems; engineering and technical personnel of related profiles involved design management and use; University students in areas of engineering profile.

**Keywords:** flexible automation, flexible manufacturing systems, computer simulation

Импортозамещение и обеспечение конкурентоспособности машиностроительных изделий предполагает использование современных технологий и средств производства. Применительно к технологии механической обработки это означает переоснащение предприятий на базе гибких производственных модулей и систем (ГПМ и ГПС).

Важнейшим этапом создания ГПС, предопределяющим эффективность их эксплуатации, является разработка технического предложения (ТП), выполняемая на ранних стадиях проектирования. Рассмотрим содержание разработанной последовательности формирования ТП и средств поддержки принятия решений.

**Шаг 1.** Разработка технического задания (ТЗ) на проектирование, включающего требования к организации работы ГПС и формирование списка изготавливаемых изделий. Организационные требования включают годовой фонд работы технологического оборудования, количество пере-

наладок, допускаемых за цикл автоматической работы, предельные размеры партий запуска и годовой объем выпуска изделий, плановый срок окупаемости системы.

Список изготавливаемых изделий формируется на основе номенклатуры продукции предприятия, исходя из группирования изделий по конструктивно-технологическим признакам. Группирование изделий должно учитывать современные возможности технологического оборудования: например, многокоординатная обработка, выполнение токарной и фрезерной обработки на одном станке, выполнение технологических переходов сверления, растачивания и снятия фаски одним режущим инструментом, использование нетрадиционных схем базирования заготовок и т.д.

**Шаг 2.** Выбор базовой модели станка, разработка технологии и определение трудоемкости изготовления изделий. На основании сформированного списка изделий осуществляется выбор групп и моделей

технологического оборудования. Как правило, современные ГПС создаются на базе однотипных взаимозаменяемых станков с расширенными технологическими возможностями. При этом наибольшие трудности создает проектирование ГПС на базе станков типа «Обрабатывающий центр» (ОЦ), характеризующихся высокой концентрацией технологических переходов и широкой номенклатурой применяемых режущих инструментов.

Базовая модель ОЦ характеризуется компоновкой, количеством управляемых координат, габаритами рабочей зоны и способом автоматической смены заготовок. Современные ОЦ комплектуются узлами-опциями, выбираемыми заказчиком. К их числу относятся магазины инструментов разной вместимости, устройства смены инструментов разной конструкции, привода различной мощности, дополнительные управляемые координаты перемещения исполнительных органов и т.д. Конкретные значения конструкторских параметров ОЦ уточняются на последующих этапах проектирования, а базовые используются при разработке технологии изготовления изделий. Формируемые технологические процессы могут различаться схемами базирования, выдерживаемыми размерами, количеством технологических переходов и последовательностью их выполнения.

Содержание технологических переходов может различаться типоразмерами и материалом применяемых режущих инструментов (РИ), а также используемыми режимами резания.

Подача на оборот шпинделя  $S_o$  (подача на зуб фрезы при фрезеровании) назначается, исходя из требуемой точности и шероховатости поверхностей изделия. Однако минутная подача  $S_m$  и частота вращения шпинделя  $n$ , задаваемые в управляющей программе системы ЧПУ, позволяют варьировать в широких пределах скорость резания  $V_{рез}$ , стойкость инструмента  $\bar{T}$  и машинное время  $t_{маш}$  на технологическом переходе:

$$S_o, S_z = \text{const}; n = \text{var}; S_m = \frac{S_z \times z \times n}{S_o \times n};$$

$$S_m \in \{S_m^{\min}, \dots, S_m^{\max}\}; n = \frac{S_m}{S_o}; n = \frac{S_m}{S_z \cdot z};$$

$$V_{рез} = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}; \bar{T} = \left( \frac{C_v}{V_{рез}} \right)^{\frac{1}{m}}; t_{маш} = \frac{L_{рез}}{S_m};$$

$$V_{рез} = \frac{C_v}{(\bar{T}_H)^m}; n = \frac{1000 \cdot V_{рез}}{\pi \cdot d}, \quad (1)$$

где  $S_o$  – оборотная подача, мм/об;  $S_z$  – подача на зуб фрезы, мм/зуб;  $n$  – частота вращения шпинделя, об<sup>-1</sup>;  $z$  – число зубьев фрезы, шт;  $d$  – диаметр обработки, мм;  $C_v$  – произведение поправочных коэффициентов;  $m$  – безразмерный коэффициент относительной стойкости инструмента;  $L_{рез}$  – длина обработки (путь резания), мин.

Соответственно, трудоемкость выполнения технологической операции на ОЦ при выбранных значениях минутной подачи составит

$$t_{шт} = \sum_{i=1}^k (t_{маш}^i + t_{в}^i) + t_{ци} \cdot q + t_{ц}, \quad (2)$$

где  $i$  – индекс технологического перехода в операции;  $k$  – число технологических переходов, шт.;  $q$  – число смен инструмента в рабочей зоне, шт.;  $t_{ци}$  – время цикла смены инструмента в рабочей зоне, с;  $t_{в}$  – машинное вспомогательное время обработки, мин.

Средством автоматизации расчетов режимов резания и норм времени служат компьютерные приложения, позволяющие рассчитать комплекты режимов резания, соответствующую стойкость режущего инструмента и трудоемкость обработки в широком диапазоне значений  $S_m$  [8].

**Шаг 3.** Компьютерное моделирование работы ОЦ, на основании которого выбираются оптимальные режимы резания, а также уточняются технические характеристики самого станка (вместимость и скорость поворота магазина инструментов, длительность циклов смены паллет и режущих инструментов). В качестве критериев оптимизации могут использоваться расход режущих инструментов  $N_{РИ}$ , себестоимость обработки  $C_o$ , коэффициенты загрузки по машинному  $k_{маш}$  и оперативному  $k_{оп}$  времени, производительность  $P_o$ , срок окупаемости  $L_o$ . Средством поддержки принятия решений служит программа моделирования работы многоцелевого станка «Mdlst» [2].

**Шаг 4.** Расчет основного технологического оборудования на данном этапе сводится к расчету количества ОЦ, который проводится в зависимости от назначения ГПС по трудоемкости годовой программы выпуска изделий, либо по требуемой производительности:

а) для вновь создаваемого производства расчет количества ОЦ выполняется на основе баланса трудоемкости годовой производственной программы и планируемого

действительного фонда времени работы технологического оборудования:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^L \left( N_i \cdot \sum_{j=1}^{m_i} t_{шт,i,j} \right)}{F_0 \cdot k}, \quad (3)$$

где  $t_{шт,i,j}$  – трудоемкость  $j$ -й технологической операции в техпроцессе  $i$ -й заготовки, мин;  $m_i$  – число операций в техпроцессе  $i$ -й заготовки, мин;  $N_i$  – годовая программа выпуска деталей  $i$ -го наименования;  $L$  – номенклатура заготовок в производственной программе, шт.;  $F_0$  – годовой фонд времени работы ОЦ, мин;

б) для действующего производства количество ОЦ рассчитывается по условию синхронизации пропускной способности ГПС и участков традиционного производства. В этом случае согласуются штучная производительность и действительный фонд работы ГПС за выбранный цикл равной пропускной способности, и по требуемой производительности рассчитывается количество ОЦ.

$$C_{II} = \frac{P_{ГПС} \cdot \left( t_{шт} + \frac{60}{T_c} \right)}{K_{ГПС}}, \quad (4)$$

где  $P_{ГПС}$  – требуемая производительность ГПС, шт./мин;  $t_{шт}$  – средняя трудоемкость изготовления изделия, мин;  $T_c$  – длительность цикла автоматической смены изделия в рабочей зоне, сек.;  $K_{ГПС}$  – коэффициент загрузки технологического оборудования ГПС.

Средство поддержки принятия решений на данном этапе – приложение для расчета пропускной способности гибких производственных ячеек [1].

**Шаг 5.** Объемные расчеты числа заготовок в сменном задании (СЗ) и потребности ОЦ в режущих инструментах.

Расчеты выполняются для определения вместимости склада автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС) и накопителей автоматизированной системы инструментального обеспечения (АСИО). Расчет ведется методом итерационного формирования вариантов СЗ согласно условию

$$\left( T_{ц} - \frac{d_T}{100} \right) \cdot C_p \leq \sum_{i=1}^L (t_{шт}^i \cdot N_i) \leq T_{ц} \cdot C_p, \quad (5)$$

где  $N_{\Sigma}$  – общее число заготовок в сменном задании, шт.;  $N_i$  – число заготовок  $i$ -го наименования, шт.,  $i = (0, \dots, L)$ ;  $t_{шт}^i$  – время обработки заготовки  $i$ -го наименования;

$L$  – номенклатура (число наименований) заготовок, шт.;  $T_{ц}$  – время цикла автоматической работы производственной системы, мин;  $d_T$  – допустимый процент недогрузки;  $C_p$  – число станков, шт.

Для каждого  $k$ -го варианта СЗ рассчитывается число заготовок  $N_{\Sigma}^k$  и необходимое количество режущих инструментов  $I_{\Sigma}^k$ :

$$N_{\Sigma}^k = \sum_{i=1}^L (t_{шт}^i + N_i); \quad I_i^k = \sum_{i=1}^L \frac{\sum_{j=1}^{n_i} t_{маш,i}^k}{T^k} \cdot N_i, \quad (6)$$

где  $t_{маш,i}^k$  – машинное время технологического перехода на деталиустановке (ДУ)  $i$ -го наименования, выполняемого  $k$ -м инструментом, мин;  $n_i$  – число переходов на ДУ  $i$ -го наименования, выполняемых  $k$ -м инструментом, шт.;  $N_i$  – число ДУ  $i$ -наименования в сменном задании (размер партии запуска), шт.

Перебор вариантов СЗ и статистическая обработка данных позволяют получить кривые распределения числа заготовок и количества РИ. Выбранные значения позволяют осуществить предварительный выбор требуемой вместимости склада АТСС и накопителей АСИО. Средства поддержки принятия решений на данном этапе – соответствующие программные модули приложений для компьютерного моделирования ГПС.

**Шаг 5.** Разработка схем планировки и компоновки ГПС, что предполагает выбор этажности накопителей, типов транспортных средств, взаимного размещения оборудования и его встраивание в заданную схему производственного помещения. Здесь учитываются ограничения, накладываемые уже полученными проектными параметрами, а также вариантами решений по системам инструментального обеспечения, контролю, удаления стружки.

С учетом того, что количество ОЦ в системе обычно не превышает 12–15, преимущественным вариантом планировки служит линейная схема расположения оборудования. В зависимости от принятой компоновки (одно- или многоярусная) склада заготовок заданной вместимости выбирается тип транспортного средства: робокар или кран-штабелер. Высота зоны обслуживания последнего может достигать 11,8 м [6]. Далее решается вопрос передачи паллет со склада на станки: напрямую транспортным средством, обслуживающим склад, или через перегрузочную позицию. В последнем случае предполагается применение одной или нескольких робокар.

В аналогичной последовательности прорабатывается и система инструментального обеспечения. Возможны и более компактные схемы, например, расстановка станков с двух сторон двухрядного многоярусного склада со встроенными перегрузочными позициями. В этом случае станки оснащаются магазинами инструментов повышенной вместимости, что обеспечивает наличие запаса режущих инструментов на цикл автоматической работы системы.

Схемы планировки и компоновки позволяют выявить размеры привязки оборудования к координатным осям, координат точек останова транспортных средств при передаче заготовок и режущих инструментов, варианты и протяженность транспортных маршрутов.

Средства поддержки принятия решений – системы оптимизации расстановки оборудования с возможностью построения трехмерной модели компоновочных решений.

**Шаг 6.** Компьютерное моделирование функционирования ГПС, целью которой служит уточнение проектных параметров и эксплуатационных режимов проектируемой системы. Выполняется в следующей последовательности:

6.1. Ввод данных о паспортных параметрах технологического и сервисного оборудования, образующего систему основного технологического оборудования (СОТО) и систему обеспечения функционирования (АТСС, АСИО, АСУ), а также данные о составе и содержании выполняемых технологических процессов.

6.2. Компьютерное моделирование работы ГПС при введенном наборе входных данных, оценка эффективности функционирования системы по критериям загрузки технологического оборудования, производительности, срока окупаемости системы, себестоимости обработки и прочим (табл. 1), установленным заказчиком.

Выявление, с одной стороны, группы наибольших потерь в работе оборудования, с другой стороны – входных данных в виде параметров оборудования и его агрегатов, алгоритмов их взаимодействия [7], содержания и состава сменных заданий, технологических решений, влияющих на образование потерь (рис. 1). Как правило, указанные потери проявляются лишь в процессе работы ГПС и не могут быть выявлены аналитическими методами.

6.3. Варьирование выявленных параметров в пределах их допустимых (физически осуществимых) диапазонов значений, прогоны компьютерной модели и оценка эффективности системы. Как

правило, одна и та же высокая эффективность системы может быть достигнута за счет варьирования различных входных данных (проектных решений).

6.4. Ранжирование проектных параметров по степени их влияния на эффективность функционирования системы (рис. 2). Ранжирование позволяет сопоставить различные параметры по степени влияния на эффективность, и из альтернативного списка параметров выбрать наименее затратные проектные решения для достижения максимальной эффективности системы [4].

6.5. Для всесторонней оценки эффективности разрабатываемого проекта необходимо исследовать варианты ГПС не только при различных значениях проектных параметров (параметрический синтез) [9], но и при различных вариантах планировки и компоновки, отличающихся расстановкой технологического оборудования, наличием и компоновкой складов паллет и режущих инструментов (структурный синтез).

В процессе моделирования требуется применение компьютерных приложений, учитывающих работу ГПС с детализацией на уровне технологической операции или технологического перехода.

Моделирование на уровне технологической операции, рассматривающее работу системы как взаимодействие технологических и транспортных модулей, позволяет выбрать параметры транспортных средств и их количество; алгоритмы обслуживания ОЦ транспортными средствами; вместимость пристаночных накопителей и параметры устройств автоматической смены паллет; уточнить длительность цикла безлюдной работы системы и трудоемкости технологических операции.

Моделирование на уровне технологического перехода учитывает потери времени на смену инструментов в рабочих зонах, а также время на их доставку и замену в магазинах ОЦ. Такие модели применяются для выбора параметров устройств автоматической смены и замены инструментов, выбора компоновки ранее рассчитанного автоматизированного склада инструментов, количества и алгоритмов работы средств доставки инструментов к станкам.

Для моделирования на уровне технологической операции предназначены приложения «Fania», «PolyTrans», «Расписание», «Комплекс», на уровне технологического перехода – «Каскад», «FMS-PC», «FMS concept».

Таблица 1

## Общесистемные показатели эффективности ГПС

Наименование и обозначение показателя	Математическая модель	Обозначения элементов
Число технологических операций в СЗ $N_{СЗ}$ , шт.	$N_{СЗ} = \sum_{i=1}^M N_i$	$N_i$ – число технологических операций $i$ -го наименования; $M$ – номенклатура технологических операций в СЗ
Фактическое время выполнения СЗ $T_{СЗ}$ , мин	$T_{СЗ} = t_{см} \cdot N_{СЗ} \times \sum_{i=1}^{N_{СЗ}} \sum_{j=1}^{n_i} (t_{си1} + t_{миj} + t_{си2} + t_{машj} + t_{вj})$	$t_{см}$ – цикл смены заготовки в рабочей зоне станка; $t_{си1}, t_{си2}$ – составляющие цикла смены режущего инструмента (РИ); $t_{машj}, t_{вj}$ – соответственно, машинное и вспомогательное время $j$ -го из $n_i$ технологических переходов $i$ -й операции
Производительность $P_O$ , шт/ч	$P_O = \frac{N_{СЗ}}{T_{СЗ}}$	$N_{СЗ}$ – число технологических операций в СЗ; $T_{СЗ}$ – фактическое время выполнения сменного задания
Расход режущих инструментов $N_{РИ}$ , шт.	$N_{РИ} = \sum_{k=1}^{I_{\Sigma}} \sum_{j=1}^M \frac{\sum_{i=1}^{n_j^k} t_{машi}^k}{T^k} \cdot N_j$	$t_{машi}^k$ – машинное время технологического перехода, выполняемого режущим инструментом $k$ -го наименования; $T^k$ – стойкость инструмента $k$ -го наименования; $n_j^k$ – число переходов, выполняемых $k$ -м инструментом в операции $j$ -го наименования; $N_j$ – число $j$ -х технологических операций; наименования; $I_{\Sigma}$ – номенклатура используемых режущих инструментов
Себестоимость выполнения технологической операции, $C_O$ руб./шт.	$C_O = \frac{E \cdot (T_{СЗ} + \beta \cdot N_{РИ})}{N_{СЗ}}$	$E$ – стоимость станко-минуты работы станка, руб./мин; $T_{СЗ}$ – фактическое время выполнения сменного задания; $\beta$ – коэффициент стоимости инструмента; $N_{СЗ}$ – число технологических операций в сменном задании, шт
Коэффициент загрузки по машинному времени $k_{маш}$	$k_{маш} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{СЗ}} \sum_{j=1}^{n_i} t_{машj}}{T_{СЗ}}$	$t_{машj}$ – машинное время $j$ -го из $n_i$ технологических переходов $i$ -й операции
Коэффициент загрузки по оперативному времени $k_{оп}$	$k_{оп} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{СЗ}} \sum_{j=1}^{n_i} (t_{машj} + t_{вj})}{T_{СЗ}}$	$t_{машj}, t_{вj}$ – соответственно, машинное и вспомогательное время $j$ -го из $n_i$ технологических переходов $i$ -й операции
Коэффициент прироста срока окупаемости станка, $L_O$	$L_O = \frac{T_{СЗ}}{k_{оп} \cdot \sum_{i=1}^M (t_{шт}^i \cdot N_i)}$	$t_{штi}$ – штучное время технологической операции $i$ -го наименования; $N_i$ – число операций $i$ -го наименования в СЗ; $M$ – номенклатура технологических операций

**Шаг 7.** Формирование сводного списка проектных параметров СОТО, АТСС, АСИО и АСУ, оценка значений производится с помощью вычислительных экспериментов. Для каждого параметра указываются два списка значений (табл. 2): паспортное, соответствующее техническому паспорту на соответствующий

вид оборудования (станок, устройства автоматической смены и замены режущих инструментов, перегрузочное устройство, транспортное средство, склад и прочие), и проектное значение, выявленное в процессе моделирования в соответствии с используемыми критериями эффективности.

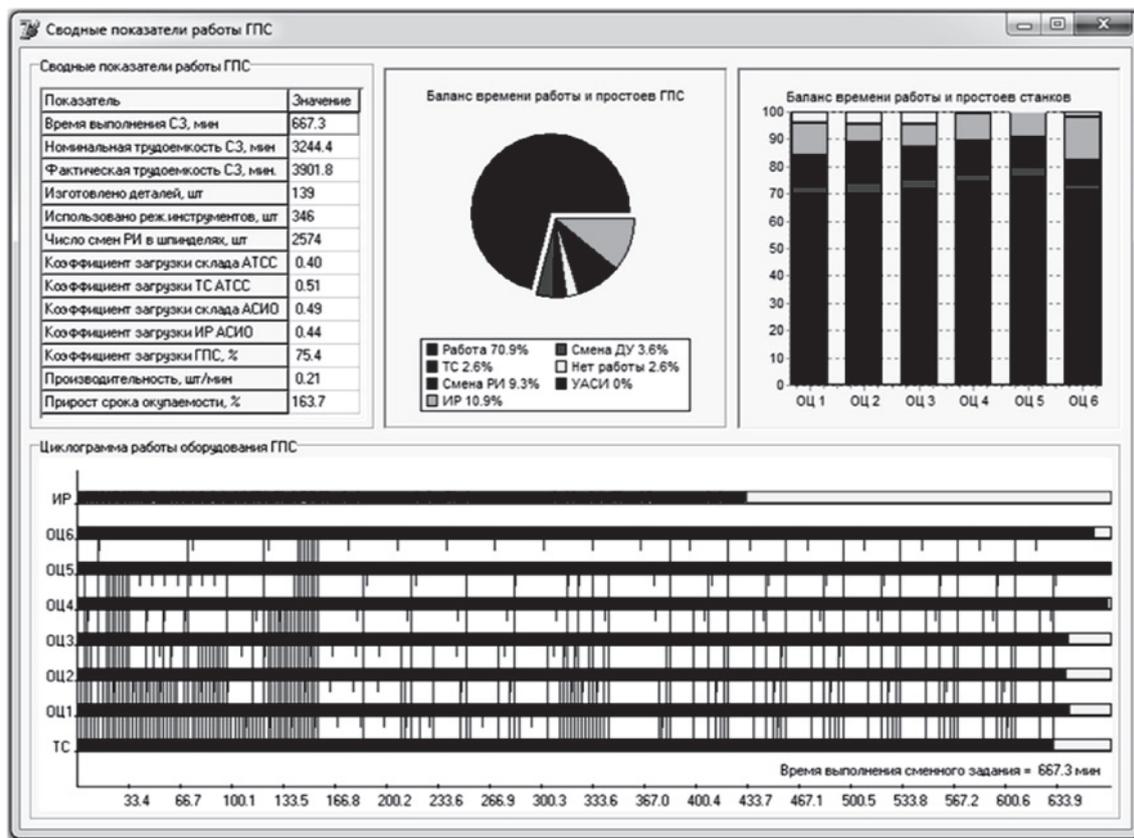


Рис. 1. Экранная форма приложения с результатами моделирования работы ГПС

В списки паспортных и проектных значений включают и обеспечиваемые при их использовании значения показателей эффективности проектируемой системы. Это позволяет оценивать качество проектных решений и обосновать необходимость заказа комплектующего оборудования с техническими характеристиками, отличающимися от паспортных.

Формируемый таким образом список значений проектных параметров представляет собой техническое предложение по созданию ГПС, после утверждения которого заказчиком начинается разработка эскизного, технического и рабочего проектов создания системы.

В качестве практического инструмента проектировщика разработана программная среда предпроектных исследований ГПС «FMS concert» [3], интегрированная с приложениями для оценки эффективности действующего производства; синхронизации пропускной способности создаваемой ГПС и смежных подразделений; оптимизации режимных параметров технологических процессов и технических характеристик технологического оборудования; моделирования системы на уровнях технологической операции и технологического перехода; автоматизированного синтеза проектных решений [5].

Опробование среды «FMS concert» в практических расчетах доказывает возможность ее применения как при создании и эксплуатации высокоавтоматизированных ГПС, так и при минимизации производственных потерь машиностроительных подразделений с традиционным составом оборудования.

Результаты вычислительных экспериментов позволили:

а) установить, что возможно создание ГПС, которые состоят из любого числа станков, необходимых для обеспечения заданной производительности; функционируют со средней загрузкой 87–90%; имеют срок окупаемости, лишь на 8–20% превышающий экономически рассчитанный минимум;

б) сформировать на основе количественной оценки степени влияния на показатели эффективности ГПС ранжированный список проектных параметров и алгоритмов взаимодействия оборудования, технологических и эксплуатационных режимов.

Предполагается, что дальнейшие статистические исследования с использованием среды «FMS concert» позволят выявить рекомендуемые значения параметров, алгоритмов и режимов, которые можно будет использовать в качестве типовых при создании ГПС.

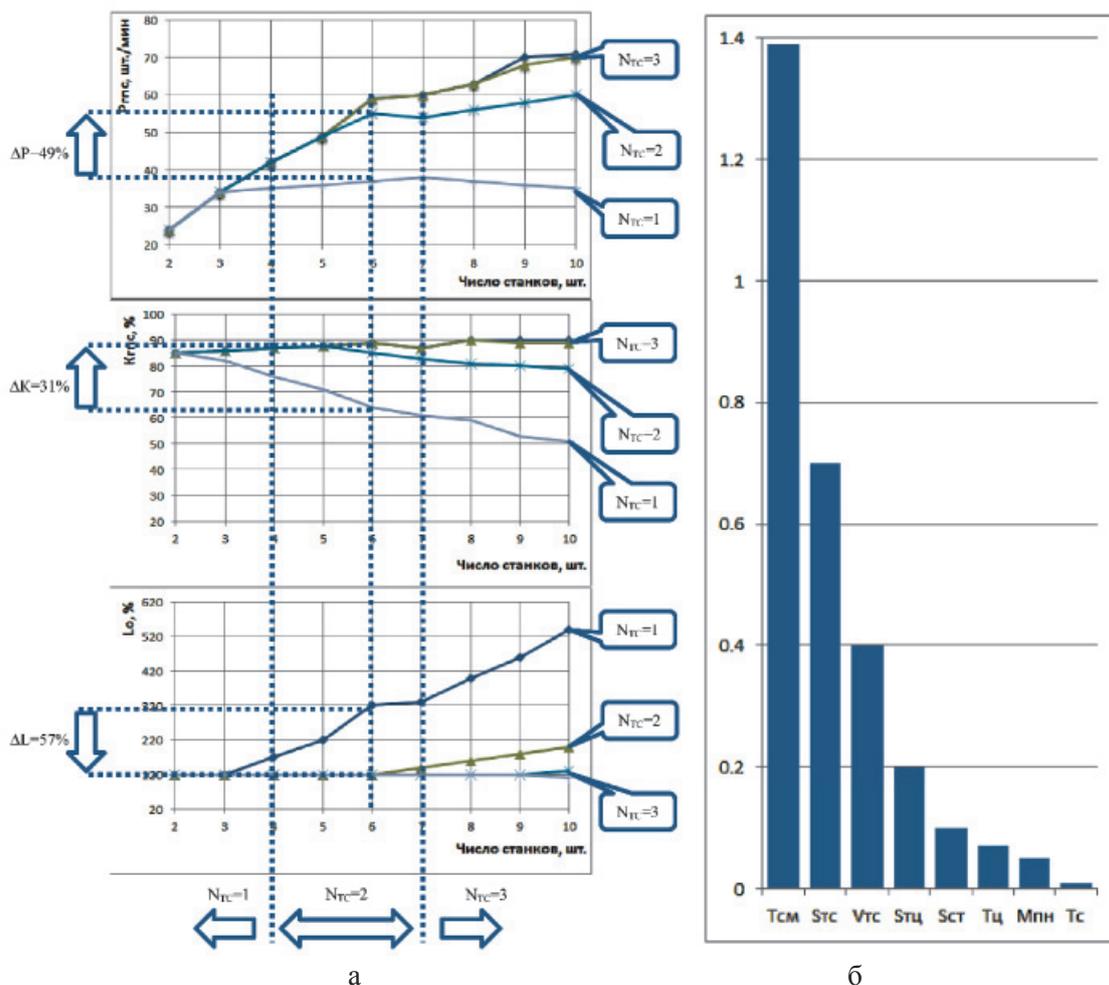


Рис. 2. Примеры использования результатов вычислительных экспериментов: а – выявление количества транспортных средств в системе в зависимости от числа обслуживаемых станков; б – ранжирование проектных параметров по степени влияния на производительность системы

Таблица 2

Сводные значения параметров и результаты моделирования ГПС

Наименование параметра	Паспортное значение	Проектное значение
1	2	3
<b>Система основного технологического оборудования</b>		
1. Число станков, модели, шт.	6 станков типа 400 V	
2. Схема расстановки станков	линейная однорядная	
3. Координаты точек перегрузки паллет, м	1,0; 8,6; 16,2; 23,8; 31,4; 39,0	
4. Координаты точек перегрузки инструментов,	2,2; 9,8; 17,4; 25,0; 32,6; 40,2	
5. Число позиций в пристаночном накопителе паллет	6	8
6. Время смены паллеты на столе, с	60	20
7. Время смены режущего инструмента (РИ) в шпинделе, с	6	3
8. Число гнезд в магазине инструментов (ИМ) станка, шт.	30	45
9. Скорость поворота ИМ, м/мин	25	25
10. Расстояние между гнездами ИМ, мм	0,11	0,11
11. Время замены РИ в ИМ, с	6	3
12. Положение гнезда замены, номер	15	20
<b>Автоматизированная транспортно-складская система</b>		
13. Тип склада паллет	стеллаж СТ-0,5	
14. Число ярусов склада паллет, шт.	5	8

Окончание табл. 2

1	2	3
15. Число позиций склада в одном ярусе, шт.	80	50
16. Координата склада паллет, м по вертикали по горизонтали	0,6 1,5	0,6 2,0
17. Шаг ячеек склада, м по вертикали по горизонтали	0,7 0,7	0,7 0,7
18. Тип транспортного средства, модель	Кран-штабелер СА-ТСС-0,5	
19. Скорость перемещения, м/с по вертикали по горизонтали	0,3 1,6	0,8 2,0
20. Отработка перемещений по координатам	последоват,	одновременно
21. Цикл смены паллеты, с	60	20
22. Ускорение/ торможение, м/с <sup>2</sup>	20,0	20,0
23. Число позиций (грузозахватов)	1	2
<b>Автоматизированная система инструментального обеспечения</b>		
24. Тип склада режущих инструментов	однорусный однорядный	
25. Число ячеек склада, шт.	200	200
26. Шаг ячеек склада, м	0,12	0,12
27. Координата склада, м	0,5	0,5
28. Скорость перемещения инструментального робота, м/с	1,6	2,5
29. Ускорение/ торможение, м/с <sup>2</sup>	25,0	25,0
30. Цикл смены инструмента, с	6	3
<b>Автоматизированная система управления</b>		
31. Распределение заготовок между станками	согласно общей очереди	
32. Приоритеты обслуживания станков заготовками	по min очереди в ПН	
33. Способ идентификации РИ	кодовый ключ	
34. Причина удаления инструмента из магазина станка	исчерпал ресурс	
35. Момент загрузки инструмента в магазин	адаптивно (по min простоев)	
36. Приоритет обслуживания станков инструментами	по приоритетам инструментов	
<b>Сводные показатели эффективности работы ГПС</b>		
37. Производительность системы, мин/шт.	4,3 <sup>+2,9</sup> <sub>-1,8</sub>	3,5 <sup>+2,2</sup> <sub>-1,6</sub>
38. Коэффициент загрузки оборудования, %	0,75 <sup>+0,17</sup> <sub>-0,12</sub>	0,90 <sup>+0,06</sup> <sub>-0,05</sub>
39. Расход режущих инструментов, штук	380 <sup>+210</sup> <sub>-270</sub>	360 <sup>+190</sup> <sub>-240</sub>
40. Изделий за цикл работы, штук	140 <sup>+100</sup> <sub>-60</sub>	150 <sup>+120</sup> <sub>-60</sub>
41. Себестоимость обработки, руб./мин	356,0 <sup>+310,0</sup> <sub>-160,0</sub>	296,0 <sup>+200,0</sup> <sub>-130,0</sub>
42. Расчетный срок окупаемости (при нормативе 2), лет	3,2 <sup>+1,2</sup> <sub>-1,0</sub>	2,3 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>

Это позволит перейти к созданию модульных систем унифицированных устройств автоматической смены инструментов, заготовок, транспортных и складских средств, контроллеров с типовыми алгоритмами их взаимодействия с целью автоматизированного синтеза ГПС под заданные режимы эксплуатации и варьирующуюся номенклатуру изделий.

**Список литературы**

1. Рахматуллин Р.Р., Сердюк А.И., Гаврюшина Е.В. Программа расчета пропускной способности гибких производственных ячеек // Программные продукты и системы. – 2010. – № 3. – С. 116–118.  
 2. Рахматуллин Р.Р., Сердюк А.И., Казаков А.О., Кузьмин В.А. Автоматизация проектирования режимов резания на многоцелевых станках // Программные продукты и системы. – 2013. – № 1 – С. 114–118.  
 3. Св.-во гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2016611380, Российская Федерация. Автоматизированная среда научных исследований ГПС механической обработки FMS concept / А.И. Сердюк, А.И. Сергеев, С.Ю. Шамаев. – № 2015661666; дата поступления 02.12.2015; дата регистр. в Реестре программ для ЭВМ 01.02.2016 г.

4. Сердюк А.И., Рахматуллин Р.Р., Галина Л.В. Ранжированная оценка эффективности выбора проектных параметров оборудования для гибких производственных ячеек механической обработки // СТИН. – 2010. – № 1. – С. 21–26.  
 5. Сердюк А.И., Рахматуллин Р.Р., Зеленин А.П. Автоматизация разработки технического предложения по созданию гибких производственных ячеек // Информационные технологии в проектировании и производстве. – М.: ФГУП «ВИМИ», 2010. – № 3. – С. 25–34.  
 6. Сердюк А.И., Рахматуллин Р.Р., Зеленин А.П. Предпроектный анализ гибких производственных ячеек и средства поддержки принятия решений // Вестник машиностроения. – 2010. – № 10. – С. 86–91.  
 7. Сердюк А.И., Рахматуллин Р.Р., Русяев А.С. Количественная оценка эффективности правил обслуживания в АСУ гибких производственных ячеек // Автоматизация и современные технологии. – 2011. – № 1. – С. 41–46.  
 8. Ongoing synthesis of cutting conditions by means of ERP systems / R.R. Rakhmatullin, M.A. Kornipaev, A.O. Kazakov, A.I. Serdyuk // Russian Engineering Research. – 2012. – Vol. 32, № 4. – P. 383–386.  
 9. Sergeev A.I., Rusyaev A.S., Kuznetsova V.B. Selecting the parameters of production equipment by means of a genetic algorithm // Russian Engineering Research. – 2014. – Vol. – 34. – № 10. – P. 666–670.

УДК 539.16.04, 551.521.2

**К ВОПРОСУ О ГИГИЕНИЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ ПО РАДИАЦИОННОМУ ПРИЗНАКУ****Сидякин П.А., Щитов Д.В., Фоменко Н.А., Алёхина И.С., Мурзабеков М.А.***ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,  
Пятигорск, e-mail: sidyakin\_74@mail.ru*

В статье указаны актуальные направления исследований радиационно-экологических характеристик строительных материалов Ставропольского края. Авторами рекомендуется исключить разночтения в нормативных документах (Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 и ГОСТ 30108-94) при подсчете эффективной удельной активности естественных радионуклидов строительных материалов. Предлагается рассмотреть вопрос о нормировании радоновых характеристик строительных материалов для обеспечения максимальной радоновой безопасности помещений. В работе также приводятся мероприятия, реализация которых позволит усовершенствовать радиационный контроль строительных материалов Ставропольского края, а также обеспечить более высокий уровень радиационной безопасности населения Ставропольского края в целом и в особенности курортного региона Кавказские Минеральные Воды. Рекомендуется составить карту месторождений строительного сырья Ставропольского края с указанием радиационных характеристик, а также карту радиационных характеристик территорий, прежде всего городов и населенных пунктов, входящих в курортный регион КМВ, с рекомендациями использования радиационно-защитных мероприятий в строительстве для территорий, обладающих потенциальной радиационной опасностью.

**Ключевые слова:** радиоактивность строительных материалов, естественные радионуклиды, радон, плотность потоков радона

**THE ISSUE OF HYGIENE OF STAVROPOL REGION  
CONSTRUCTION MATERIALS ON RADIATION GROUNDS****Sidyakin P.A., Schitov D.V., Fomenko N.A., Aleokhina I.S., Murzabekov M.A.***North-Caucasus Federal University, Pyatigorsk, e-mail: sidyakin\_74@mail.ru*

The article indicates current directions of research of radiation-ecological characteristics of construction materials of Stavropol region. The authors recommend the deletion of inconsistencies in the regulatory documents (NRB-99/2009 and GOST 30108-94) while calculating the effective specific activity of natural radionuclides of construction materials. It is proposed to consider the question of standardizing radon characteristics of construction materials for maximum radon security of premises. The paper also provides activities, the implementation of which will improve the radiation control of building materials of Stavropol region, as well as provide a higher level of radiation safety of general population of Stavropol region, and the resort region of Caucasian Mineral Waters in particular. It is recommended to map deposits of building raw materials of Stavropol territory with the indication of radiation characteristics and radiation characteristics of the territories, primarily cities and towns included in the resort region of Caucasian mineral waters, with recommendations on the use of radiation-protective measures for construction in areas with potential radiation hazards.

**Keywords:** radioactivity of building materials, natural radionuclides, radon, radon flux density

Экологическим и гигиеническим характеристикам объектов строительного комплекса и городского хозяйства в последние годы уделяется значительное внимание. Это связано с тем, что от качества данных характеристик напрямую зависит социально-экологическое благополучие населения конкретного региона или населенного пункта. В настоящее время нами проводится комплексное изучение экологического состояния объектов строительного комплекса и городского хозяйства Ставропольского края [1, 2, 6, 10], а также разрабатываются организационные и технические средства и методы, способствующие улучшению экологической обстановки данных объектов [3, 5, 6, 8]. В работе [10] нами проведена предварительная оценка гигиеничности и экологичности строительных материалов Ставропольского края, а также указаны конкретные

характеристики, требующие детального изучения. Одной из основных эколого-гигиенических характеристик строительных материалов, требующей внимательного изучения, подлежащей обязательному контролю и оказывающей непосредственное влияние на социально-экологическое благополучие населения, является их радиоактивность [4, 7]. Это связано с тем, что большую часть времени (около 80%) человек проводит внутри помещений, экологические характеристики которых, включая радиационные параметры, во многом зависят от экологичности и гигиеничности строительных материалов. В настоящее время нами на базе научной лаборатории радиационного контроля проводится комплексный анализ радиационных характеристик объектов окружающей среды и строительного комплекса Ставропольского края, при этом

особое внимание уделяется радиоактивности строительных материалов.

В Российской Федерации действующими в настоящее время законодательными и нормативными документами по радиационной безопасности строительного сырья, материалов, изделий и конструкций являются:

– Федеральный закон о радиационной безопасности населения от 09.01.1996 № 3-ФЗ, в статье 15 которого установлено требование проведения производственного контроля строительных материалов на содержание радионуклидов.

– Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009, в данном документе приводится классификация строительных материалов по значению эффективной удельной активности ( $A_{эфф}$ ) естественных радионуклидов (ЕРН), а также области их применения в зависимости от класса строительных материалов.

– Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010, в которых также указано, что для строительства зданий жилищного и общественного назначения должны применяться строительные материалы и изделия с  $A_{эфф}$  природных радионуклидов не более 370 Бк/кг.

– ГОСТ 30108-94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов. В ГОСТе 30108-94 так же, как и в НРБ-99/2009, приводится классификация строительных материалов по значению  $A_{эфф}$  ЕРН, области их применения в зависимости от класса строительных материалов, а также лабораторные методы определения удельной эффективной активности естественных радионуклидов.

Все приведенные документы являются действующими и обязательными при определении области применения строительных материалов с учетом требований радиационной безопасности. Соблюдение требований, заложенных в данных документах, должно способствовать обеспечению необходимого уровня безопасности населения.

При этом необходимо отметить, что в формулах по определению значения  $A_{эфф}$  ЕРН строительного сырья и строительных материалов, установленных в НРБ-99/2009 и ГОСТ 30108-94, имеются определенные расхождения.

В НРБ-99/2009  $A_{эфф}$  ЕРН в строительном сырье и строительных материалах определяется по формуле

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,3 \cdot A_{Th} + 0,09 \cdot A_{K} \quad (1)$$

где  $A_{Ra}$ ,  $A_{Th}$  и  $A_{K}$  – удельные активности  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  в строительном сырье и строительных материалах, Бк/кг.

В то же время в соответствии с требованиями, содержащимися в ГОСТ 30108-94 значение  $A_{эфф}$  ЕРН, составляет

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31 \cdot A_{Th} + 0,085 \cdot A_{K} \quad (2)$$

Таким образом, при проведении расчетов  $A_{эфф}$  ЕРН по данным формулам полученные результаты будут отличаться, при этом особого внимания заслуживают материалы, значение  $A_{эфф}$  ЕРН относится к так называемым «пограничным» зонам между I и II, II и III, III и IV классами. Значение удельной активности  $^{226}\text{Ra}$  в формулах (1) и (2) принимается без коэффициентов, в то же время значения коэффициентов для удельных активностей  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$ , для перевода их активности к значению активности эквивалентной  $^{226}\text{Ra}$  отличаются. То есть в зависимости от активности  $^{232}\text{Th}$  или  $^{40}\text{K}$  в материалах, при подсчете по формуле (1) материал может быть отнесен, например, к I классу, а при подсчете по формуле (2) ко II классу, что существенно расширит или ограничит его области применения. Также будут отличаться дальнейшие оценки индивидуальных и коллективных доз облучения населения за счет содержания ЕРН в строительных материалах. Учитывая, что данные документы являются регламентирующими, на наш взгляд, необходимо во всех документах по радиационной безопасности использовать одну формулу вычисления  $A_{эфф}$  ЕРН в строительных материалах, с целью единого подхода по определению как их области применения, так и значений индивидуальных и коллективных доз облучения населения.

Другим объектом контроля должно быть радоновыделение строительных материалов. И если  $A_{эфф}$  ЕРН формирующая прежде всего внешнее облучение населения, регламентируется в целом ряде нормативных и законодательных документов, подробно рассмотренных выше, то в настоящее время никакие радоновые характеристики строительных материалов не подлежат обязательному радиационному контролю. В то же время для большинства помещений строительные материалы являются одним из основных источников поступления радона в воздушную среду [4, 7].

Как показывают экспериментальные результаты, значения  $A_{эфф}$  ЕРН строительных материалов не всегда соответствует уровню их радоновыделения [4, 7]. То есть строительные материалы, имеющие более низкие значения  $A_{эфф}$  ЕРН, могут обладать повышенной эксгаляцией радона. Поступление радона в воздушную среду помещений от строительных материалов зависит от ряда факторов:

– содержания  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{232}\text{Th}$  (материнских радионуклидов для  $^{222}\text{Rn}$  и  $^{220}\text{Rn}$ ) в строительном сырье или материале;

– коэффициента эманирования радона, который представляет собой процент радона, поступающего в воздушную среду при распаде материнского радионуклида;

– применения различных отделочных материалов, способствующих снижению поступления радона во внешнюю среду. Качественные отделочные покрытия снижают поступление радона в воздух помещений от 30 до 99%. Однако дефекты, возникающие на их поверхности (например, трещины или микротрещины), способствуют повышенному просачиванию радона [4, 7].

На наш взгляд, для обеспечения необходимой радиационной безопасности в воздушной среде помещений следует установить нормативные значения радонных характеристик для строительных материалов. К данным характеристикам могут быть отнесены:

– плотность потоков радона с поверхности строительных материалов или конструкций;

– эффективная удельная активность радия.

Первая характеристика измеряется в  $\text{Бк}/\text{м}^2\cdot\text{ч}$  ( $\text{мБк}/\text{м}^2\cdot\text{с}$ ) и показывает значение поступления радона в воздушную среду с поверхности материала за определенное время. Вторая характеристика определяется по формуле:

$$A_{Ra\text{эфф}} = A_{Ra} \cdot h, \quad (3)$$

где  $A_{Ra}$  – удельная активность  $^{226}\text{Ra}$  в строительных материалах;  $h$  – представляет собой долю радона, выделяющегося в свободное состояние в поры и трещины строительного сырья и строительных материалов, от общего количества радона, образующегося в единице объема пород в единицу времени.

Не весь радон, который образуется в строительном материале при распаде радия, выделяется из материала.

Особого внимания заслуживает анализ государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ставропольском крае в 2014 году» в части состояния радиационной безопасности. В данном докладе, в отличие от большинства государственных докладов других регионов РФ, отсутствует информация о проведении исследований содержания ЕРН в строительных материалах как местного производства, так и ввозимых на территорию края из других регионов РФ и из-за рубежа. Таким образом, из данного доклада не представляется возможным установить как процент строительных материалов, прошедших радиационно-эко-

логические исследования в соответствии с требованиями нормативных документов, так и распределение их по области применения в соответствии с установленной классификацией. Наибольшую опасность для населения представляют строительные объекты, строительство которых осуществляется без надлежющего радиационного контроля, прописанного в законодательстве РФ.

В докладе также отмечено, что средняя индивидуальная доза облучения населения края за счет всех источников составляет 4,12 мЗв/год (согласно ОСПОРБ-99/2010 средняя индивидуальная доза облучения менее 5 мЗв/год соответствует приемлемому уровню облучения населения за счет природных источников излучения). При этом в курортном регионе Кавказских Минеральных Вод (КМВ) население получает эффективную дозу облучения за счет природных источников 6,32–7,4 мЗв/год. Регион КМВ в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 относится к территориям с повышенными дозами облучения (выше 5 мЗв/год). При этом следует учитывать, что повышенный уровень облучения получает население курортного региона, постоянно проживающее на данной территории, гости курортов КМВ, пребывание которых, как правило составляет 2–3 недели, не получают дополнительное облучение, которое вносило бы существенный вклад в формирование годовой дозовой нагрузки.

Таким образом, для обеспечения радиационной безопасности населения, постоянно проживающего в курортном регионе КМВ, особого внимания заслуживают значения  $A_{\text{эфф}}$  ЕРН, а также уровень радоноразделения строительных материалов, используемых в строительстве зданий различного назначения.

Повышенные уровни облучения населения фиксируются в зданиях, расположенных в различных городах КМВ, однако наиболее актуальным вопросом о радиационно-экологической безопасности помещений остается для г. Лермонтов, в котором длительно проводилась разработка урановой руды [9]. В г. Лермонтов радиационный фон формируется за счет суммирования природных факторов, а также техногенного воздействия. Местное сырье, применявшееся при строительстве зданий и не прошедшее своевременно необходимый радиационный контроль, является одним из основных источников, формирующих как индивидуальную дозу, так и коллективные дозы облучения населения г. Лермонтов.

На основании изложенного, на наш взгляд, в Ставропольском крае в целом и в курортном регионе КМВ в частности

является актуальной организация ряда научных мероприятий:

- формирование единой базы строительных материалов как местного производства, так и ввозимых на территорию края, с учетом их радиационных характеристик и рекомендаций по практическому использованию;

- составление карты месторождений строительного сырья (как разрабатываемых карьеров, так и перспективных) с указанием значений радиоактивности строительного сырья;

- разработка карт радиационных характеристик территорий (по значениям мощности эквивалентной дозы гамма-излучения и радоновой активности), в первую очередь для курортного региона КМВ, с рекомендациями использования радиационно-защитных мероприятий в строительстве для территорий, обладающих потенциальной радиационной опасностью.

Контроль уровня радиационной безопасности строительных материалов способствует решению целого ряда вопросов, наиболее важным из которых является снижение годовых индивидуальных и коллективных уровней облучения населения, формируемых за счет природных и антропогенных источников облучения.

### Выводы

1. Детальные исследования радиационных характеристик строительного сырья и материалов Ставропольского края актуальны.

2. Необходимо устранить разночтения в расчете значения  $A_{эфф}$  ЕРН строительных материалов, присутствующие в НРБ-99/2099 и ГОСТ 30108-94, для исключения различий в выводах о радиоактивности строительных материалов.

3. Нами рекомендуется установить допустимые нормативы не только на значения  $A_{эфф}$  ЕРН, а также и на радоновые характеристики строительных материалов.

4. Следует сформировать единую базу о радиационных характеристиках строительных материалов, используемых в Ставропольском крае, которая имела бы возможность постоянно дополняться, с целью возможных прогнозных расчетов индивидуальных и коллективных уровней облучения населения, за счет использования

данных материалов при строительстве различных объектов.

5. Рекомендуется составить карту месторождений строительного сырья Ставропольского края с указанием радиационных характеристик, а также карту радиационных характеристик территорий, прежде всего городов и населенных пунктов, входящих в курортный регион КМВ, с рекомендациями использования радиационно-защитных мероприятий в строительстве для территорий, обладающих потенциальной радиационной опасностью.

### Список литературы

1. Азаров В.Н., Сидякин П.А., Лопатина Т.Н. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха и его влияние на социально-экологическое благополучие городов-курортов Кавказских Минеральных Вод // Социология города. – 2014. – № 1. – С. 28–37.

2. Лебедева С.А., Сидякин П.А., Сапожкова Н.В. Обзор влияния шумового воздействия на социально-пространственную систему города // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2013. – № 4 (11). – С. 46–50.

3. Москвичева Е.В., Москвичева А.В., Игнаткина Д.О. Исследование взаимосвязи между физико-химическими свойствами промышленных сточных вод и методами их очистки // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

4. Сидельникова О.П., Стефаненко И.В., Соколов П.Э. Радиационная безопасность в зданиях. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 2006. – 327 с.

5. Сидякин П.А., Ибрагимова З.К., Кузьмина Т.А. Разработка метода очистки природных и сточных вод курортного региона КМВ модифицированным природным минералом // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. – 2015. – № 4 (19). – С. 54–59.

6. Сидякин П.А., Магомадов И.З., Палатов Р.Р. Защита атмосферного воздуха от запыленности при проведении демонтажа зданий и сооружений // Технологии гражданской безопасности. – 2014. – Т. 11. – № 2 (40). – С. 88–91.

7. Сидякин П.А., Хорзова Л.И. Радиационный контроль и радиационная безопасность: учебное пособие. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2004. – 80 с.

8. Сидякин П.А., Щитов Д.В., Магомадов И.З. Разработка и оптимизация мобильной системы пылеулавливания, предназначенной для обеспыливания выбросов при проведении восстановительных работ в строительстве // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.

9. Сидякин П.А., Щитов Д.В., Фоменко Н.А. О радиационно-экологической обстановке в урбанизированных территориях городов-курортов Кавказских Минеральных Вод // Инженерный вестник Дона. – 2015. – Т. 33. – № 1–1. – С. 16.

10. Сидякин П.А., Щитов Д.В., Эмба С.И. Необходимость комплексного подхода к изучению экологичности и гигиеничности строительных материалов Ставропольского края // Перспективы развития строительного комплекса. – 2012. – Т. 1. – С. 48–50.

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ

Товбис Е.М., Лис Е.В.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет»,  
Красноярск, e-mail: sibstu2006@rambler.ru

В статье обсуждается проблема разработки новых способов профессиональной ориентации абитуриентов. В условиях жесткой конкуренции на рынке образовательных услуг привлечение мотивированных, способных к обучению и заинтересованных абитуриентов является одной из основных задач функционирования высшего учебного заведения. Целью профориентационной работы в вузе является формирование качественного контингента студентов первого курса, наиболее подготовленных к обучению по программам высшего образования. Традиционные мероприятия, которые в настоящий момент реализуются высшими учебными заведениями, теряют свою эффективность в рамках профориентационной работы. В связи с этим крайне важно выработать новые формы работы с абитуриентами. В результате работы спроектировано и разработано веб-приложение профессиональной ориентации школьников в форме компьютерной игры «Лесная промышленность».

**Ключевые слова:** профориентация, компьютерная игра, стратегия, модель, web-приложение

## DEVELOPMENT OF VIRTUAL TOOL FOR STUDENT'S VOCATIONAL GUIDANCE

Tovbis E.M., Lis E.V.

Federal State Budget-Funded Educational Institution of Higher Education  
«Siberian State Technological University», Krasnoyarsk, e-mail: sibstu2006@rambler.ru

The article discusses developing new methods of student's vocational guidance. In the highly competitive market of educational services one of the main tasks of higher educational establishment is to attract motivated, ability to learn and interested applicants. The aim of high education vocational guidance is formation of high-quality contingent of first-year students, best prepared for studying in higher education programs. Traditional events, currently being implemented by higher education institutions, lose their effectiveness within vocational guidance. In this regard, it is essential to develop new forms of work with enrollees. As a result the schoolchildren vocational guidance web application in the form of a computer game, «Timber industry», designed and developed.

**Keywords:** vocational guidance, computer game, strategy, model, web application

На основании изучения отчетов по профориентационной работе Сибирского государственного технологического университета можно отметить, что активность абитуриентов в очных профориентационных мероприятиях является довольно низкой. С такой же проблемой сталкивается и множество других высших учебных заведений по всей стране [2, 3, 4, 7]. С другой стороны, в настоящий момент потенциальные абитуриенты для получения информации широко используют возможности сети интернет и социальных сетей. По результатам опроса 120 студентов первого курса оказалось, что 100% из них при поступлении в той или иной мере использовали сведения о высших учебных заведениях, представленные в интернете. По этой причине для повышения активности абитуриентов следует разрабатывать и внедрять новые, заочные, формы профориентационных мероприятий.

Одной из самых предпочтительных форм профориентации является игровая. Профориентационное мероприятие в форме игры сводит к минимуму влияние испытующего, позволяет испытуемому «раскрыться», является активной формой профориентации

и подогревает интерес к процессу. Однако недостатки такой формы заключаются в довольно большом расходе временных ресурсов (что в условиях нехватки ответственных по профориентации является решающим фактором в вопросе проводить/не проводить), необходимости ручной фиксации протокола игры, невозможности самостоятельной работы без участия испытующего. Избавиться от перечисленных недостатков можно, переведя профориентационную игру в форму компьютерной игры. При этом предпочтительно реализовывать игру в формате web-приложения.

### Проектирование

На первом этапе разработаны следующие правила казуальной игры в жанре «ферма». В игру может играть один человек или несколько. Суть игры заключается в покупке делянок, выращивании на них разных видов древесины и ее переработке. Перед началом игры должны настраиваться следующие исходные данные:

- количество делянок на игровом поле;
- тип деревьев, растущих на каждой делянке (в допущении, что на каждой делянке растет лишь один вид);
- исходная сумма денег на счету игрока.

Правила игры:

1. Игра начинается с покупки первой делянки. На делянке начинает расти лес со скоростью, зависящей от типа древесины.

2. Выросший лес можно продать. На вырубленной делянке лес начинает расти заново.

3. Выросший лес за определенную сумму денег можно переработать в бревна, а затем в пиломатериалы. При этом образуется побочный продукт – опилки.

4. Из пиломатериалов за определенную сумму денег можно сделать мебельную продукцию и продать. Мебель стоит дороже древесины.

5. Из опилок за определенную сумму денег можно получить топливо – биоэтанол. Биоэтанол при продаже стоит дороже мебели.

6. На всем протяжении игры можно покупать новые делянки, если имеющаяся сумма денег это позволяет.

7. Игра длится установленное время. По окончании игры подводятся итоги и делается вывод о склонности человека к определенному виду деятельности:

– накапливание средств на счету – дается рекомендация о поступлении на экономический факультет (ЭФ);

– накапливание делянок – дается рекомендация о поступлении на лесохозяйственный факультет (ЛХФ);

– производство мебели – дается рекомендация о поступлении на факультет технологии деревообработки (МТД);

– производство биоэтанола – дается рекомендация о поступлении на факультет химических технологий (ФХТ).

Диаграмма деятельности первого уровня в нотации IDEF0 представлена на рис. 1.

Диаграмма вариантов использования системы выполнена в нотации UML и представлена на рис. 2.

### Моделирование и реализация возможных стратегий игры

Стратегией называется интегрированная модель действий, предназначенных для достижения целей предприятия. Содержанием стратегии служит набор правил принятия решений, используемый для определения основных направлений деятельности. Выбор стратегии предполагает изучение альтернативных направлений развития, их оценку и выбор лучшей стратегической альтернативы для реализации. При этом используется специальный инструментарий, включающий количественные методы прогнозирования, разработку сценариев будущего развития.

Были проанализированы все возможные варианты поведения игрока и выделены стратегии игры, приводящие к различным результатам. Для определения оптимальных начальных параметров игры, выставляемых «по умолчанию», была построена имитационная модель игры. Для построения модели использовалось средство AnyLogic версии 7. Модель представлена на рис. 3.

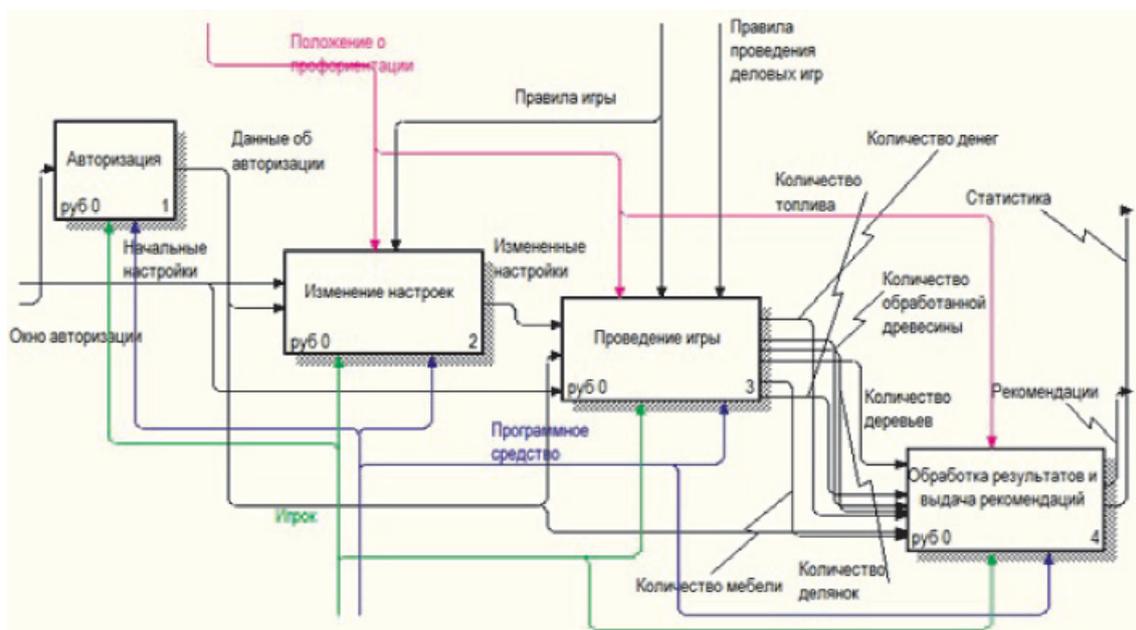


Рис. 1. Диаграмма деятельности «Провести профориентационную игру»

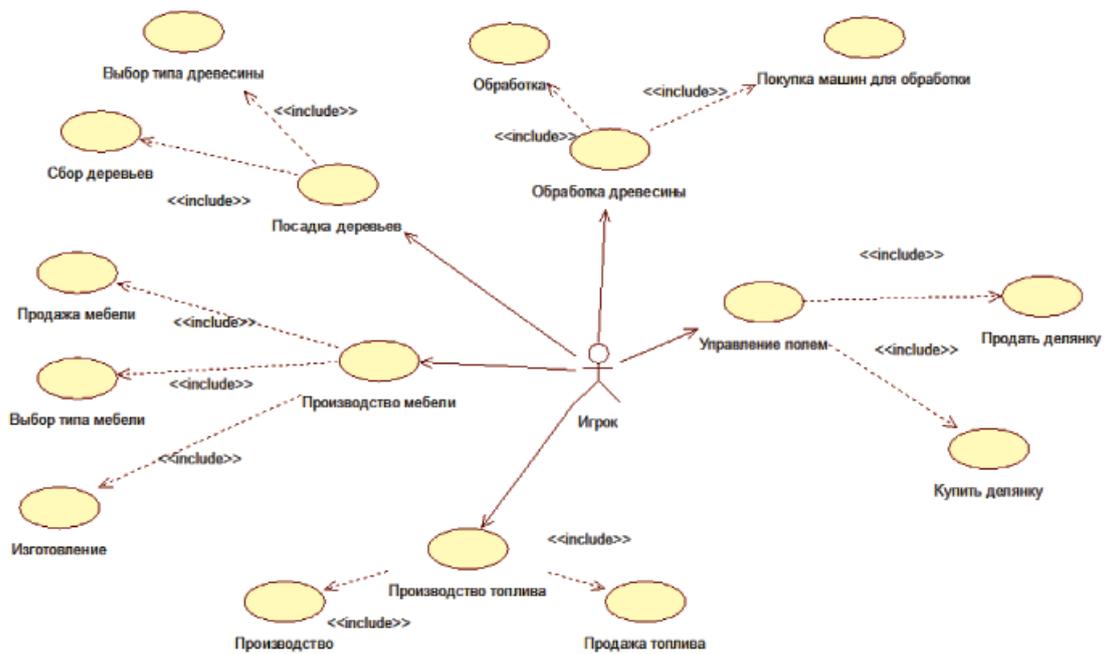


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования системы

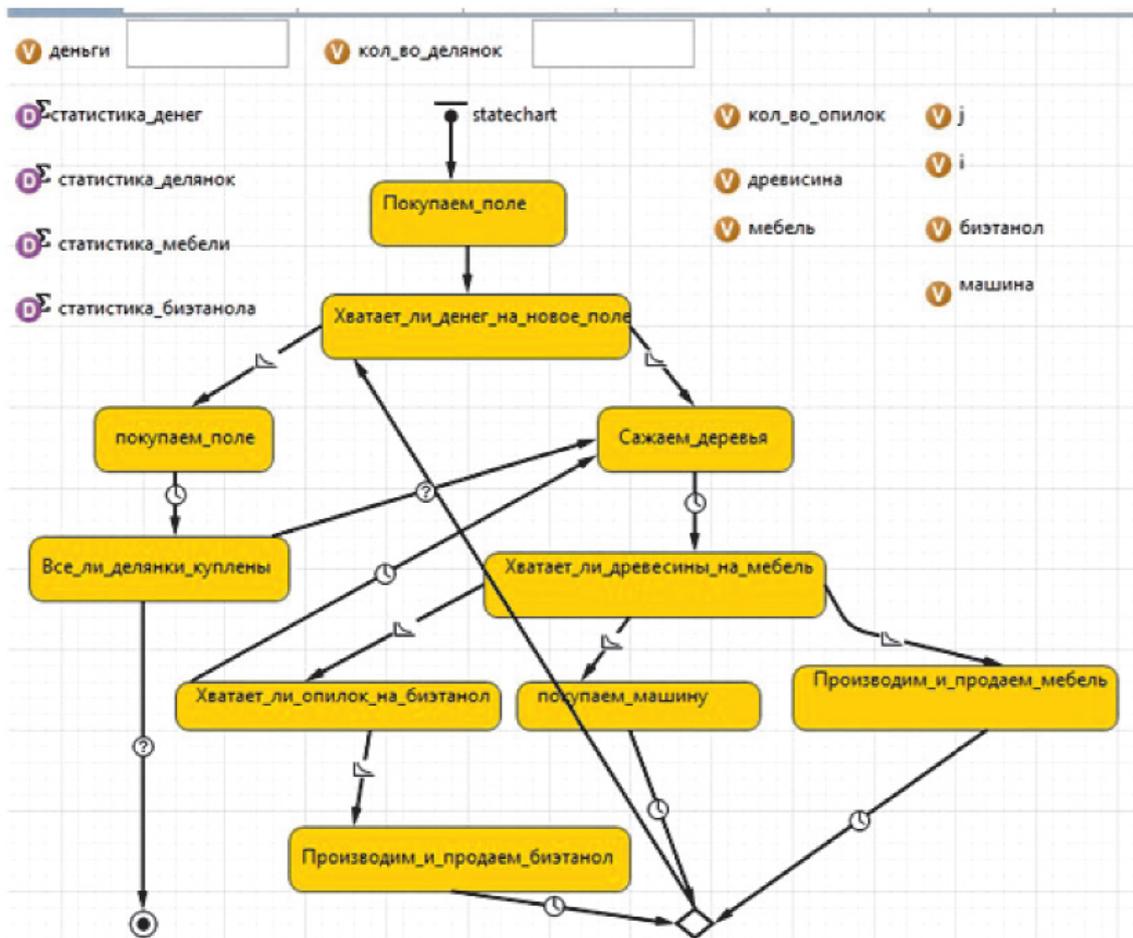


Рис. 3. Имитационная модель игры

По результатам имитационного моделирования определены следующие параметры игры:

1. Стоимость делянки = 50 единиц.
2. Начальная сумма денег = 50 единиц.
3. Количество делянок = 10.
4. Длительность игры = 45 мин.

В качестве средства разработки программного продукта был выбран широко используемый язык сценариев общего назначения с открытым исходным кодом PHP версии 5. Работа с базой данных системы

обеспечивается системой управления базами данных MySQL.

На рис. 4 представлен внешний вид приложения непосредственно во время проведения игры.

#### Анализ результатов

За время тестовой эксплуатации приложение было протестировано несколькими игроками. Результаты, полученные игроками за 45 минут игрового времени, сведены в таблицу.

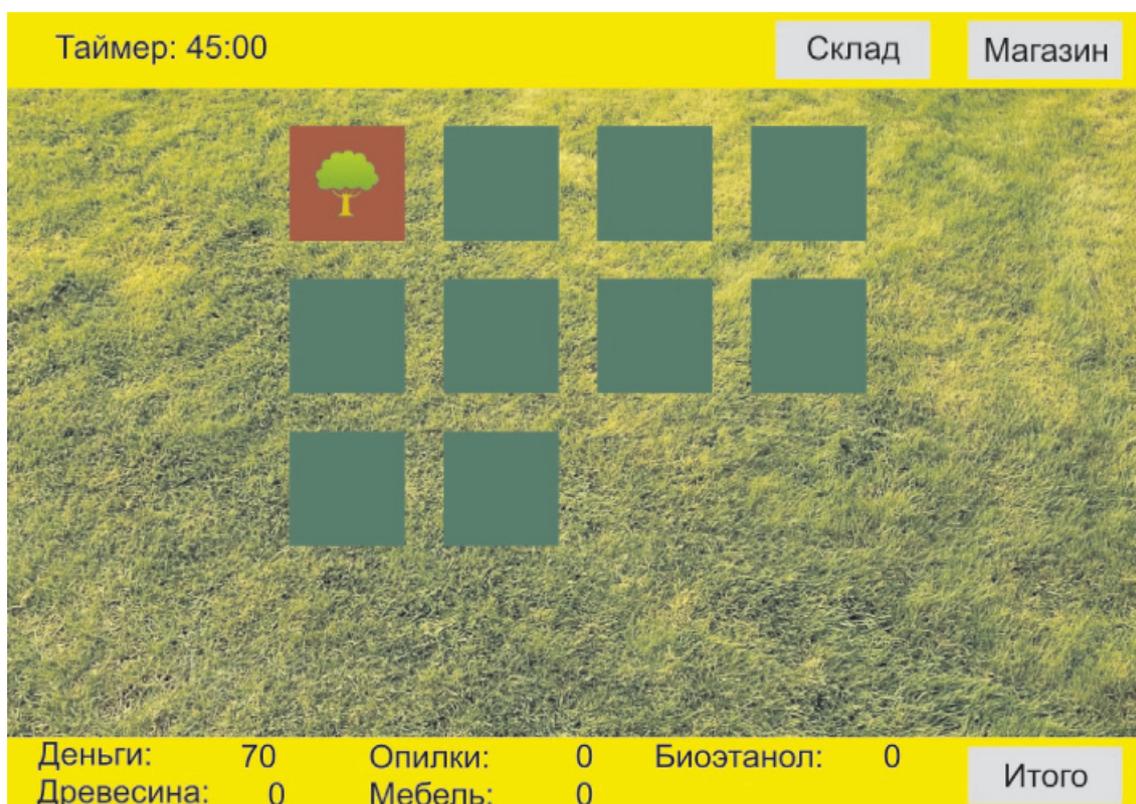


Рис. 4. Форма игрового поля

Игрок	Результаты игры				Рекомендации
	Деньги, ед.	Мебель, шт.	Биоэтанол, л.	Игровые поля, шт	
Игрок 1	1455	14	1	10	МТД
Игрок 2	1720	13	2	10	МТД
Игрок 3	410	10	7	10	ФХТ
Игрок 4	1500	17	3	10	МТД
Игрок 5	2025	8	2	10	ЭФ
Игрок 6	2055	9	4	9	ЭФ
Игрок 7	713	12	2	9	МТД
Игрок 8	1640	7	2	10	ЛХФ
Игрок 9	880	9	9	8	ФХТ
Среднее Значение	1377,5	11	3,5	9,5	
Минимум	410	7	1	8	
Максимум	2055	17	9	10	

Таким образом, в результате работы спроектировано и реализовано web-приложение профессиональной ориентации школьников. Анализ игры на ее имитационной модели позволил определить оптимальные начальные параметры игры.

Компьютерная игра является новым способом профориентации. Игровая форма проведения профориентации способствует привлечению более широкого круга молодежи, все более часто использующей возможности интернета в своей ежедневной деятельности.

Благодаря формату реализации в виде web-приложения игра может быть использована для профессиональной ориентации школьников без территориальных ограничений и затрат на профориентационные мероприятия.

#### Список литературы

1. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 192 с.
2. Заливанский Б.В, Самохвалова Е.В. Проблемы организации профориентационной работы в университете // Высшее образование в России. – 2014. – № 7. – С. 64–69.
3. Маливанов Н.Н. Филонов Н.В., Осадчая Д.М. Проблемы набора студентов и пути их решения // Высшее образование в России. – 2010. – № 10. – С. 150–152.
4. Мельникова Т.Б. Организация работы с абитуриентами во ВГУЭС: отдел довузовских образовательных программ центра «Абитуриент» // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 5. – С. 195–199.
5. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2002. – 576 с.
6. Пряжников Н.С. Методы активизации профессионального и личностного самоопределения. – М.: Модэк, 2002. – 392 с.
7. Пустовая Е.Н. Профориентация: проблемы, опыт, перспективы // Информационно-методический и дидактический журнал «Имидж». – 2002. – № 2. – С. 21–23.
8. Титова С.В. Эффективный метод профориентационной деятельности вуза // Мир современной науки. – 2011. – № 6. – С. 59–61.
9. Трофимов С. А. CASE-технологии. Практическая работа в Rational Rose. – СПб.: Бином-Пресс, 2002. – 288 с.

УДК 004;621.398;681.5

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ОНТОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ НА НЕФТЕГАЗОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

<sup>1,2</sup>Токарев Д.В., <sup>2</sup>Рыков В.И., <sup>1</sup>Максимов С.В., <sup>2</sup>Саубанов В.С.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет  
им. М. Акмуллы», Уфа, e-mail: dv\_oil@inbox.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»,  
Уфа, e-mail: vadspd@mail.ru

Информационные онтологии в последние годы активно применяются в прикладных исследованиях и инженерных приложениях в нашей стране и за рубежом. Главной задачей моделей, построенных на основе онтологий, является дальнейшее развитие процедуры навигации по информационным ресурсам. При этом необходимость и целесообразность инженерных приложений теории онтологий несомненна – современное производство нуждается в совершенствовании методов обработки все возрастающего объема информации. Построенная авторами информационная онтология процесса подготовки нефти будет являться одной из составляющих баз знаний инжиниринговых и проектных организаций в сфере добычи нефти и газа. Такие базы знаний давно и успешно применяются в ведущих инжиниринговых компаниях мира и служат основой высокоэффективного инженерного сопровождения проектов по разработке нефтегазовых месторождений.

**Ключевые слова:** база знаний, информационная онтология, моделирование, процесс, подготовка нефти

## INFORMATION ONTOLOGY PREPARATION PROCESS OIL TO THE OIL AND GAS FIELD

<sup>1</sup>Tokarev D.V., <sup>2</sup>Rykov V.I., <sup>1</sup>Maksimov S.V., <sup>2</sup>Saubanov V.S.

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University M. Akmully, Ufa, e-mail: dv\_oil@inbox.ru;

<sup>2</sup>Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: vadspd@mail.ru

Information ontology has been actively used in applied research and engineering applications in our country and abroad. The main objective of the models constructed on the basis of ontology, is to further develop the procedures for navigation information resources. At the same time the need for and feasibility of engineering applications of ontology theory beyond doubt – a modern production needs to be improved methods of processing an increasing amount of information. Built authors information ontology oil treatment process will be one of the components of the knowledge base of engineering and design organizations in the sphere of oil and gas production. Such knowledge has long been successfully used in the leading engineering companies in the world and are the basis for highly efficient engineering support for the development of oil and gas projects.

**Keywords:** knowledge base, information ontology modeling, process, preparation of oil

Теория онтологий стала применяться в прикладных науках сравнительно недавно. Главной задачей моделей, построенных на основе онтологий, является дальнейшее развитие процедуры навигации по информационным ресурсам. При этом необходимость и целесообразность инженерных приложений теории онтологий несомненна – современное производство нуждается в совершенствовании методов обработки все возрастающего объема информации. Результаты совершенствования существующих методов и средств анализа и обработки информации наиболее важны для сферы проектирования производственных объектов, для сферы инжиниринга. В начале статьи мы приведем обзор существующих достижений в области современной теории и практики онтологий.

### Обзор современных исследований и приложений онтологий

Отдавая должное зарубежным исследованиям онтологий, которые датируются уже

70-ми годами 20 века, мы можем выделить и целый ряд российских исследований. Например, в обзорной работе [2] рассмотрена многомерность понятия онтологии, используемого в современных информационных технологиях, приведено определение онтологии, рассмотрены классификации онтологий. Здесь же рассмотрены автоматизированные методы построения онтологий и нахождения аксиом и слияния онтологий.

Анализ литературы показывает: авторы большинства работ опираются на классическое определение: *онтология* – это спецификация концептуализации [6]. Груббер (Gruber T.R.) в своей более поздней работе [7] дает расширенные определения онтологий, в частности:

– онтология – это знания, формально представленные на базе концептуализации. Формально онтология состоит из терминов, организованных в таксономию, их определений и атрибутов, а также связанных с ними аксиом и правил вывода;

– онтология – база знаний, описывающая факты, которые предполагаются всегда истинными в рамках определенного общества на основе общепринятого смысла используемого словаря.

В [7] приведены и другие детализированные толкования онтологии.

В литературе, посвященной онтологическим исследованиям, авторы выделяют две модели концептуализации – интенциональную и экстенциональную [2]. Экстенционально понятие и отношение могут быть описаны перечислением индивидуальных сущностей, к которым оно применимо [2].

Н. Гуарино (N. Guarino) [8] предполагает перспективным интенциональный подход – понятия идентифицируются посредством внутренних свойств и характеристик (т.н. «предполагаемое содержание»).

За последнее время были созданы графические средства разработки систем и языков моделирования: UML и SysML [10] и др. И в целом наблюдается рост активности авторов, разрабатывающих тему инженерных приложений онтологий.

Действительно, онтология понятий лежит в основе развития современных компьютерных технологий. Данные исследования проводятся и в нашей стране и за рубежом. Так, теме разработки информационных систем на основе онтологий посвящены работы Б.В. Доброва, В.В. Иванова, Н.В. Лукашевич, В.А. Лапшина, Л.В. Нахайновой, В.Д. Соловьева и др.

Настоящее исследование посвящено онтологиям в сфере нефтедобычи. Анализ научных работ по данной тематике, опубликованных за последние несколько лет, позволяет сделать вывод о недостаточной активности авторов в этой предметной области, хотя в других сферах приложения онтологий (например, приложений в промышленности) мы можем выделить целый ряд публикаций.

Так, автор [4] не сужает свое исследование до одной отрасли нефтедобычи, а разрабатывает подход к созданию систем поддержки принятия решений (СППР) на базе онтологии на примере других отраслей промышленности. В [1] показаны результаты еще одного параллельно проведенного исследования. В этой работе заслуживает внимания попытка диссертанта разработать технологии управления онтологиями, управления контекстом и удовлетворения ограничений и профилирования.

Работа [5] посвящена изложению особенностей разработки интеллектуальной СППР для управления процессом очистки сточной воды на очистных сооружениях НПЗ. Знания в этой СППР будут аккумулированы в онтологической базе, и это повы-

сит эффективность управления технологическим процессом.

В единственной нами найденной на сегодня работе по профилю нефтедобычи [3] автором разработана онтология «Нефтедобыча». На базе пакета Var Pro Integrator построены схемы интеграции баз данных. Внедрение проведено на Уньвинском месторождении ОАО «Лукойл». Разработанные И.С. Михайловым модели использованы при создании программного комплекса VarPro расходомера «Ультрафлоу», оснащенного базой данных UltraBase.

### Методология построения онтологий процесса «Подготовка нефти»

Онтологии нижней зоны или так называемые онтологии предметной области описывают конкретные предметные области с их спецификой и, как правило, насчитывают около 200–2 000 концептов. Для данного типа онтологий характерно наличие отношений, специфичных для конкретной области [7].

В основе важнейшей составляющей онтологии – понятий лежат термины. Для целей онтологии мы будем опираться на слова, собранные в нормативно-технических документах сферы недропользования. При этом мы будем опираться на требования к онтологии, изложенные в работе С. Ниренбурга и В. Раскина [9]:

а) ясность: онтология должна быть ясной и легко передавать подразумеваемый смысл. Она должна быть объективной;

б) последовательность: в ней должны содержаться утверждения, которые не противоречат друг другу, иерархии понятий, связывающим их отношениям, экзemplарам.

в) возможность расширения: наличие возможности введения новых элементов без пересмотра остальных элементов;

г) минимальная степень специализации онтологии: нежелательность полного подчинения онтологии конкретной задаче, что может осложнить ее последующее использование в других задачах.

Для составления онтологий в сфере недропользования необходима работа прежде всего с нормативно-техническими документами, регламентирующими анализируемый технологический процесс, а также с научной и учебной литературой.

Для понимания структуры будущей онтологии необходимо опираться на оглавление книги или документа, а также на введение и первую главу. Как правило, во введении и в первой главе определены базовые понятия анализируемой области нефтедобычи. Далее необходимо выделить основной технологический процесс и подпроцессы, его составляющие. Подпроцессы, в свою очередь, описываются более простыми подпроцессами

или, если дальнейшей декомпозиции не существует, то подпроцесс описывается терминами-существительными (аппаратами, средствами, материалами и т.д.).

Рассмотрим первые итерации построения онтологии технологического процесса подготовки нефти. На основании работы с литературой и нормативами по разработке нефтегазовых месторождений выделим основные подпроцессы данного процесса: обезвоживание (1), обессоливание (2) и стабилизация нефти (3).

Далее каждый из подпроцессов 1, 2 и 3 разложим на более простые подпроцессы. Например, обезвоживание реализуется подпроцессом термохимического обезвоживания (1.1). Термохимическое обезвоживание производится в термохимическом отстойнике (1.1.1).

Обессоливание (2) водонефтяной эмульсии проводят смешением с горячей водой (2.1), смешением с деэмульгатором (2.2), деэмульсацией (2.3).

В основе деэмульсации водонефтяной эмульсии лежит термохимический метод, реализуемый на термохимических установках (2.3.1) с атмосферным давлением (2.3.1.1), с избыточным давлением (2.3.1.2), с промывкой исходной эмульсией (2.3.1.3), с роторно-дисковым контактором (2.3.4.1). Электрический метод (2.3.2) реализуется двухходными (2.3.2.1), одноходными (2.3.2.2) и т.д. дегидраторами. Стабилизация нефти (дегазация) (3) использует метод вакуумного сепарирования (3.1) в трехфаз-

ном сепараторе (3.1.1), охлаждением (3.2) и гидроциклонное сепарирование (3.3).

Структурно процесс подготовки нефти можно описать следующим образом:

1. обезвоживание
  - 1.1. термохимическое обезвоживание
    - 1.1.1. термохимический отстойник
2. обессоливание
  - 2.1. смешение с горячей водой
    - 2.1.1. ввод промывочной воды
    - 2.1.2. распыленный ввод промывочной воды
  - 2.2. смешение с деэмульгатором
  - 2.3. деэмульсация водонефтяной эмульсии
    - 2.3.1. термохимический метод
      - 2.3.1.1. термохимическая установка с атмосферным давлением
      - 2.3.1.2. термохимическая установка с избыточным давлением
      - 2.3.1.3. термохимическая установка с промывкой исходной эмульсией
      - 2.3.1.4. термохимическая установка с роторно-дисковым контактором
    - 2.3.2. электрический метод
      - 2.3.2.1. двухходный электродегидратор
      - 2.3.2.2. одноходный электродегидратор
      - 2.3.2.3. трехходный электродегидратор
      - 2.3.2.4. вертикальный электродегидратор
      - 2.3.2.5. горизонтальный электродегидратор
      - 2.3.2.6. сферический электродегидратор
      - 2.3.2.7. цилиндрический электродегидратор
3. стабилизация нефти (дегазация)
  - 3.1. вакуумное сепарирование
    - 3.1.1. трехфазный сепаратор
  - 3.2. охлаждение
  - 3.3. гидроциклонное сепарирование

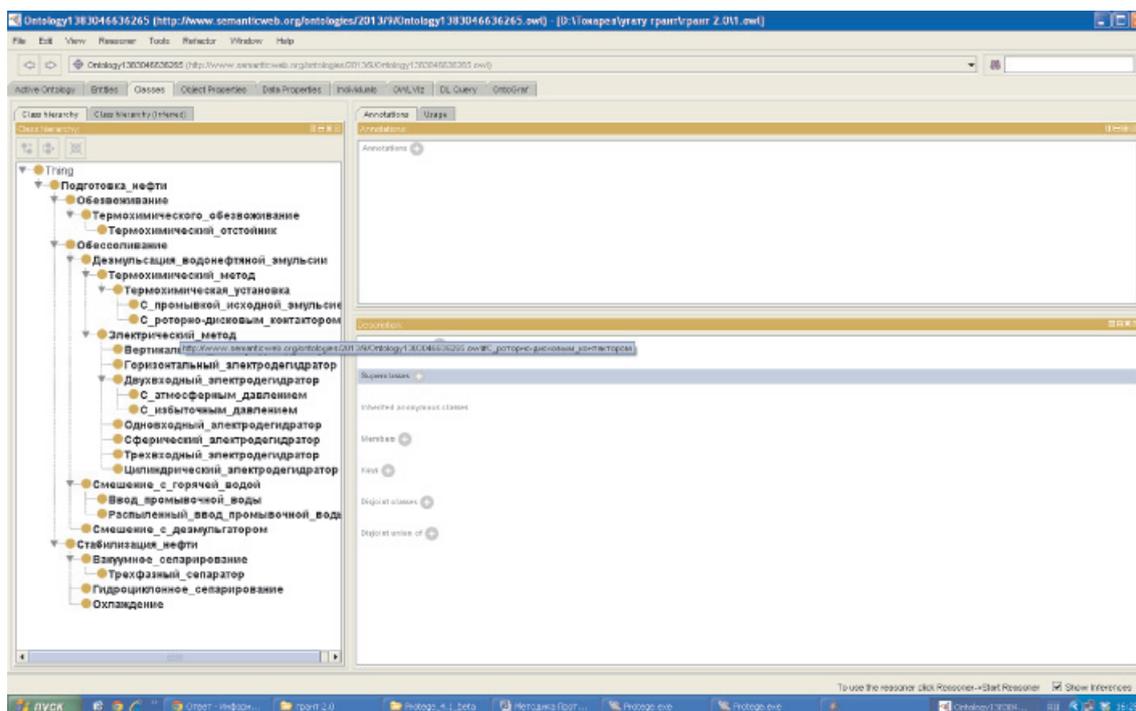


Рис. 1. Окно программы со всеми развернутыми классами

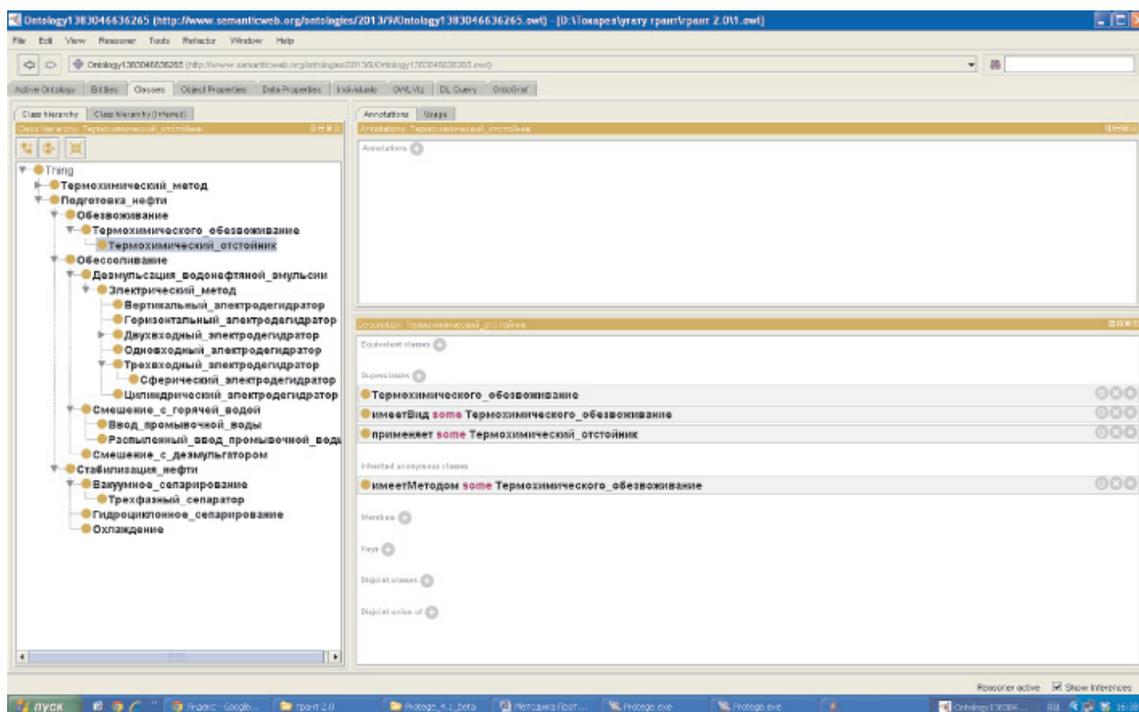


Рис. 2. Пример составленных аксиом для процесса «Термохимическое обезвоживание»

В целом по каждой из ветвей построенной онтологии можно продолжать детализацию, детализируя, например, состав сред внутри аппаратов, конструкцию самих аппаратов и т.д.

В общем виде онтология процесса «Подготовка нефти» со всеми развернутыми классами представлена на рис. 1.

Далее для классов были построены аксиомы. Одно из окон с аксиомами для процесса «Термохимическое обезвоживание» приведено ниже (рис. 2).

### Выводы

Построенная информационная онтология процесса «Подготовка нефти» является составляющей базы знаний инжиниринговой (проектной) организации в сфере нефтедобычи. Такого рода базы знаний давно и успешно применяются в ведущих инжиниринговых компаниях и служат основой высокоэффективного инженерного сопровождения проектов по разработке нефтегазовых месторождений.

### Список литературы

1. Левашова Т.В. Модели управления контекстом в системах интеллектуальной поддержки принятия решений в структурированных динамических областях: автореферат дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2009. – 18 с.

2. Митрофанова О.А., Константинова Н.С. Онтологии как системы хранения знаний / Информационно-телекоммуникационные системы: Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению. – 2008. – 54 с.

3. Михайлов И.С. Математическое и программное обеспечение структурной и семантической интероперабельности информационных систем на основе метамоделей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2008. – 20 с.

4. Ситников П.В. Построение систем поддержки принятия решений на основе онтологий: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Самара, 2009. – 24 с.

5. Шкундина Р.А. Современное состояние и перспективы автоматизированного управления очистными сооружениями предприятий нефтеперерабатывающей промышленности. – Режим доступа [http://www.ogbus.ru/authors/Shkundina/Shkundina\_1.pdf].

6. Gruber T.R. A translation approach to portable ontologies [Электронный ресурс] *Knowledge Acquisition*. – 1993. – № 5(2). – P. 199–220. – Режим доступа [http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html].

7. Gruber T.R. Ontology [Электронный ресурс] to appear in the Encyclopedia of Database Systems, Ling Liu and M. Tamer Özsu (Eds.), Springer-Verlag, 2008. – Режим доступа [http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.htm].

8. Guarino N. Understanding, Building, and Using Ontologies. – Режим доступа [http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/guarino/guarino.html].

9. Nirenburg S., Raskin V. Ontological Semantics. – Cambridge, MA, 2004.

10. Weillkiens T. Systems Engineering with SysML/UML. Modeling, Analysis, Design. – Morgan Kaufmann Publishers Inc. – 1st edition, 2008. – 320 p.

УДК 004.032.26

## СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ СКАТТЕРГРАММ У БОЛЬНЫХ МЕРЦАТЕЛЬНОЙ АРИТМИЕЙ

<sup>1</sup>Хливненко Л.В., <sup>2</sup>Пятакович Ф.А., <sup>3</sup>Васильев В.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,  
Воронеж, e-mail: hlivnenko\_lv@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
Белгород, e-mail: piatakovich@gmail.com;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: vvv-252v@yandex.ru

В статье описана структура автоматизированной системы для классификации скаттерграмм у больных мерцательной аритмией. Автоматическая классификация скаттерграмм проводится однослойной искусственной нейронной сетью прямого распространения. Целевая классификация скаттерграмм была проведена высококлассным врачом-экспертом. Биотехническая система включает блок ввода электрофизиологической информации от пациента в режиме on-line, блоки инициализации и обучения искусственной нейронной сети, блоки принятия решений и оценки результатов автоматической классификации. Отличительной особенностью системы является формирование обобщенных образов классов на основе преобразования знаний сети в оттенки серого цвета. Компьютерное приложение создано в свободно распространяемой среде программирования Lazarus. Проведена оценка эффективности разработанных моделей по критериям чувствительности, специфичности и точности.

**Ключевые слова:** искусственная нейронная сеть, автоматизированная система, алгоритм классификации, скаттерграмма, фибрилляция предсердий, мерцательная аритмия

## STRUCTURE OF AUTOMATED CLASSIFICATION SYSTEM OF SCATTERED DIAGRAMS ON PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION

<sup>1</sup>Khlivnenko L.V., <sup>2</sup>Pyatakovich F.A., <sup>3</sup>Vasilev V.V.

<sup>1</sup>Voronezh State Technical University, Voronezh, e-mail: hlivnenko\_lv@mail.ru;

<sup>2</sup>Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: piatakovich@gmail.com;

<sup>3</sup>Voronezh State University, Voronezh, e-mail: vvv-252v@yandex.ru

In the article is described the structure of automated system of classification scattergrams on patients with atrial fibrillation. The automatic classification has been performed by way of utilizing the single layer artificial neural network of direct distribution. The medical expert performed the target classification of scattergrams. Biotechnical system includes the input unit of electrophysiological information from a patient, the unit of initialization and training of artificial neural network, the unit of decision making and evaluation of results of automatic classification. The feature of the system is the formation of generalized images of classes by way of transformation of knowledge to grayscale colors. The computer application was created in a free programming environment Lazarus. Evaluation of effectiveness of the developed models has been performed with use the criteria of sensitivity, specificity and accuracy.

**Keywords:** artificial neural network, automated system, algorithm of classification, scattergram, atrial fibrillation

При решении задач медицинской диагностики и прогнозирования всегда следует учитывать необходимость жестких ограничений времени на обследование и постановку диагноза. Особенно это касается неотложных и неоднозначных случаев. Использование медицинских информационных систем позволяет в режиме реального времени анализировать состояние больных, определять точный диагноз и оптимальный путь лечения [3].

Появление в течение основного заболевания мерцательной аритмии (МА) отрицательно сказывается на параметрах качества жизни больных, уменьшается переносимость физической нагрузки, возникает сердечная недостаточность, чаще наблюдаются инсульты мозга. Своевременная диагностика степени утраты регуляторных воздействий на ритм сердца при мерцательной аритмии

позволит избежать тяжелых осложнений и выбрать адекватную схему лечения.

Одним из методов диагностики при МА является анализ скаттерграмм или авторегрессионных облаков (АРО). Скаттерграмма является графическим изображением попарного распределения предыдущего и последующего интервалов R-R. Такой подход позволяет «сфокусировать» проблему для наблюдения за корреляцией переменных [5].

Задача классификации скаттерграмм у больных МА относится к классу когнитивных задач. Врач должен иметь определенный опыт для решения подобной задачи. Часто на скаттерграммах у больных нет четких признаков принадлежности к конкретному классу, поэтому классификацию должен проводить врач-эксперт, учитывая анамнез и данные других объективных исследований.

В экспертных системах процесс принятия решений базируется на методах дедукции, индукции, аналогии и генерации гипотез. Одним из научных фундаментов экспертных систем распознавания являются искусственные нейронные сети (ИНС). Ряд авторов успешно применяли ИНС к задачам медицинской диагностики предсердий [1, 4, 7].

Таким образом, актуальной является разработка автоматизированной системы для диагностики степени утраты регуляторных воздействий на ритм сердца при МА на основе моделирования ИНС, обобщающей диагностический опыт врача-эксперта.

**Целью исследования**, описанного в данной работе, является разработка автоматизированной системы для классификации скаттерграмм у больных МА, которая может функционировать с приемом электрофизиологической информации от пациента в режиме on-line, а также в аналитическом режиме с использованием банка данных из обучающей выборки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать структуру автоматизированной системы для классификации скаттерграмм при МА;
- разработать модель ИНС и сформировать эффективный обучающий алгоритм для решения задачи автоматической классификации скаттерграмм на основе обобщения опыта врача-эксперта;
- провести качественную оценку выделенных в результате обучения знаний с формированием «видеообразов» скаттерграмм разных классов;
- выполнить апробацию разработанных структур, моделей и алгоритмов в виде компьютерного приложения;
- оценить эффективность решения задачи автоматической классификации, используя критерии чувствительности, специфичности и точности.

Для решения поставленных задач была использована методология системного анализа, теории принятия решений, нейрокибернетики, теории управления и теории моделирования. Прежде всего, была разработана структура автоматизированной системы для диагностики степени утраты регуляторных воздействий на ритм сердца при МА.

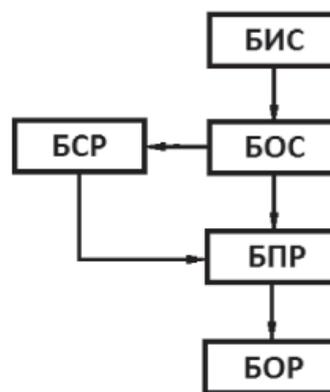
#### **Структура и функционирование автоматизированной системы классификации скаттерграмм у больных МА**

Метод корреляционной ритмографии позволяет разделить скаттерграммы больных МА на пять функциональных классов:

1. Мономодальный симметричный.
2. Мономодальный асимметричный.
3. Мономодальный инвертированный.
4. Полиmodalный.
5. Амодальный.

Класс скаттерграмм отражает степень утраты регуляторных воздействий на ритм сердца при МА: достаточное сохранение для первого класса, меньшее – при втором, наименьшее – при третьем классе. Переходной формой между трепетанием и мерцанием предсердий является четвертый класс. Скаттерграммы пятого класса свидетельствуют о том, что функциональное состояние синусового узла неудовлетворительно и перспективы на восстановление правильного синусового ритма сомнительны.

На рис. 1 приведена структурная схема рассматриваемой автоматизированной системы.



*Рис. 1. Структурная схема автоматизированной системы*

На рис. 1 использованы следующие обозначения структурных блоков системы:

**БИС** – блок инициализации сети; **БОС** – блок обучения сети; **БСР** – блок сохранения результатов; **БПР** – блок принятия решения; **БОР** – блок оценки результатов.

В блоке инициализации сети (**БИС**) определяются основные структурные элементы ИНС и случайным образом задаются начальные значения весовых коэффициентов связи между входами и выходами сети.

Основными структурными элементами сети являются: вход сети  $X$  – вектор размера  $m \times 1$ , где  $m$  – количество точек на изображении АРО ( $m = 22500$ ); выход сети  $Y$  – вектор размера  $n \times 1$  ( $n = 5$ ); связи между входами и выходами сети  $W$  – весовая матрица размера  $n \times m$ ; выход блока сумматора  $S$  – вектор размера  $n \times 1$ ; функция активации слоя  $f$ .

Функциональная схема однослойной ИНС, построенной для автоматической классификации скаттерграмм у больных МА, приведена на рис. 2.

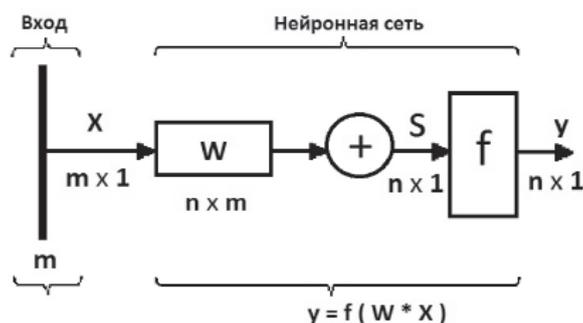


Рис. 2. Функциональная схема однослойной нейронной сети

В ИНС каждый элемент вектора  $X$  со-единен со всеми нейронами  $Y_i$ , где  $i = \overline{1, n}$ , каждый из которых отвечает за распознавание скаттерграмм своего класса.

При инициализации сети элементам весовой матрицы  $W$  присваиваются малые случайные числовые значения из диапазона  $[-0,00005; 0,00005]$ .

Каждый  $i$ -й нейрон включает суммирующий элемент, который формирует скалярный выход  $S_i$ . Совокупность скалярных функций  $S_i$  объединяется в  $n$ -элементный вектор  $S$ . После сумматора сигнал  $S$  поступает в блок активации выходного слоя  $Y$ . Таким образом, описание слоя нейронов имеет вид

$$Y = f(W \cdot X). \quad (1)$$

В качестве функции активации слоя использована сигмоидальная функция:

$$f(S) = \frac{1}{1 + e^{-(S-0,5)}}. \quad (2)$$

Структурная схема блока обучения сети (БОС) приведена на рис. 3.

От пациента в режиме on-line осуществляется прием электрофизиологической информации в виде паттернов интервалов R-R. В блоке «Обучающие АРО» накапливаются прямоугольные изображения паттернов межпульсовых интервалов, зафиксированные в форме АРО, представляющих

собой черно-белые изображения размером  $150 \times 150$  пикселей.

Обучающие АРО поступают на классификацию к высококлассному врачу-эксперту, который определяет желаемый (целевой) отклик сети.

Таким образом, обучающая выборка состоит из пар векторов. Каждая пара включает входной вектор  $X$  и целевой вектор  $T$ , в котором определяется желаемый отклик сети при подаче на ее входы координат вектора  $X$ . Если на изображении АРО точка черная, то входной элемент сети считается активным и кодируется числом 1. Если на изображении АРО точка белая, то входной элемент сети – неактивен и кодируется числом 0. Целевой выход сети  $T$  – вектор размера  $m \times 1$ . У вектора  $T$  все координаты нулевые, кроме одной. Значение 1 стоит на месте координаты того класса, к которому эксперт отнес соответствующее АРО.

Обучающие АРО последовательно предъявляются сети в процессе обучения. Для каждого из них на выходах сети по формуле (1) определяется фактический отклик сети  $Y$ .

В блоке «Вычислитель ошибки» фактический отклик сравнивается с желаемым откликом сети и формируется сигнал ошибки  $E$ , который учитывается при корректировке весовых коэффициентов матрицы  $W$ . Корректировка элементов весовой матрицы выполняется в блоке «Модификатор весов» по правилу Хебба:

$$1) \text{ если } x_j = 1 \text{ и } t_i = 1, \text{ то } w_{ij}^{N+1} = w_{ij}^N + \eta \cdot e_i^N;$$

$$2) \text{ если } x_j = 1 \text{ и } t_i = 0, \text{ то } w_{ij}^{N+1} = w_{ij}^N - \eta \cdot e_i^N;$$

$$3) \text{ если } x_j = 0 \text{ и } t_i = 1, \text{ то } w_{ij}^{N+1} = w_{ij}^N - \eta \cdot e_i^N,$$

где  $\eta$  – скорость обучения сети (в нашем исследовании  $\eta = 0,001$ );  $N$  – дискретный момент

времени;  $e_i = \frac{(y_i - t_i)^2}{2}$ ;  $E = \{e_i\}$ ;  $T = \{t_i\}$ ;  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m}$ .

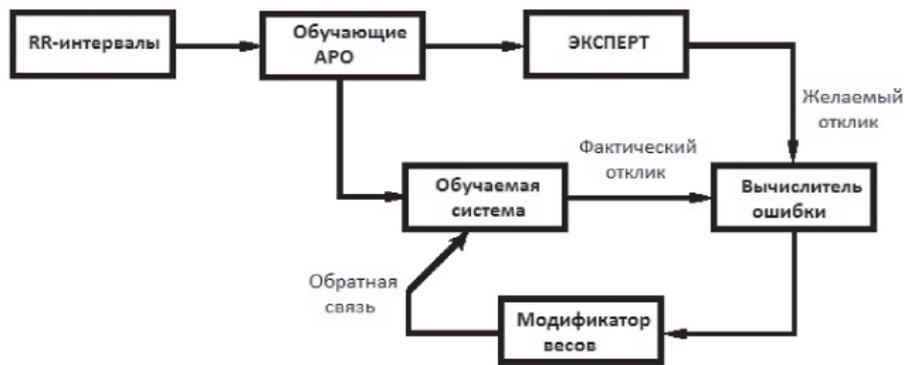


Рис. 3. Структурная схема блока обучения сети (БОС)

Сеанс обучения повторяется с модифицированными весами для следующего АРО из обучающей выборки. Таким образом, в системе реализуется «обратная связь» в виде обратного распространения сигнала ошибки и его влияния на корректировку весовых коэффициентов связи между входами и выходами сети.

Процесс обучения завершается через 10 обучающих эпох и может быть запущен повторно. Целью обучения является получение набора весовых коэффициентов, при котором достигается минимум ошибки между фактическим и желаемым откликами сети на множестве входных векторов из обучающей выборки. Фактически при обучении сети подбираются значения весовых коэффициентов матрицы  $W$ , обеспечивающих имитацию принятия сетью решений, наиболее близких к мнению эксперта.

В блок сохранения результатов (БСР) происходит запись рассчитанной в результате обучения матрицы  $W$  в файл. В дальнейшем при загрузке весовых коэффициентов из файла сеть сразу будет готова выполнять автоматическую классификацию скаттерграмм без предварительных обучающих сеансов.

Структурная схема блока принятия решения (БПР) приведена на рис. 4.

ление фактического отклика  $Y$ . Местоположение  $i$  максимальной координаты вектора  $Y$  указывает на класс  $K_i$ , к которому сеть относит данное АРО.

Нормализованный диапазон значений выходного сигнала равен (0,1) вследствие использования сигмоидальной функции активации, определяемой формулой (2). Чем ближе фактический отклик  $i$ -го нейрона к нулю, тем меньше «уверенность» распознавания. Чем ближе это значение к единице, тем сильнее возбуждение выходного нейрона. Таким образом, максимальное выходное значение  $Y_i^{\max}$  показывает «степень уверенности» при автоматической классификации АРО и определяет принадлежность к конкретному классу.

В блоке оценки результатов (БОР) формируются «видеообразы» скаттерграмм разных классов и выполняется проверка адекватности автоматической классификации АРО с вычислением значений критериев чувствительности, специфичности и точности. «Видеообразы» классов были программно построены на основе преобразования сохраненных весовых коэффициентов в оттенки серого цвета [2, 6].

В каждой строке матрицы  $W$  были найдены наибольший и наименьший элементы:



Рис. 4. Структурная схема блока принятия решений (БПР)

В блоке принятия решения (БПР) паттерны интервалов R-R с пульсодатчика поступают на блок графической визуализации в виде АРО. По координатам точек на АРО определяется вектор входа  $X$ . В обученной системе по формуле (1) выполняется вычис-

$w_i^{\max}$  и  $w_i^{\min}$  — соответственно. Преобразование веса  $w_{ij}$  в цвет  $C_{ij}$  выполнялось по формуле

$$C_{ij} = 255 - \frac{(w_{ij} - w_i^{\min})}{(w_i^{\max} - w_i^{\min})} \cdot 255. \quad (3)$$

Пусть в шестнадцатеричной системе счисления  $C_{ij} = cc_{ij}$ . Тогда формула цвета в модели RGB примет вид

$$\$ cc_{ij} cc_{ij} cc_{ij}. \quad (4)$$

### Результаты исследования и их обсуждение

В экспериментальной части работы было проанализировано 50 скаттерграмм больных МА, сгруппированных по 10 примеров для каждого класса. Все скаттерграммы были построены по выборкам в 500 R-R интервалов.

Компьютерная реализация разработанных структур, моделей и алгоритмов была проведена в свободно распространяемой среде программирования Lazarus. В приложении запрограммированы: инициализация сети, обучение сети, сохранение результатов обучения, функционирование обученной сети в режиме автоматической классификации АРО, формирование «видеообразов» и оценка эффективности автоматической классификации.

Апробация показала, что уже через 10 обучающих эпох ИНС правильно распознает 96% примеров из обучающей выборки. Неправильно распознается – 4%. Из них гипердиагностика составляет 0% и гиподиаг-

нирует диагностические решения в автоматическом режиме на основе приема паттерна интервалов R-R от пациента в режиме on-line.

2. Разработана модель ИНС и сформирован эффективный обучающий алгоритм для решения задачи автоматической классификации скаттерграмм. Отличительной особенностью ИНС является возможность анализа бинарных прямоугольных изображений паттернов интервалов R-R, зафиксированных в форме АРО.

3. Найден метод преобразования знаний однослойной ИНС, обученной по правилу Хебба, в обобщенные «видеообразы» классов. Отличительной особенностью метода визуализации является преобразование весовых коэффициентов в оттенки серого цвета.

4. Выполнена апробация разработанных структур, моделей и методов в виде компьютерного приложения, созданного в свободно распространяемой среде программирования Lazarus. Программно построены «видеообразы» классов.

5. Проанализирована клиническая эффективность системы на обучающей выборке. Чувствительность алгоритма автоматической классификации составила 100%, специфичность – 96%, точность – 98%.

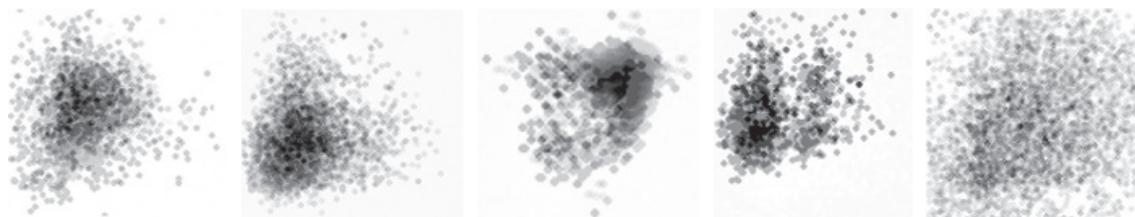


Рис. 5. Обобщенные в ИНС «видеообразы» скаттерграмм пяти классов

ностика – 4%. Чувствительность алгоритма распознавания равна 100%, специфичность дифференциальной диагностики – 96%, точность – 98%. ИНС занижает класс скаттерграмм в 4% случаев. Случаев завышения класса не зарегистрировано.

На рис. 5 приведены результаты графической визуализации знаний сети в виде «видеообразов» классов.

Таким образом, при обучении однослойной ИНС по правилу Хебба для каждого нейрона формируется своеобразная «матрица чувствительности» или «шаблон восприятия», в котором наибольшее усиление получают точки, формирующие размытый характерный контур скаттерграммы каждого класса.

### Выводы

1. Разработана структура автоматизированной системы для классификации скаттерграмм при МА. Отличительной особенностью системы является использование ИНС для обобщения мнения врача-эксперта в результате обучения. Обученная система при-

### Список литературы

1. Аль-Хулейди Н.А. Распознавание аритмий с помощью искусственных нейронных сетей / Н.А. Аль-Хулейди, Р.В. Исаков, Л.Т. Сушкова // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2012. – № 6. – С. 28–34.
2. Васильев В.В. Визуализация внутреннего состояния обученной искусственной нейронной сети / В.В. Васильев, Л.В. Хливненко // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы IX междунар. науч.-метод. конф. (12–13 февраля 2009 г.). – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. – Т.1. – С. 142–144.
3. Кубайчук А.Б. Структура медицинской информационной системы многопрофильного скрининга с унифицированным формальным представлением медицинского обеспечения // Информационно-управляющие системы. – 2008. – № 2. – С. 42–45.
4. Овчинкин О.В. Персональное моделирование заболеваний сердечно-сосудистой системы с применением нейронных сетей и инструментальных средств / О.В. Овчинкин, Т.В. Овчинкина, О.Г. Павлов // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18. – № 4. – С. 41–43.
5. Пятакович Ф.А. Информационный и условно-вероятностный анализ HRV // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. – Белгород, 2000. – № 4 (13). – С. 82–88.
6. Хливненко Л.В. Практика нейросетевого моделирования. – Воронеж: ФГБОУ ВО ВГУ, 2015. – 214 с.
7. Хливненко Л.В. Прогнозирование исходов мерцательной аритмии с помощью искусственной нейронной сети // Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы 7-й междунар. науч.-метод. конф. (8–9 февр. 2007 г.). – Воронеж, 2007. – С. 467–471.

УДК 681.324

## РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ, ИСПОЛЬЗУЯ АРИФМЕТИКУ СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

<sup>1</sup>Червяков Н.И., <sup>1</sup>Аникуева О.В., <sup>2</sup>Аникуев С.В.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,  
Ставрополь, e-mail: k-fmf-primath@stavs.ru;

<sup>2</sup>Филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный университет информационных технологий,  
радиотехники и электроники», Ставрополь, e-mail: ser-anikuev@yandex.ru

Статья посвящена разработке устройств цифровой обработки сигналов повышенной пропускной способности на основе программируемых логических интегральных схем, используя арифметику системы остаточных классов. Применение программируемых логических интегральных схем позволяет повысить производительность модульных арифметических процессоров цифровой обработки сигналов. Это приводит к слиянию систем остаточных классов и программируемых логических интегральных схем и позволяет достигнуть требуемой точности вычислений, а также позволяет ускорить основные операции цифровой обработки сигналов, таких как свертка, и за счет этого повысить производительность и обработку сигналов в режиме реального времени. Разработанные устройства программируемых логических интегральных схем обеспечивают потенциальные решения для системы остаточных классов, базирующейся на MAC-алгоритмах. В качестве иллюстрации возможностей ПЛИС в данной области рассмотрен пример реализации на программируемой логике ускоренной обработки XML-запросов.

**Ключевые слова:** система остаточных классов, программируемые логические интегральные схемы, цифровая обработка сигналов, свертка, КИХ-фильтр

## DEVELOPMENT OF DEVICES OF DIGITAL PROCESSING OF SIGNALS ON THE BASIS OF PROGRAMMABLE LOGICAL INTEGRATED SCHEMES, USING ARITHMETICS OF SYSTEM OF RESIDUAL CLASSES

<sup>1</sup>Chervyakov N.I., <sup>1</sup>Anikueva O.V., <sup>2</sup>Anikuev S.V.

<sup>1</sup>North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: k-fmf-primath@stavs.ru;

<sup>2</sup>Moscow State University of information technologies, radio engineering  
and electronic engineers, branch, Stavropol, e-mail: ser-anikuev@yandex.ru

Article is devoted to development of devices of digital processing of signals to the increased capacity on the basis of programmable logical integrated schemes, using arithmetics of system of residual classes. Application of programmable logical integrated schemes allows to increase productivity of modular arithmetic processors of digital processing of signals. It leads to merge of systems of residual classes and programmable logical integrated schemes and allows to reach the demanded accuracy of calculations, and also allows to accelerate the main operations of digital processing of signals, such as convolution, and at the expense of it to increase productivity and processing of signals in real time. The developed devices of programmable logical integrated schemes provide potential decisions for the system of residual classes which is based on MAC-algorithms. By way of illustration opportunities programmable logical integrated schemes is in the field reviewed a realization example on programmable logic of the accelerated processing of XML inquiries.

**Keywords:** system of residual classes, programmable logical integrated schemes, digital processing of signals, parcel, КИХ-filter

На сегодняшний день с применением программируемой логики успешно реализуются архитектуры, типичные для супер-ЭВМ – лидеров мирового компьютеростроения. Программируемая логика служит прекрасной элементной базой для организации специфических вычислений, в частности нейросетевых, для реализации алгоритмов нечеткой логики и т.п. Отдельного внимания заслуживают широкий выбор использования вычислений: систем остаточных классов, арифметики рациональных дробей, различных систем счисления и много другого. Без особых сложностей на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС)

аппаратно реализуются некоторые функции и алгоритмы с большим числом нестандартных операций, например с применением специфической битовой обработки. На многопроцессорных вычислительных средствах подобные операции реализуются крайне неэффективно [1].

Совместное использование ПЛИС (программируемые логические интегральные схемы) и СОК (система остаточных классов) позволяет ускорить основные операции цифровой обработки сигналов (ЦОС), таких как свертка, и за счет этого повысить производительность и обработку сигналов в режиме реального времени.

**Система остаточных классов**

Предположим, что система остаточных классов определена рядом  $L$  с положительными и попарными относительно главных целыми числами  $\{m_1, m_2, \dots, m_i\}$ . Эти чис-

ла называются модулями. Пусть  $M = \prod_{i=1}^L m_i$ ,

тогда кольцо модуля целых чисел  $Z(M)$  представляет собой динамический диапазон системы остаточных классов. Следовательно, любое положительное целое число  $X \in Z(M)$  имеет единственное представление  $L = [x_1, x_2, \dots, x_L]$ , где  $x_L = X \bmod m_L$ . Учитывая, что два целых числа  $X, Y \in Z(M)$ , и их соответствующие представления остатками  $[x_1, x_2, \dots, x_L]$  и  $[y_1, y_2, \dots, y_L]$ , то арифметика в системе остаточных классов определена следующим образом:

$$X \circ Y \leftrightarrow [ |x_1 \circ y_1|_{m_1}, |x_2 \circ y_2|_{m_2}, \dots, |x_L \circ y_L|_{m_L} ], \quad (1)$$

где  $\circ$  операция сложения, вычитание или умножение. Таким образом, арифметика СОК определена по прямой сумме кольца модуля целого числа  $m_i, Z(m_i)$  и выполняется параллельно без зависимости между остатками чисел [6].

Преобразование от представления остатка  $[x_1, x_2, \dots, x_L]$  к  $X$  – целому числу основано на китайской теореме об остатке.

Теорема. Если числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  попарно взаимно просты, то для любых остатков  $r_1, r_2, \dots, r_n$  таких, что  $0 \leq r_i < a_i$  при всех  $i = 1, 2, \dots, n$ , найдётся число  $N$ , которое при делении на  $a_i$  даёт остаток  $r_i$  при всех  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Таким образом, СОК обеспечивает фундаментальную методологию для разделения больших диапазонов динамических систем на множество меньших независимых каналов, по которым вычисления выполняются параллельно [5].

**Линейная свертка**

Существуют многочисленные алгоритмы ЦОС как общего типа для сигналов в их классической временной форме (телекоммуникации, связь, телевидение и пр.), так и специализированные в самых различных отраслях науки и техники (геоинформатике, геологии и геофизике, медицине, биологии, военном деле, и пр.). Однако все эти алгоритмы, как правило – блочного типа, построены на сколь угодно сложных комбинациях достаточно небольшого набора типовых цифровых операций, к основным из которых относятся свертка, корреляция, фильтрация, функциональные преобразования, модуляция.

Линейная свертка – основная операция ЦОС, особенно в режиме реального времени. Для двух конечных причинных последовательностей  $h(n)$  и  $y(k)$  длиной соответственно  $N$  и  $K$  свертка определяется выражением

$$s(k) = h(n) * y(k) = \sum_{n=0}^N h(n)y(k-n), \quad (2)$$

где  $*$  – символьные обозначения операции свертки. Как правило, в системах обработки одна из последовательностей  $y(k)$  представляет собой обрабатываемые данные (сигнал на входе системы), вторая  $h(n)$  – оператор (импульсный отклик) системы, а функция  $s(k)$  – выходной сигнал системы. В компьютерных системах с памятью для входных данных оператор  $h(n)$  может быть двусторонним от  $-N_1$  до  $+N_2$ , например – симметричным  $h(-n) = h(n)$ , с соответствующим изменением пределов суммирования в (2), что позволяет получать выходные данные без сдвига фазы частотных гармоник относительно входных данных. При строго корректной свертке с обработкой всех отсчетов входных данных размер выходного массива равен  $K + N_1 + N_2 - 1$  и должны задаваться начальные условия по отсчетам  $y(k)$  для значений  $y(0-n)$  до  $n = N_2$  и конечные для  $y(K+n)$  до  $n = N_1$ .

Рассмотрим пример выполнения дискретной свертки в среде программирования MATHCAD.

Преобразование свертки однозначно определяет выходной сигнал для установленного значения входного сигнала при известном импульсном отклике системы. Обратная задача деконволюции – определение функции  $y(k)$  по функциям  $s(k)$  и  $h(n)$ , имеет решение только при определенных условиях. Это объясняется тем, что свертка может существенно изменить частотный спектр сигнала  $s(k)$  и восстановление функции  $y(k)$  становится невозможным, если определенные частоты ее спектра в сигнале  $s(k)$  полностью утрачены.

**КИХ-фильтры**

Одним из видов линейных цифровых фильтров, характерной особенностью которого является ограниченность по времени его импульсной характеристики (с какого-то момента времени она становится точно равной нулю) является фильтр с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтр).

Из всего вышесказанного следует, что КИХ-фильтры могут быть осуществлены с помощью свертки сигнала, т.е.

$$y(n) = \sum_{k=0}^{N-1} h_k x(n-k), \quad (3)$$

где  $x(n)$  и  $y(n)$  – вход и выход фильтра;  $h_k$  – коэффициенты фильтра;  $N$  – длина фильтра.

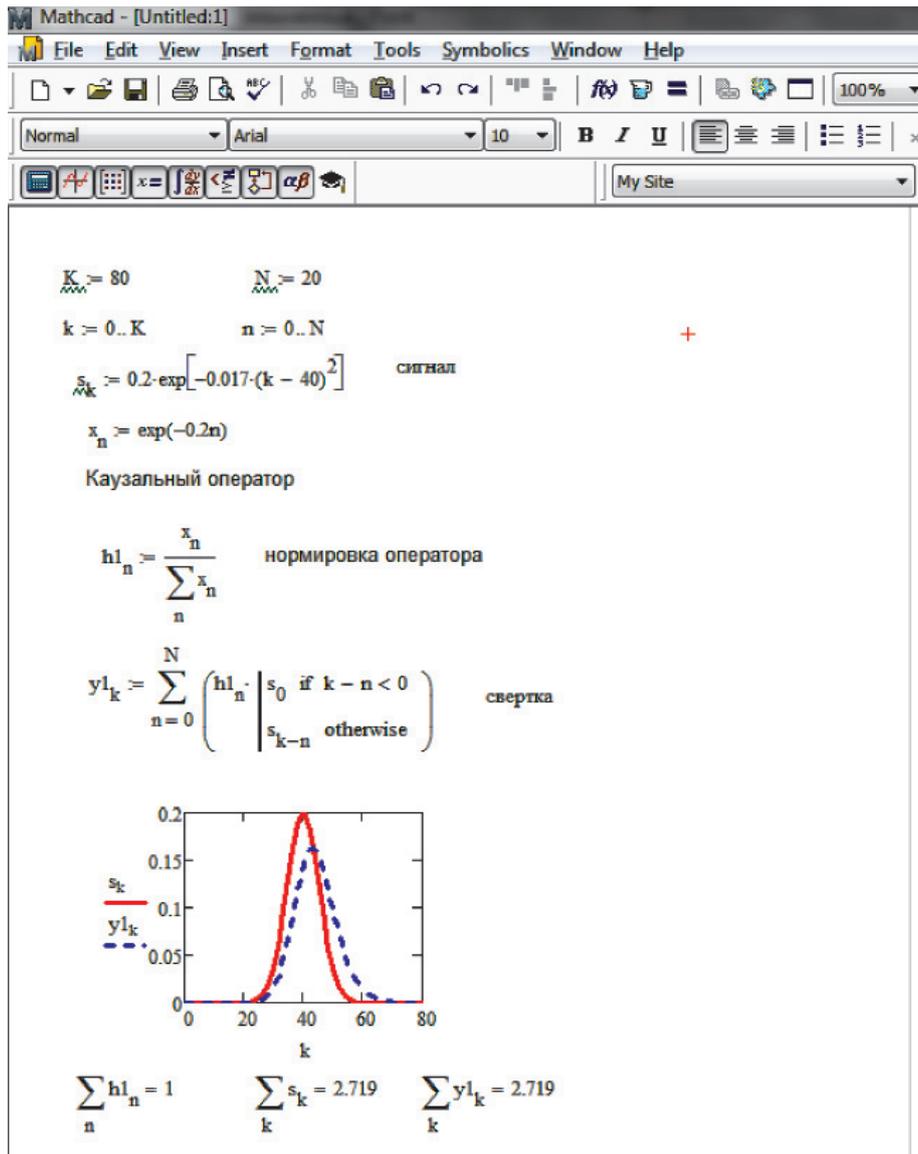


Рис. 1. Пример выполнения дискретной свертки с каузальным оператором в среде программирования MATHCAD

К основным операциям фильтрации информации относят операции сглаживания, прогнозирования, дифференцирования, интегрирования и разделения сигналов, а также выделение информационных (полезных) сигналов и подавление шумов (помех). Основными методами цифровой фильтрации данных являются частотная селекция сигналов и оптимальная (адаптивная) фильтрация.

Итак, если (3) перевести в СОК, то уравнение примет вид

$$|y(n)|_{(m-k)} = \left| \sum_{k=0}^{N-1} h_{k=0}^j x_j(n-k) \right|_{m_j}, \quad j = 1, 2, \dots, L, \quad (4)$$

где  $h_k^j$  и  $x_j(n-k)$  обозначают остатки  $h_k$  и  $x_j(n-k)$  по модулю  $m_j$ . Каждый модуль  $m_j$  в (4) для  $j = 1, 2, \dots, L$  функционирует независимо. Таким образом, для реализации каждого фильтра по модулю необходимо  $N$  множителей и  $N-1$  сумматоров. Использование распределенной арифметики позволяет уменьшить количество конфигурируемых логических блоков программируемых логических интегральных схем за счет использования системы остаточных классов [6].

На рис. 3 показана блок-схема фильтра, который в таком виде широко известен как трансверсальный ( $z$ -задержка на один интервал дискретизации).

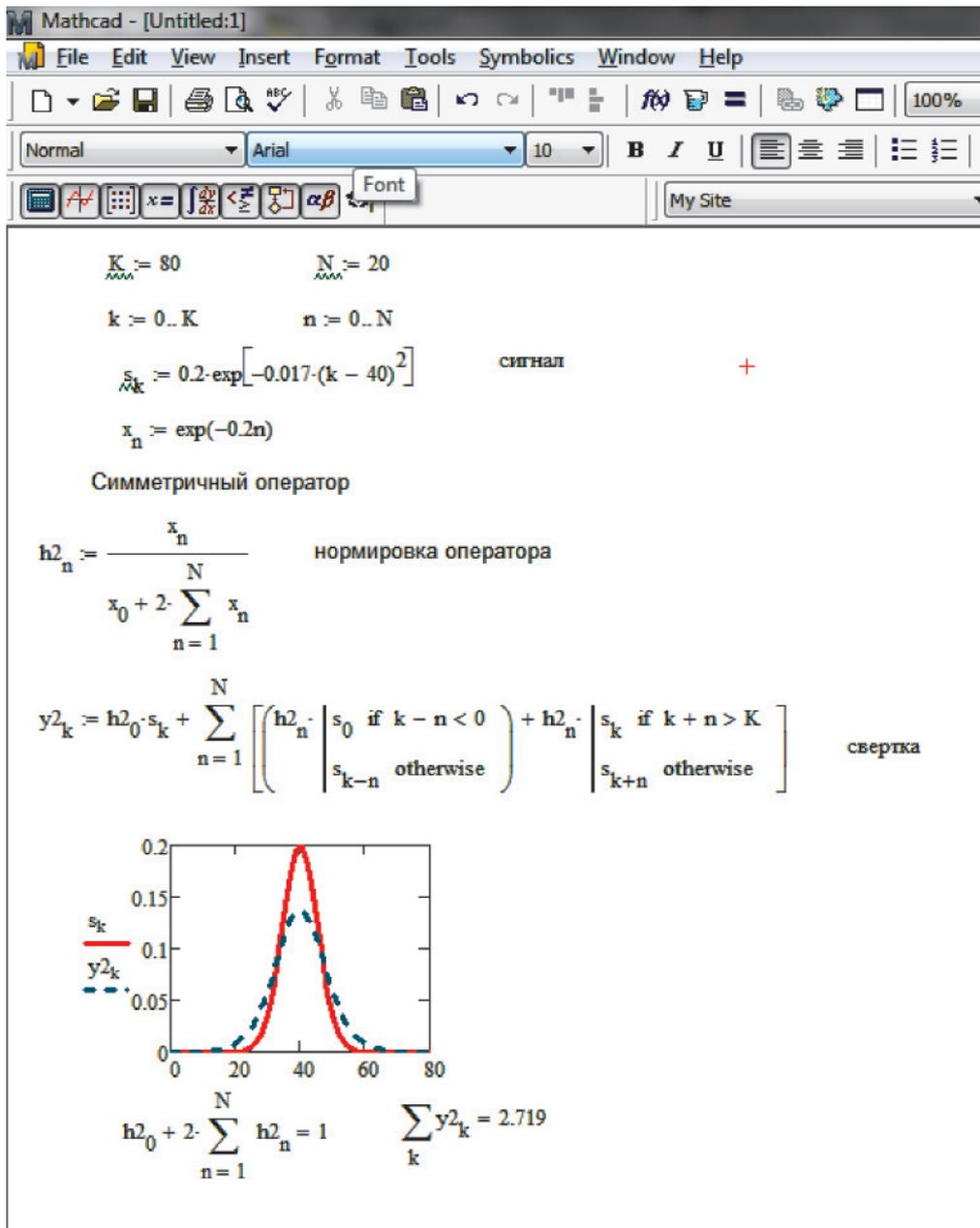


Рис. 2. Пример выполнения дискретной свертки с симметричным оператором в среде программирования MATHCAD

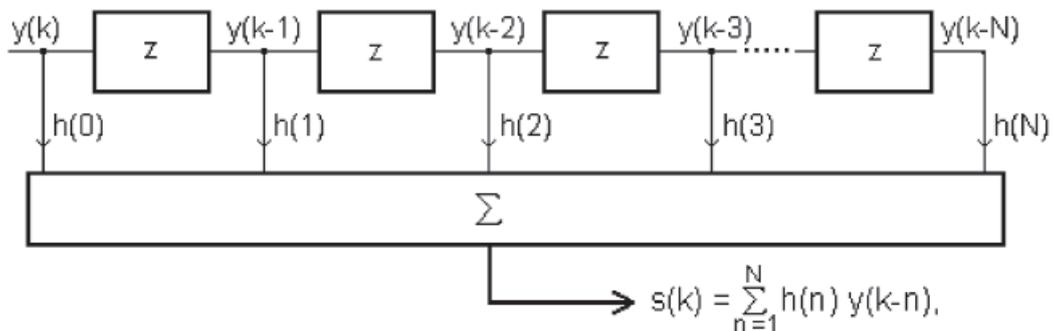


Рис. 3. Трансверсальный цифровой фильтр

### Разработка устройств ЦОС повышенной пропускной способности на основе ПЛИС

Устройства программируемых логических интегральных схем обеспечивают потенциальные решения для системы остаточных классов, базирующейся на MAC-алгоритмах. Эти устройства состоят из логических элементов. В зависимости от группы, каждый логический элемент включает один или более переменных на входе программируемых логических интегральных схем.

Сложные логические операции и управление были первыми задачами, для решения которых, собственно, и создавались ПЛИС. В качестве иллюстрации возможностей ПЛИС в данной области рассмотрим пример реализации на программируемой логике ускоренной обработки XML-запросов.

В настоящее время в информационных системах сбора и обработки больших объемов данных для хранения информации в электронном виде стандартом является формат XML (Extensible Markup Language). Для навигации по XML-дереву и обращения к его элементам разработан специальный язык – XPath (XML Path Language). Суть задачи в упрощенном виде может быть сформулирована следующим образом. На сервере хранится большой документ в формате XML. От удаленных пользователей поступает интенсивный поток XPath-запросов. Необходимо для каждого запроса в реальном масштабе времени по известному алгоритму вычислить путь адресации, выбрать из имеющейся базы необходимые данные и сформировать результирующий XML-документ.

Данный процесс можно разделить на два последовательных этапа – синтаксический анализ и фильтрацию. Известное решение данной проблемы основано на кластеризации запросов, то есть на их группировке по сходным признакам с целью сузить область поиска в пространстве элементов. Но реализация данного подхода на кластерной архитектуре приводит к интенсивным обменам между процессорными элементами. Возникает противоречие: параллельная по своей природе задача обработки большого количества независимых запросов становится тесно связанной, из-за чего теряются все преимущества кластеризации. Ситуация выглядит совершенно иначе при решении той же задачи на программируемой логике.

Для реализации вышеупомянутого подхода в реконфигурируемой структуре ПЛИС синтезируются цифровые автоматы, на состояния которых отображаются элементы пользовательских запросов. Собственно кластеризация осуществляется

накапливанием многих запросов в одном цифровом автомате путем анализа элементов XPath-сообщений и обнаружения схожих путей адресации. За счет однообразия, а также использования априорно известной информации о запросах, анализ и кластеризацию удастся выполнить до начала процесса фильтрации. В результате синтаксический анализатор и фильтр, представляющий собой большую комбинационную схему, также могут функционировать как две независимые ступени конвейера. Следует заметить, что схема фильтра, синтезируемая в ПЛИС, оптимизируется специальными программными средствами под конкретный XML-документ, хранящийся на сервере. Таким образом, достигается беспрецедентная степень адаптации вычислительной структуры к решаемой задаче, принципиально невозможная для микропроцессорных систем. Как следствие, в практических разработках удастся достичь ускорения более чем на порядок по сравнению с традиционными подходами [4].

### Заключение

Применение программируемых логических интегральных схем позволяет повысить производительность модульных арифметических процессоров цифровой обработки сигналов. Это приводит к слиянию систем остаточных классов и программируемых логических интегральных схем и позволяет достигнуть требуемой точности вычислений [2].

Совместное использование системы остаточных классов и современных программируемых логических интегральных схем обеспечивает высокую точность и пропускную способность выполнения двух операций: сложение и умножение, используемых при цифровой обработке сигналов реального времени.

### Список литературы

1. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
2. Зотов В.Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE. Горячая Линия – Телеком, 2003.
3. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 288 с.
4. Abhishek Mitra, Marcos R. Vieira, Petko Bakalov, Walid Najjar, Vassilis J. Tsotras Boosting XML Filtering with a Scalable FPGA-based Architecture // 4th Biennial Conference on Innovative Data Systems Research (CIDR) January 4–7, 2009, Asilomar, USA.
5. Actel Corporation, ProASIC 500K Family Data Sheet, 2000.
6. Garcia A., Meyer-Base U., Lloris A., Taylor F. RNS Implementation of FIR Filters based on Distributed Arithmetic using Field-Programmable Logic. Proc. IEEE Int. Symp. on Circuits and Systems. – Orlando, 1999. – vol.1. – P. 486–489, Jun.

УДК 691:661.2:620.19

## ВЫБОР АППРЕТА ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ АКТИВНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ

Шитова И.Ю.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»,  
Пенза, e-mail: Innalife1@rambler.ru

Серные материалы относятся к специальным видам композиционных материалов, при изготовлении которых в качестве вяжущего используются сера и серосодержащие отходы. Получают серные композиты путём смешения расплавленной серы с наполнителем, заполнителями и специальными добавками. Сера является реакционноспособным веществом, способным вступать в химические взаимодействия с различными наполнителями и добавками. Большая часть наполнителей также является химически активными веществами. В результате реакций, происходящих на границе раздела фаз «сера – наполнитель», образуются различные соединения, которые, как правило, являются водорастворимыми. Для предотвращения данного явления целесообразно использовать метод аппретирования поверхности дисперсной фазы. В настоящей работе приводится теоретическое обоснование выбора в качестве аппрета раствора синтетического каучука в керосине. По представленным расчётам параметров растворимости и энергии Гиббса установлено, что наилучшей растворимостью в керосине обладает каучук марки СКДН-Н и для обеспечения сохранности слоя аппрета на поверхности наполнителя необходимо применять высококонцентрированные растворы каучуков в керосине.

**Ключевые слова:** сера, серный композит, аппрет, синтетический каучук, энергия Гиббса

## THE CHOICE OF APPRET FOR THE DECONTAMINATION OF SURFACE ACTIVE FILLER

Shitova I.Yu.

Penza State University of the Architecture and Construction, Penza, e-mail: Innalife1@rambler.ru

Sulfuric materials are special composite materials which are manufactured as a binder used sulfur and sulfur-containing waste. Get sulfur composites by mixing molten sulphur with filler, fillers and special additives. Sulfur is a reactive substance that can enter into chemical interaction with various fillers and additives. Most of the fillers is also chemically active substances. As a result of reactions occurring at the phase boundary «sulfur-filler», the formation of various compounds, which usually are water-soluble. To prevent this phenomenon it is advisable to use a method of apprecilove the surface of the filler. This work is a theoretical substantiation of a choice as sprays of a solution of synthetic rubber in kerosene. According to the presented calculations of the parameters of solubility and Gibbs energy found that the best solubility in kerosene has rubber stamps SKDN-N and to safeguard sprays layer on the surface of the filler, it is necessary to use highly concentrated solutions of rubber in kerosene.

**Keywords:** sulfur, sulfur composite, appret, synthetic rubber, Gibbs energy.

Серные композиционные материалы относятся к специальным видам композиционных материалов, при изготовлении которых в качестве вяжущего используются сера и серосодержащие отходы. Получают серные композиты путём смешения расплавленной серы с наполнителем, заполнителями и специальными добавками.

К положительным свойствам таких материалов относятся: технологичность серобетонных и растворных смесей; быстрый набор прочности, связанный только с периодом остывания и кристаллизации серы; относительно высокая прочность; стойкость к действию агрессивных сред, особенно к действию солевой и кислотной агрессии; низкое водопоглощение и, следовательно, высокая морозо- и водостойкость.

Технологические, физико-механические и эксплуатационные свойства серных композиционных материалов зависят от различных рецептурно-технологических фак-

торов, изменяя которые, можно получить материал с заданным комплексом необходимых свойств.

Одной из основных задач строительного материаловедения является проблема выбора и принятия решений. Поэтому при проведении системного анализа осуществляется формирование множества возможных способов достижения поставленной цели, то есть генерируется множество альтернатив, из которых осуществляется выбор.

Известно, что сера представляет собой реакционно-активное вещество, которое вступает в химические взаимодействия с различными видами наполнителей с образованием растворимых соединений [3...5, 7]. В частности, для серных композитов на фторидах кальция и магния установлено образование на границе раздела фаз «сера – наполнитель» водорастворимых сульфидов кальция и магния CaS и MgS, а на молотом кварцевом наполнителе – водорастворимых

сульфидов кремния SiS и SiS<sub>2</sub> [6]. В процессе эксплуатации материала сульфиды разлагаются водой, что значительно ухудшает его физико-механические и эксплуатационные свойства.

В настоящее время при изготовлении полимерных композитов, в том числе и серных, широко применяется метод аппретирования (блокировки) поверхности наполнителя, позволяющий предотвратить образование водорастворимых сульфидов.

**Целью** данной работы являлось научное обоснование выбора аппрета для получения коррозионно-стойких серных композиционных материалов.

В качестве аппрета предлагается использовать жидкие синтетические каучуки марок: СКДН-Н (стереорегулярный полибутадиен с молярной массой 1500...3000 г/моль, плотностью 890 кг/м<sup>3</sup>), ПБН (полибутадиен смешанной микроструктуры с молярной массой 700...4500 г/моль, плотностью 945 кг/м<sup>3</sup>) и Polyoil110 (с молярной массой 1800 г/моль, плотностью 871 кг/м<sup>3</sup>). Каучуки в расплаве серы (при температуре изготовления материала) вулканизируются с образованием непроницаемой для серы оболочки вулканизата, которая в свою очередь предотвращает её химическое взаимодействие с дисперсной фазой.

Для равномерного распределения аппретирующего материала на поверхности частиц наполнителя предварительно готовятся его растворы в каком-либо органическом растворителе. В работе в качестве растворителя каучуков использован керосин.

Для оценки возможности растворения предлагаемых в качестве аппретов каучуков в керосине был применён расчётный метод, предложенный в работах [1, 8]. Обязательным условием образования однородной термодинамически устойчивой смеси является уменьшение свободной энергии системы  $\Delta G$  (энергии Гиббса) при совмещении компонентов:

$$\Delta G = \Delta H_m - T\Delta S_m < 0, \quad (1)$$

где  $\Delta H_m$  – теплота смешения компонентов;  $\Delta S_m$  – энтропия смешения компонентов;  $T$  – абсолютная температура.

Характерной особенностью систем, содержащих органические соединения, является большое влияние энтропийного фактора. В соответствии с теорией Флори – Хаггинса изменение энтропии при смешении компонентов определяется по уравнению

$$\Delta S_m = -R(n_1 \ln \Phi_1 + n_2 \ln \Phi_2), \quad (2)$$

где  $R$  – универсальная газовая постоянная;  $\Phi_i$ ,  $n_i$  – соответственно объёмная доля и число молей  $i$ -го компонента.

Теплоту смешения  $\Delta H_m$  при условии отсутствия специфических взаимодействий между компонентами смеси (сольватации, комплексообразования и др.), согласно Дж. Гилдебрандту [8], можно определить по уравнению

$$\Delta H_m = V_m (\delta_1 - \delta_2)^2 \Phi_1 \Phi_2, \quad (3)$$

где  $V_m$  – объём смеси;  $\delta_i$  – параметр растворимости  $i$ -го компонента.

Из уравнений (1) и (2) следует, что растворение каучука в керосине возможно при равенстве параметров растворимости аппрета  $\delta_a$  и керосина  $\delta_k$ .

Для определения параметра растворимости существует несколько расчётных и экспериментальных методов. Однако в вопросе определения значений  $\delta_i$  у исследователей нет единого мнения.

В данной работе для расчёта параметра растворимости жидких каучуков использовали метод Смолы, который основан на предположении об аддитивности действия сил сцепления отдельных атомных групп и радикалов, входящих в состав молекулы. Если известна структурная формула вещества, применение метода не вызывает затруднений. Значения параметра растворимости рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \rho \cdot M^{-1} \sum_i^n G_i, \quad (4)$$

где  $\rho$  – плотность вещества;  $M$  – молекулярная масса вещества (элементарного звена полимера);  $\sum_i^n G_i$  – сумма констант притяжения отдельных атомных групп вещества (например, элементарного звена полимера).

Для расчёта параметра растворимости керосина применяли формулу

$$\delta_m = \sqrt{\frac{E_m \rho_m}{M_m}}, \quad (5)$$

где  $E_m$ ,  $\rho_m$ ,  $M_m$  – соответственно энергия испарения, плотность и молекулярная масса керосина.

Для энергии испарения органических веществ применимо уравнение Трoutона:

$$E = kT_k, \quad (6)$$

где  $k$  – константа, равная 89,12 Дж/(моль·К);  $T_k$  – температура кипения.

В таблице представлены значения параметра растворимости серы, керосина и каучуков.

Результаты расчёта параметра растворимости

Вещество	Параметр растворимости (Дж/см <sup>3</sup> ) <sup>0,5</sup>
Сера	10,16*
СКДН-Н	14,60
ПБН	16,03
Polyoil 110	15,11
Керосин	14,19

Примечание. \* – параметр растворимости серы рассчитан по формуле  $\delta_i = \sqrt{\frac{E_i}{V_m}}$ , где  $E_i$  – энергия когезии.

На рис. 1 представлена диаграмма растворимости аппретов в керосине в широком диапазоне изменения концентраций.

Анализ данных, представленных на рис. 1, показывает, что способностью к образованию гомогенной системы обладают все предлагаемые в качестве аппретов каучуки, но наилучшей растворимостью в керосине обладает каучук марки СКДН-Н.

При введении наполнителя, обработанного аппретом, в расплав серы возможно растворение каучука в сере.

При расчёте теплоты смешения в многокомпонентных системах возникает проблема, заключающаяся в ограниченности применения уравнения Гилдебранда, которое применимо только для бинарных систем. Решить задачу по вычислению теплоты смешения в многокомпонентных смесях (рассчитать изменение свободной энергии системы (энергии Гиббса) при совмещении нескольких веществ) авторы работы [2] предлагают составлением матрицы теплот смешения компонентов, рассчитанных по уравнению (2):

$$\begin{bmatrix} \Delta H_{11} & \Delta H_{12} & \Delta H_{1j} & \Delta H_{1(j+1)} & \dots & \Delta H_{1m} \\ \Delta H_{21} & \Delta H_{22} & \Delta H_{2j} & \Delta H_{2(j+1)} & \dots & \Delta H_{2m} \\ \Delta H_{i1} & \Delta H_{i2} & \Delta H_{ij} & \Delta H_{i(j+1)} & \dots & \Delta H_{im} \\ \Delta H_{n1} & \Delta H_{n2} & \Delta H_{nj} & \Delta H_{(i+1)(j+1)} & \dots & \Delta H_{nm} \end{bmatrix}$$

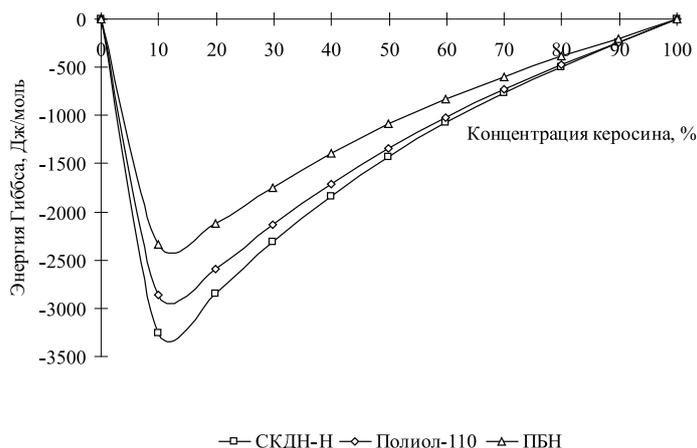


Рис. 1. Зависимость энергии Гиббса (процесса растворения) от вида и концентрации каучука (при температуре растворения  $T = 20^\circ\text{C}$ )

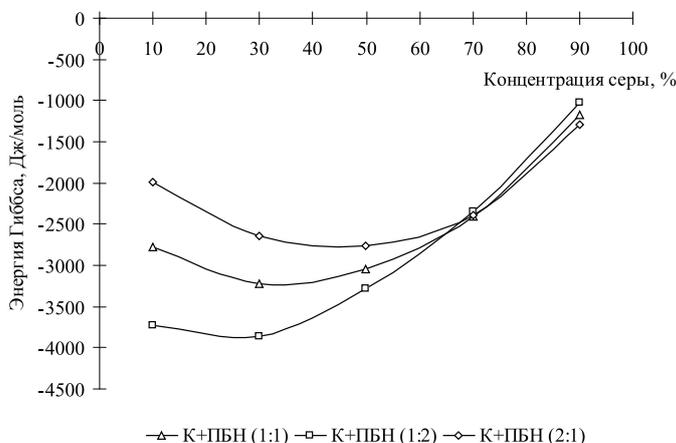


Рис. 2. Зависимость энергии Гиббса трёхкомпонентной системы «ПБН – керосин – сера» от концентрации компонентов

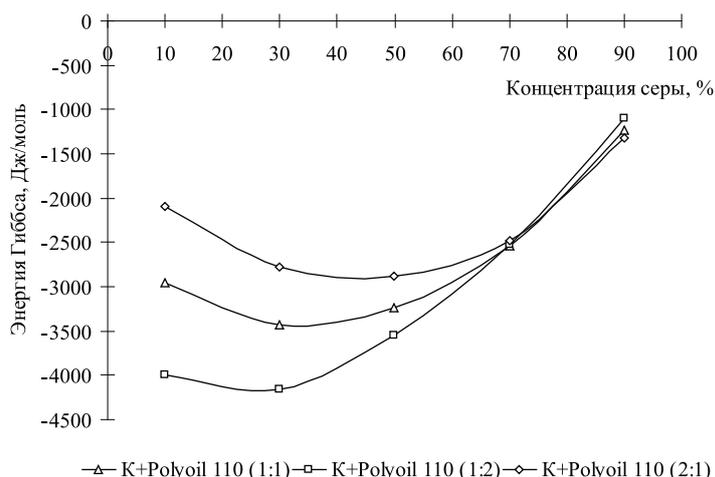


Рис. 3. Зависимость энергии Гиббса трёхкомпонентной системы «Polyoil 110 – керосин – сера» от концентрации компонентов

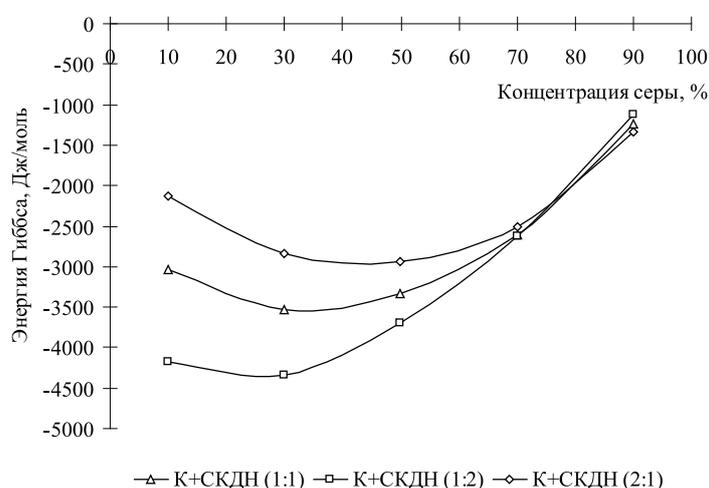


Рис. 4. Зависимость энергии Гиббса трёхкомпонентной системы «СКДН-Н – керосин – сера» от концентрации компонентов

Теплоту смешения системы, содержащей  $N$  элементов, предлагается определять по формуле

$$\Delta H_m = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Delta H_{ij}}{N(N-1)}. \quad (7)$$

После вычисления  $\Delta H_m$  и  $\Delta S_m$  определяют изменение энергии Гиббса при совмещении компонентов.

Результаты расчётов представлены на рис. 2...4.

Анализ рис. 2...4 показывает, что для обеспечения сохранности слоя аппрета на поверхности наполнителя необходимо применять высококонцентрированные растворы каучуков в керосине.

Таким образом, проведённые расчёты показали, что каучуки целесообразно использовать для повышения качества серных композиционных материалов, в том числе специального назначения.

#### Список литературы

1. Евстратова К.И. Физическая и коллоидная химия / К.И. Евстратова, Н.А. Купина, Е.Е. Малахова – М.: Высшая школа, 1990. – 486 с.
2. Королев Е.В. Радиационно-защитные и коррозионно-стойкие серные строительные материалы / А.П. Прошин, Ю.М. Баженов, Ю.А. Соколова. – М.: Палеотип, 2006. – 272 с.
3. Королев Е.В. Строительные материалы на основе серы / Е.В. Королев, А.П. Прошин, В.Т. Ерофеев, В.М. Хрулев, В.В. Горетый – Пенза-Саранск: МГУ, 2003. – 372 с.
4. Королев Е.В. Радиационно-защитные и коррозионно-стойкие серные строительные материалы / Е.В. Королев, А.П. Прошин, Ю.М. Баженов, Ю.А. Соколова – М.: Палеотип, 2004. – 464 с.
5. Королев Е.В. Серные композиционные материалы для защиты от радиации / Е.В. Королев, А.П. Прошин, В.И. Соломатов – Пенза: ПГУАС, 2001. – 210 с.
6. Шитова И.Ю. Структурообразование в наномодифицированных серных композиционных материалах / О.П. Зангиева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/121-17709>.
7. Яушева Л.С. Серобетоны каркасной структуры: дис. ... канд. техн. наук. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 1998. – 170 с.
8. Энциклопедия полимеров. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – Т. 1. – 1224 с.

УДК 625.856

## ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ

<sup>1</sup>Ястремский Д.А., <sup>1</sup>Абайдуллина Т.Н., <sup>2</sup>Чепур П.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень, e-mail: yaster.dmitry@yandex.ru; abaydullina\_t@mail.ru;

<sup>2</sup>Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: chepur@me.com

В строительстве автомобильных дорог широкое применение и популярность имеет щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА). ЩМА является разновидностью асфальтобетона, отличающегося повышенной каркасностью, долговечностью и устойчивостью к различным внешним воздействиям. В России данный материал появился относительно недавно, но уже по достоинству завоевал отечественный рынок. К концу 60-х годов прошлого столетия обострилась проблема повышения устойчивости асфальтобетонных покрытий к возрастающим нагрузкам и интенсивности движения автомобилей, связанным в том числе с увеличением доли грузовых автомобилей в транспортном потоке. В связи с этим покрытие теряет свою эксплуатационную пригодность гораздо раньше нормативного срока, поэтому актуальным вопросом в настоящее время становится разработка современной стабилизирующей добавки для улучшения физико-механических свойств щебеночно-мастичного асфальтобетона.

**Ключевые слова:** асфальтобетон, щебеночно-мастичный асфальтобетон, стабилизирующая добавка, гранулы, долговечность, ЩМА

## THE PROBLEM OF THE DURABILITY OF ASPHALT PAVEMENT AND ITS SOLUTION

<sup>1</sup>Yastremskiy D.A., <sup>1</sup>Abaydullina T.N., <sup>2</sup>Chepur P.V.

<sup>1</sup>FSBEI HPE «Tyumen State University of Architectural and Civil engineering», Tyumen, e-mail: yaster.dmitry@yandex.ru; abaydullina\_t@mail.ru;

<sup>2</sup>Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: chepur@me.com

In the sphere of the roads construction stone mastic asphalt (SMA) has wide using great popularity. SMA is a kind of asphalt concrete which is characterized by its frame and resistance to external impact. In Russia, this material appeared recently, but deservedly won the Russian market. By the end of the 60-ies of the last century the problem of stability of asphalt layers and the entire pavement to increasing (the increase in the proportion of trucks in traffic) loads and traffic intensity aggravated. The coating does not stand up and wears out much earlier than the normative lifetime. Because of this fact the road surface loses its running ability earlier than rated life, so the problem of creation of modern stabilizer to improvement of physical and mechanical properties of SMA is topical question nowadays.

**Keywords:** asphalt concrete, stone mastic asphalt concrete, stabilizing agent, particle, durability, SMA

Проблема повышения долговечности асфальтобетонных покрытий, несомненно, обладает актуальностью в настоящее время, как в России, так и за рубежом. Более того, в связи с развитием сети автомобильных дорог важность этой проблемы возрастает с каждым годом. Асфальтобетон – самый распространённый материал в дорожном строительстве. За период с 2006 по 2015 г., по данным Росстата, объем производства асфальтобетонных смесей в России увеличился на 54% и достиг почти 40 млн т в год. Несмотря на многочисленные преимущества данного материала, в последнее время очень актуальна проблема повышения его качества. В условиях современного скоростного интенсивного движения с каждым днём увеличивается масса транспортных средств и их количество, в то время как нормативная документация остаётся без изменений. Под влиянием жёсткого климата Западной Сибири (широкий спектр из-

менения температур в течение всего года, значительное количество осадков, суточные перепады температур) наблюдается ускоренное разрушение, интенсивное старение и уменьшение срока службы покрытий, что при учёте объёма производства приводит к огромным затратам. Несомненно, возникает также проблема безопасности движения. В связи с этим остро встаёт вопрос повышения качества материалов для устройства дорожных покрытий. Одним из способов решения этой проблемы является применение щебеночно-мастичных асфальтобетонов с различными стабилизирующими добавками, улучшающими свойства асфальтобетона и покрытия в целом.

В настоящее время в нашей стране накоплен большой опыт в сфере модификации асфальтобетона. Следует особо отметить исследования учёных, таких как П.А. Ребиндер, И.М. Руденская, Н.Б. Урьев, А.С. Колбановская, которые занимались

разработкой различных способов модификации битума, в том числе добавок, влияющих на сцепление битума с каменными материалами из кислых и основных пород. Такие ученые, как М.И. Волков, И.В. Королёв, А.М. Богуславский, Н.В. Горелышев, внесли значительный вклад в развитие теории структурообразования асфальтобетона. Огромное значение имеют работы И.М. Борща, Л.Б. Гезенцева, И.М. Кучмы, Г.К. Сюньи, которые занимались разработкой технологических приемов дисперсного армирования асфальтобетонных смесей, предусматривающих введение в рабочую зону асфальтосмесительной установки полимерного материала не в виде волокон, как это осуществлялось ранее, а в виде расплава или раствора, что существенно повысило адгезию нефтяного битума к поверхности армирующих полимеров. Среди зарубежных работ стоит выделить труды, написанные в США, где изучением асфальтобетона занимаются крупные организации и ассоциации.

Тем не менее значительная часть указанных разработок осталась на стадии лабораторных исследований и не получила внедрения в производственную деятельность.

Целью данной работы является исследование проблемы долговечности асфальтобетонного покрытия и определение путей и методов ее решения в настоящее время.

С каждым годом увеличивается интенсивность движения и средняя величина нагрузки на ось грузовых автомобилей. В таких условиях вполне очевидна необходимость улучшения физико-механических свойств асфальтобетона. Как в России, так и за рубежом всё большую популярность набирает щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА). ЩМА является разновидностью асфальтобетона, который отличается повышенной каркасностью. По сравнению со смесями, приготовленными по ГОСТ

9128-2013, ЩМА имеет повышенное содержание битума (5,5–7,5%), которое препятствует проникновению влаги, за счёт чего повышается водо-, морозостойкость, трещиностойкость, повышается устойчивость к старению материала и щебня (70–90%), что позволяет образовать прочный скелет, который в конечном итоге определяет высокую сдвигоустойчивость покрытия. Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) был разработан в 1966 году в Германии и начиная с 1970 года стал широко применяться в дорожном строительстве, получив название «Splittmastixasphalt» (SMA) [8–9].

В России первые опытные участки с покрытиями из ЩМА появились в 2000 году на дорогах М-4 «Дон», М-1 «Беларусь». В 2001 году эксперимент был продолжен на дорогах МКАД – Кашира, МКАД – Железнодорожный – Ликино, в г. Ханты-Мансийске, на мосту через реку Обь в г. Новосибирске, на стоянке воздушных судов в аэропорту Домодедово. Основные объемы дорожного строительства за 2002 год приведены в табл. 1. В это же время строятся опытные участки в Белоруссии, Украине и других странах СНГ.

ЩМА изготавливается на обычных асфальтобетонных заводах, оборудованных смесителями принудительного перемешивания, путем смешения в нагретом состоянии щебня, песка из отсевов дробления, минерального порошка, битума или полимерно-битумного вяжущего. Однако повышенное содержание органического вяжущего может привести к его стеканию с поверхности зёрен щебня при высоких температурах приготовления, а затем хранения и укладки смеси. Для решения этой проблемы в состав ЩМА обязательно вводят стабилизирующие добавки. Как показала практика, от качества стабилизирующей добавки зависит качество ЩМА.

Таблица 1

Объемы строительства дорожных покрытий из ЩМА в 2002 году

Наименование автодороги	Участок, км	Площадь покрытия, м <sup>2</sup>	Строительная организация
МКАД-Кашира (М-4)	72–105	474000	ОАО «Центродорстрой»
Обход г. Коломны	104–107	24000	
Носовихинское шоссе	9–16	75000	ГП «Ногинский Автодор»
Москва – Санкт-Петербург	47–62, 72–85	354000 236000	ЗАО «АДС»
Волоколамское шоссе	25–30	80000	ООО «Автодор-ККБ Звенигород»
Москва – Минск (М-1)	187–198	68000	ЗАО «Труд»
Москва – Минск (М-1)	320–327	114000	ОАО «Смоленскдорстрой»
Щелковское шоссе	27–32	35000	УГП ДРСУ № 9
г. Хабаровск, ул. Комсомольская	–	650	Управление дорог и благоустройства
г. Южно-Сахалинск, ул. Ленина	–	600	МУП СДРСУ

Их структурирующее действие позволяет гомогенизировать смесь, предотвращая сегрегацию и стекание (отслоение) битумного вяжущего при высоких температурах. Основная задача таких добавок – увеличение толщины битумных плёнок, обеспечение присутствия свободного битума [2]. Процесс приготовления технологичен, экономичен и не требует каких-либо специальных дорогостоящих дополнительных устройств. Необходимо только обеспечить дозирующее устройство для ввода добавки в щебеночно-мастичную асфальтобетонную смесь. В процессе приготовления щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси важно как можно более точно выдерживать соотношение компонентов, установленное при подборе состава в лаборатории. Погрешность дозирования компонентов не должна превышать: для щебня  $\pm 2\%$ , для минерального порошка и битума  $\pm 1,5\%$ , для добавки волокон  $\pm 2,5\%$  от массы соответствующего компонента [1].

Стабилизирующую добавку вводят, как правило, в минеральную часть смеси перед объединением ее с битумом. Добавка помогает исключить отслоение и стекание вяжущего при хранении и транспортировании горячей смеси, а также улучшает однородность и физико-механические свойства ЦМА [4].

За годы своего использования ЦМА продемонстрировал прекрасные эксплуатационные качества, и в 1984 году был введен первый национальный стандарт Германии на его спецификацию и применение [2]. В России нормативным документом на ЦМА является ГОСТ 31015-2002 «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия», разработчиком которого является ФГУП «СоюздорНИИ». Как было сказано выше, ЦМА не может изготавливаться без стабилизирующих добавок. В качестве стабилизирующей добавки применяют целлюлозное волокно или специальные гранулы на его основе, которые должны соответствовать требованиям технической документации предприятия-изготовителя.

Целлюлозное волокно должно иметь ленточную структуру нитей длиной от 0,1 мм до 2,0 мм. Волокно должно быть однородным и не содержать пучков, скоплений нераздробленного материала и посторонних включений. По физико-механическим свойствам целлюлозное волокно должно соответствовать значениям, указанным в табл. 2 [1].

Допускается применять другие стабилизирующие добавки, включая поли-

мерные или иные волокна с круглым или удлиненным поперечным сечением нитей длиной от 0,1 мм до 10,0 мм, способные сорбировать (удерживать) битум при технологических температурах, не оказывая отрицательного воздействия на вяжущее и смеси [4].

**Таблица 2**  
Нормативные значения  
для целлюлозных волокон

Наименование показателя	Значение показателя
Влажность, % по массе, не более	8,0
Термостойкость при температуре 220 °С по изменению массы при прогреве, %, не более	7,0
Содержание волокон длиной от 0,1 мм до 2,0 мм, %, не менее	80

На сегодняшний день известно большое количество стабилизирующих добавок для щебеночно-мастичного асфальтобетона. В настоящее время на российском рынке рекомендовали себя следующие стабилизирующие добавки, характеристики которых приведены в табл. 3 [4].

На рисунке представлены различные виды таких добавок, а также совершенно новые, пока что не получившие широкого распространения, стабилизирующие добавки, такие как «FORTA», «OUPONT», «Армидон», различные виды резиновой крошки, синтетические волокна, фиброволокна.

Примечательно то, что все представленные в табл. 3 добавки в основном состоят из целлюлозных волокон. Именно целлюлозное волокно удерживает на своей поверхности битум, а не впитывает его. За счёт чего старение происходит медленнее, а соответственно, срок службы покрытия увеличивается.

Авторским коллективом [7] разработана новая стабилизирующая добавка на целлюлозной основе – «Армидон» с добавлением ПАВ. Это инновационный продукт, который в настоящее время проходит проверку и ряд испытаний как в лабораторных, так и производственных условиях. Уже на этом этапе можно сказать, что данная добавка показывает отличные результаты по удерживающей способности органического вяжущего, что позволяет снизить процентное содержание битума в смеси, а также улучшить прочность материала.

Таблица 3

## Общая характеристика стабилизаторов ЦМАС

Производитель	Торговая марка	Описание стабилизатора
ООО «Фирма ГБЦ»	СД-1, СД-Супер	Волокна сульфатной целлюлозы (85%), органические связки (15%)
ЗАО Фирма «Эмка»	Гасцел	2 разновидности – гранулированное или негранулированное целлюлозное волокно
ООО «Хризотоп»	Хризотоп	Гранулы из асбестового волокна
Interchimica SRL	ITERFIBRA	Цилиндрические гранулы 6–8 мм из мелковолоконистой целлюлозы
«Antrocelas», UAB	Antrocel-G	Волокнистая масса, полученная из макулатуры и отходов
CFF GmbH & co kg	Topcel	Масса длинно- и мелковолоконистая. Содержание целлюлозы – $80 \pm 5\%$ .
J. Rettenmeier & Sohne GMBH & Co. (JRS GmbH & Co.)	Viator 66, Viator Premium	Viator 66 – цилиндрические гранулы 2–10 мм из мелковолоконистой целлюлозы (66%), агломерированной дорожным битумом (34%). Viator Premium – цилиндрические гранулы 4–8 мм (90%), агломерированные дорожным битумом (10%).



Стабилизирующие добавки для ЦМА

**Вывод**

Приведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что щебеночно-мастичный асфальтобетон в настоящее время является очень перспективным материалом в дорожном строительстве. Об этом свидетельствует массовое применение ЦМА в большинстве стран, в том числе и России. Благодаря своей уникальной структуре, во многих регионах нашей страны ЦМА был признан одним из лучших видов дорожного покрытия благодаря устойчивым показателям ровности, шероховатости и сцепления в процессе его эксплуатации. Учитывая ранее выполненные нами исследования, а также оригинальную научную разработку, предлагаемую авторским коллективом [7], необходимо решить следующие задачи:

– разработать стабилизирующую добавку для щебеночно-мастичного асфальтобетона, которая будет отвечать требованиям ГОСТ 31015-2002 «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия», а также обеспечит повышение удерживающей способности и, следовательно,

– осуществить подбор таких компонентных материалов, которые с учётом

предварительного технико-экономического обоснования не приведут к удорожанию строительства и будут конкурентоспособны.

**Список литературы**

1. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетоны щебеночно-мастичные. Технические условия. – 2003-05-01. – М.: МНТКС, 2003. – 32 с.
2. Кирюхин Г.Н., Балашов С.Ф., Сокальская М.Б. Устройство слоев износа из горячих щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей // Труды СоюздорНИИ. Юбилейный выпуск. – М., 2001. – С. 76–84.
3. Кирюхин Г.Н., Смирнов Е.А. Покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона. М.: ООО Изд-во «Элит», 2009. – 176 с.
4. Костин В.И. Щебеночно-мастичный асфальтобетон для дорожных покрытий. – Нижний Новгород: НГАСУ, 2009. – 67 с.
5. Костин В.И. Щебеночно-мастичный асфальтобетон для дорожных покрытий: учебное пособие по курсу «Новые технологии в дорожном строительстве» для студентов специальности 270205 – «Автомобильные дороги и аэродромы» и слушателей системы дополнительного профессионального образования. – Н. Новгород, издание ННГАСУ, 2009. – 65 с.
6. Мухаметханов А.М., Нугманов О.К., Гаврилов В.И. Способ получения стабилизирующей добавки для щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 6. – С. 204–210.
7. Ястремский Д.А., Абайдуллина Т.Н., Пахомов И.А. Изучение вида и типа стабилизирующих добавок в ЦМА смесях // Сборник материалов XV научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов, соискателей и магистрантов. – Тюмень: ТюмГАСУ, 2015. – С. 213–218.
8. Asphalt | Taschenkalender: BGA. Bonn, 2003.
9. Splittmastixasphalt,-Dr.-Ing. K.H. Kolb die Herren H. Erhard, F. Hoggenmuller, O. Kast und andere. / LEITFADEN. Deutscher Asphaltverband (DAV), 27 p.

УДК 378.147

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН  
В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА  
(НА ПРИМЕРЕ ФГАОУ ВПО НИУ БЕЛГУ)**

**Беленко Т.В., Беленко В.А.**

*ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
Белгород, e-mail: belenko\_t@bsu.edu.ru*

Активное использование в образовательном процессе вуза информационно-коммуникационных технологий и создание единой информационно-образовательной среды с использованием современных компьютерных технологий кардинально меняют педагогический процесс, его содержательную, организационную и методическую основы. Результативность и большой диапазон педагогических возможностей использования указанных технологий в образовательной среде достигаются при рациональном сочетании дидактических и психологических принципов взаимодействия между участниками процесса. В ФГАОУ ВПО НИУ БелГУ на платформе системы управления образовательным контентом LMS Moodle и используя принципы педагогического дизайна, разработана информационно-образовательная среда, в которой каждый участник учебного процесса может построить траекторию своей деятельности как персональный путь реализации образовательного и творческого потенциала. К достоинствам данной среды можно отнести личный кабинет, электронный журнал, демократичное общение с любым участником учебного процесса.

**Ключевые слова:** информационно-образовательная среда, педагогический дизайн, информационные технологии

**PEDAGOGICAL DESIGN IN THE INFORMATION AND EDUCATION  
ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION  
(ON THE EXAMPLE OF FGAOU VPO NIU BELGU)**

**Belenko T.V., Belenko V.A.**

*Belgorodsky State National Research University,  
Belgorod, e-mail: belenko\_t@bsu.edu.ru*

Active use in educational process of higher education institution of information and communication technologies and creation of the uniform information and education environment with use of modern computer technologies cardinally change pedagogical process, its substantial, organizational and methodical bases. Effectiveness and a large range of pedagogical possibilities of using these technologies in the educational environment are achieved by a rational combination of didactic and psychological principles of interaction between actors. In FGAOU VPO NIU BELGU on a platform of a control system of educational content of LMS Moodle and using the principles of pedagogical design, the information and education environment in which each participant of educational process can construct a trajectory of the activity as a personal way of realization of educational and creative potential is created. It is possible to carry a private office, the electronic magazine, democratic communication with any participant of educational process to advantages of this environment.

**Keywords:** information and education environment, pedagogical design, information technologies

Интенсивное развитие информационных технологий оказывает преобразующее воздействие на все сферы жизни и деятельности человека, становится локомотивом прогресса. Технологический фактор, включающий в себя образовательные технологии, в том числе и креативные, компьютерные обучающие программы, интернет-технологии, web-технологии, входит в группу факторов, которые составляют основу для подготовки специалиста, отвечающего современным требованиям и определяющим качеством его подготовки.

Согласно определению, информационные технологии — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда

людей, занятых обработкой и хранением информации с помощью вычислительной техники и методы организации взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практическое применение, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы [4].

Компьютеризация является базой и средством информатизации образования, открывая перспективы в структурировании и передаче знаний обучаемым.

Перед вузом ставятся следующие задачи:

- создание единой информационно-образовательной среды (ИОС) на базе анализа достигнутых результатов использования современных информационных технологий в образовательном процессе вуза;

• разработка технологии создания и внедрения ИОС в образовательный процесс с целью дальнейшего повышения эффективности обучения, расширения сферы предоставления образовательных услуг и соответствующей реакции на изменения знаний во всех отраслях.

Для реализации поставленных задач необходима единая концепция построения информационно-образовательной среды, которая в полной мере учитывает новые возможности создания, распространения и применения многокомпонентных распределенных и интегрированных баз данных и знаний, ориентированных на образование, учитывающая национальные требования к системе образования и гармонизированная с мировыми тенденциями. Согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» информационно-образовательная среда должна включать в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивать освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся [3].

В своем исследовании мы принимаем точку зрения Т.В. Юрченко в том, что информационно-образовательная среда – это «организованная совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия; аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, ориентированная на удовлетворение образовательных потребностей пользователей» [5].

Данная среда включает в себя: организационно-методические условия, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивает оперативный доступ к педагогически значимой информации и создает условия для общения участникам педагогического процесса. Кроме того, подобная среда является актуальной не только для достижения целей и решения задач образования, но и для развития современной педагогической науки.

Анализируя информационно-образовательную среду вуза, можно выделить следующие её компоненты:

1. Информационно-образовательные ресурсы (библиотечные фонды вуза; учебно-методические разработки; учебно-методические комплексы; электронные учебники и пособия; тестовые и другие задания, образцы выполнения проектов).

2. Компьютерные средства обучения (компьютерная техника и ее программное обеспечение; информационно-образовательный портал; интернет-классы; автоматизированная система контроля знаний).

3. Система управления образовательным процессом (личный кабинет студента; электронное расписание учебных занятий; мониторинг качества образования и поддержка балльно-рейтинговой системы оценки знаний; управление аудиторным фондом; автоматизация распределения учебной нагрузки).

В психолого-педагогической литературе отмечают объективные и субъективные факторы, влияющие на создание и внедрение информационно-образовательной среды в вузе.

К объективным факторам можно отнести такие как: наличие современных средств информатизации в образовательном учреждении, осознание руководством необходимости создания и внедрения данной среды, обеспеченность вуза необходимыми дидактическими ресурсами, ведение непрерывного мониторинга процесса внедрения информационно-образовательной среды. Готовность участников образовательного процесса к использованию данной среды, компетентность участников в создании и организации работы в данных условиях, заинтересованность преподавателей и обучающихся в использовании результатов можно отнести к субъективным факторам. Еще одним немаловажным объективным фактором в пользу создания и использования информационно-образовательной среды в вузе является взаимодействие участников образовательного процесса в условиях введения ФГОС 3+ и связанного с этим сокращением объема аудиторной работы, увеличения и расширения форм самостоятельной работы студентов.

Эффективность и широкий спектр педагогических возможностей использования современных информационно-коммуникационных технологий в образовании могут быть достигнуты только при учете дидактических и психологических принципов взаимодействия обучающихся со средствами информационно-коммуникационных технологий, разработанных в соответствии с требованиями современной педагогической науки.

Исходя из этого информатизация образовательной среды вуза должна происходить в трех обязательных направлениях: технологическом – оснащение аппаратными, программными и образовательными ресурсами, человеческом – ИКТ-компетентность участников образовательного процесса, которая определяется как способность и готовность использовать доступные средства ИКТ в профессиональной деятельности,

и организационно-управленческом, т.е. адресная организационная работа по обеспечению доступности средств ИКТ в образовательном процессе. Потенциал информационно-образовательной среды вуза может быть реализован только при комплексном сочетании правового, педагогического, эргономического, маркетингового, кадрового, психологического, программно-технического, финансово-материального обеспечения.

Вопросы создания эргономичных, педагогически обоснованных, привлекательных условий обучения, стимулирующих развитие познавательной, мотивационной сфер обучающегося, получают ответы в формирующейся на современном этапе междисциплинарной научной отрасли – «Педагогический дизайн» (Р. Бриггз, Р.С. Ричей, М.В. Моисеева, Г. МакАрл, М.Н. Краснянский, А.Ю. Уваров, Е.В. Тихомирова, Г.О. Аствацатуров и другие).

Термином «дизайн», как правило, обозначается «вид проектной деятельности по гармонизации и эстетизации материальной культуры, проявляющейся в этой деятельности в создании утилитарно-эстетических качеств вещей, предметов, техники и других элементов предметной среды» [2]. Дизайн – это творческий вид деятельности по достижению эмоционального и физического комфорта человеком в определенной среде: предметно-пространственной, информационной.

Сущность педагогического дизайна заключается в том, что на основе заранее определенных целей и ожидаемых результатов педагог разрабатывает наиболее действенные методы обучения, которые направлены на освоение и преобразование образовательной среды. В этом случае деятельность преподавателя можно рассматривать как многоступенчатую, приближающую его к конкретным действиям и результатам, т.е. последовательно реализующую следующие этапы: мотивационный, установочный, деятельностьный и коррекционный.

Современные модели педагогического дизайна опираются на следующие общие положения:

1) структурированный подход, который обеспечивает контроль обучающемуся за учебным процессом в приобретении познавательных навыков;

2) открытый подход, который фокусируется на самостоятельности и самоорганизации учащегося.

Методическое обеспечение педагогического дизайна подразумевает, что он обеспечивает решение профессионально-ориентированной, коммуникативно-развивающей и когнитивной задачи; усиливает профессиональную мотивацию; вооружает

конкретными приемами и навыками работы. Педагогический дизайн можно рассматривать как образовательную технологию, которая представляет собой системную совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств, используемых для достижения педагогических целей. Важнейшим ее признаком является воспроизводимость на уровне педагогического процесса (в том числе предписание этапов, соответствующих им целей обучения и характера деятельности обучающего и обучаемого) и педагогического результата.

Педагогический дизайн ориентирован на развитие междисциплинарного, интегративного, проектно-ориентированного мышления будущего специалиста, он создает возможность адаптироваться в различные проектные контексты, востребованные в социально-профессиональной сфере. Его цель – повысить эффективность и результативность учебных материалов, расширить когнитивные возможности учащихся, способствовать увеличению объема и качества усваиваемой учащимися информации. В нашем понимании педагогический дизайн – это сложная многоступенчатая деятельность преподавателя, которая направлена на разработку и внедрение модели информационно-образовательной среды с помощью информационных технологий в образовательное пространство вуза.

Эта деятельность включает в себя создание учебных материалов и организацию внедрения, оценку использования этих материалов в учебном процессе. Педагогический дизайн рассматривает содержательную часть обучения, сочетание теории и практики, моменты привлечения внимания, формирования мотивации и желания продолжать обучение и связан не просто с описанием деятельности как таковой, а с вопросами интеграции информационных средств и новых мультимедиа в образовательную деятельность.

Информационно-образовательная среда НИУ БелГУ основана на платформе системы управления образовательным контентом LMS Moodle. Moodle работает в операционных системах Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware и любых других ОС, поддерживающих язык разработки PHP и web-хостинг [1]. Использование в качестве ядра ИОС системы электронного обучения позволяет реализовать не только информационную составляющую среды, но и образовательную. Важным преимуществом системы Moodle является открытость кода и возможность повышения функциональности системы путем создания новых

блоков, модулей, элементов и т.п. Используя встроенные функции системы и её многочисленные библиотеки, можно создавать блоки для решения любых задач, связанных с организацией сетевого учебного процесса и с процессами управления образовательной подсистемой. Используя эту особенность, на базе ядра LMS Moodle созданы все подсистемы ИОС НИУ БелГУ: Система электронного обучения (СЭО) «Пегас», ИнфоБелГУ: Учебный процесс, ИнфоБелГУ: Библиотека/МаркSQL Электронные услуги НИУ БелГУ, Расписание занятий НИУ БелГУ.

К положительным особенностям данной среды можно отнести тот факт, что она построена на основе свободно-распространяемого программного обеспечения с открытым кодом и, следовательно, для обеспечения функционирования среды не потребуются дополнительных расходов. Для обеспечения функционирования Интернет-портала системы достаточно использовать свободно распространяемое программное обеспечение: систему управления базами данных MySQL, веб-сервер Apache, и интерпретатор языка программирования PHP.

Пользователю системы достаточно использовать любой браузер.

Разработанная на основе принципов педагогического дизайна, информационно-образовательная среда позволяет преподавателям НИУ БелГУ осуществлять адаптивное управление процессом приобретения новых знаний в более комфортных условиях, а студентам – более полно раскрыть свои способности, возможности, проявить личностные качества.

Участники образовательного процесса, владеющие основами педагогического дизайна, в СЭО «Пегас» НИУ БелГУ создают электронные образовательные ресурсы, отвечающие критериям эффективности и качества, предъявляемых к электронным продуктам: асинхронный и синхронный формат обучения, удобство навигации, разнообразные технологии взаимодействия между участниками образовательного процесса, адаптивность и персонализация. Кроме того, в СЭО «Пегас» реализована возможность проводить вебинары, видеоконференции, использовать различные социальные сервисы, аудио- и видеоматериалы, тем самым создавая наиболее эффективные, рациональные и комфортные условия для обучения.



Рис. 1. Модель информационно-образовательной среды НИУ БелГУ

К достоинствам использования студентами подсистем информационно-образовательной среды НИУ БелГУ можно отнести:

- 1) возможность видеть аналитическую работу преподавателя с электронным журналом оценок;
- 2) возможность демократично и оперативно общаться с профессорско-преподавательским составом, реализующим образо-

вательный процесс на основе современных коммуникаций;

- 3) возможность создания личного электронного кабинета для размещения в нем отчетов о результатах своего обучения с учетом своих профессиональных интересов;

- 4) возможность лично принимать участие в создании открытого образовательного контента.

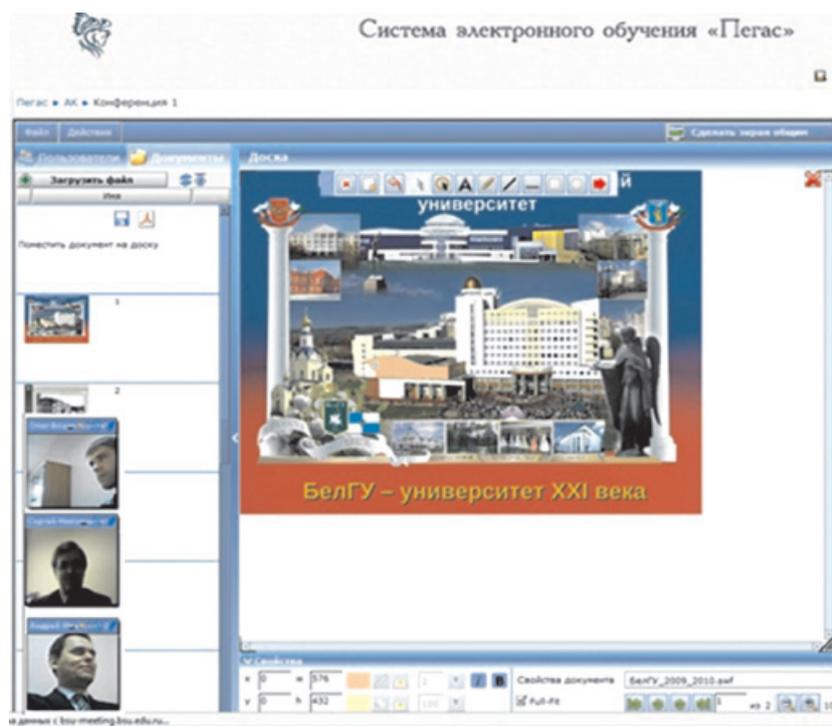


Рис. 2. Организация web-конференции в СЭО «Пегас»

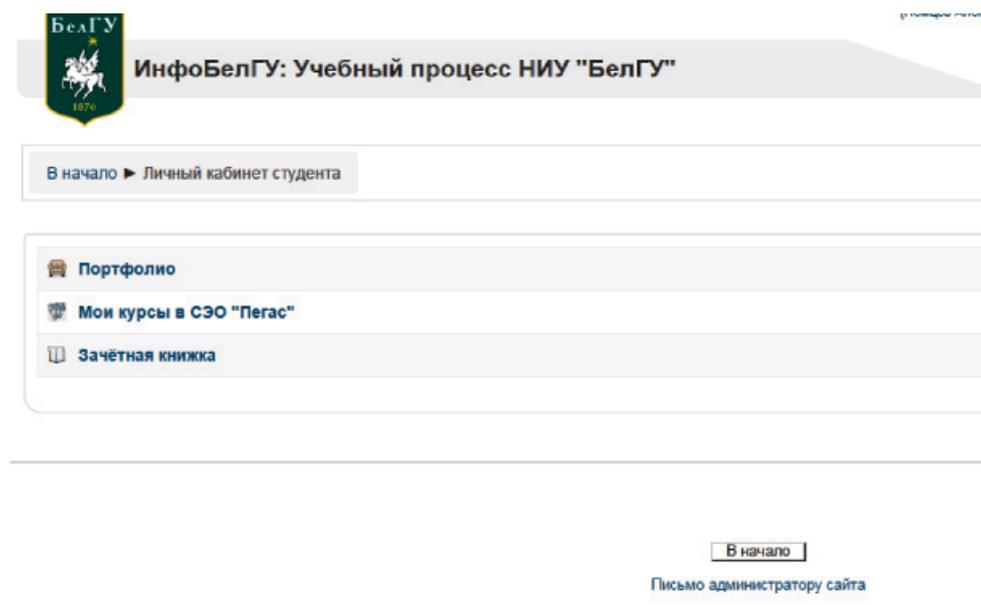


Рис. 3. Личный кабинет студента

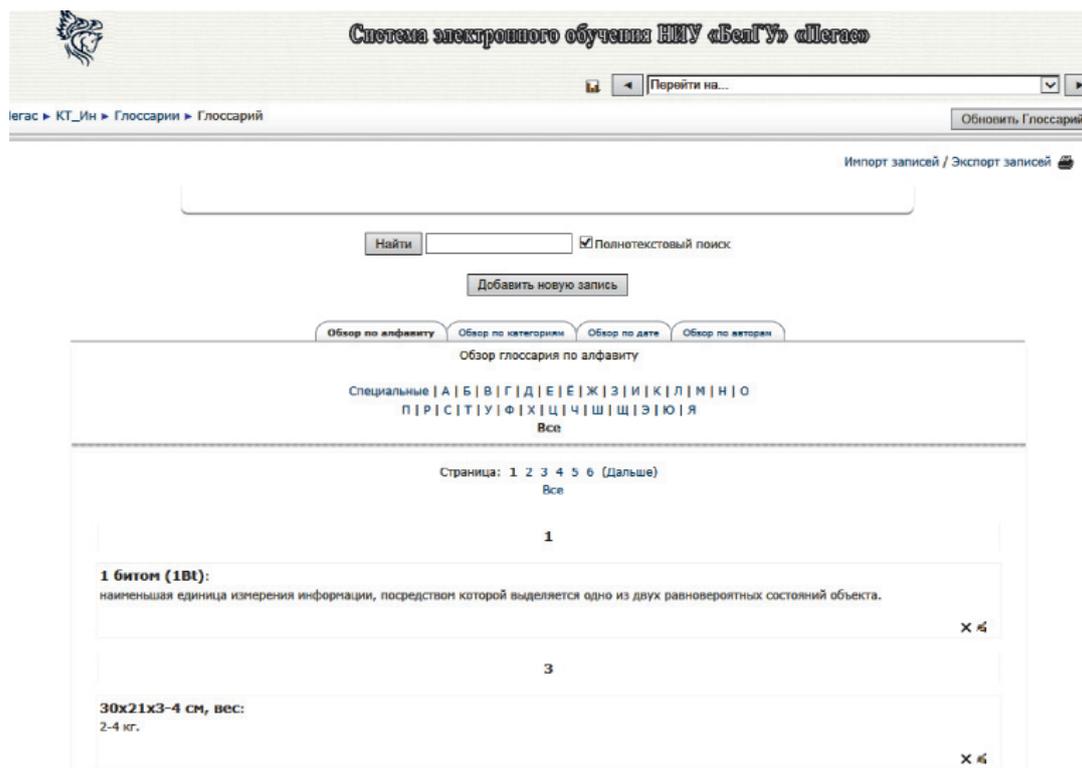


Рис. 4. Глоссарий как пример открытого образовательного контента

Владение педагогическим дизайном позволяет педагогу перенести центр тяжести при использовании новых информационных технологий на обучающегося, студента, который активно строит свой учебный процесс, выбирая определенную траекторию в развитой информационно-образовательной среде.

Связывая педагогический дизайн и информационно-образовательную среду вуза, мы говорим о проектировании информационных объектов, маркирующих виртуальное образовательное пространство, сохраняющее основные характеристики традиционного дизайна и дизайна, следующего передовому подходу, но разворачивающееся в реальности другого уровня. Основным средообразующим фактором становится человеческое сознание, погруженное в глобальное информационное поле.

### Список литературы

1. Немцев А.Н. Информационная система поддержки балльно-рейтинговой системы контроля знаний / А.Н. Немцев, А.И. Штифанов, В.А. Беленко, Р.А. Загороднюк, С.Н. Немцев, О.В. Гальцев, А.Э. Федосеев // Научные ведомости БелГУ. Серия История. Политология. Экономика. Информатика. – 2013. – № 15(158), Вып. 27/1. – С. 203–215.
2. Фандеева, Е.М. Дизайн, его место и роль в культуре: дис. ... канд. филос. наук. – Ростов-на-Дону 2004. – С. 8.
3. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakonbase.ru/zakony/ob-obrazovanii>.
4. Ходакова Н.П. Профессиональная подготовка педагогов дошкольного образования к использованию информационных технологий в будущей практической деятельности: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2012. – С. 363.
5. Юрченко Т.В. Организация учебно-познавательной деятельности студентов в информационно-образовательной среде вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Нижний Новгород, 2011 – 203 с.

УДК 37.035

## СИСТЕМА СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

**Богданова В.П.**

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,  
Тюмень, e-mail: vera.bogdanova.55@bk.ru*

Современная педагогика аккумулирует не только научно-теоретические знания, но и обобщение практики различных областей знания, а вместе с этим объединяет и использует совокупность многообразных подходов, принципов, методов научного исследования и конкретно-практической деятельности. С учетом вышесказанного представляется особо важным выделение в качестве такого обобщенного подхода именно педагогического, в котором интегрируются различные используемые социологической, психологической, педагогической теорией и практикой подходы. Среди них – личностно-ориентированный подход к социальной деятельности, педагогическое стимулирование мотиваций в различных сферах социальной деятельности, ее превентивный характер, многообразие педагогических средств и методов решения социальных проблем, использование содержания педагогической деятельности (труд, народные традиции, искусство, игра, спорт) как средства социальной работы. В центре внимания личностно-ориентированного подхода – уникальная целостная личность, которая стремится к максимальной реализации своих возможностей (самоактуализации), открыта для восприятия нового опыта, способна на осознанный и ответственный выбор в разнообразных жизненных ситуациях. Именно достижение личностью таких качеств провозглашается главной целью воспитания в отличие от формализованной передачи воспитаннику знаний и социальных норм. Данный подход в социальной политике тем более актуален, что формирование такой личности является одной из важнейших задач современной образовательной политики.

**Ключевые слова:** подход, понятия, категории, термины, принципы, методы, деятельностный подход, социально-педагогический подход, категории социальной педагогики, принципы, природосообразность, культуросообразность, социумность, методы

## THE SYSTEM OF SOCIAL WELFARE: PEDAGOGICAL ASPECT

**Bogdanova V.P.**

*Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: vera.bogdanova.55@bk.ru*

Current pedagogy includes not only theoretical knowledge but also the practice of various fields of knowledge, and with it unites and uses the diverse set of approaches, principles, methods of scientific research and concrete practice. In this regard, it is particularly important that allocation as an integrated approach pedagogical approach that integrates the different sociological, psychological, pedagogical theory and practice approaches. Among them – the person-oriented approach to social work, pedagogical stimulation of motivation in various spheres of social activities, its preventive nature, the variety of pedagogical means and methods of solving social problems, the use of the content of pedagogical activity (work, folk traditions, art, game, sport) as a means of social work. The focus of the learner-centered approach – a unique integrated personality, which seeks to maximize the capabilities of their (self-actualization), open to the perception of a new experience, capable of informed and responsible choices in various situations. It is the achievement of the individual qualities of the main purpose of education is proclaimed in contrast to the formal transfer of pupil knowledge and social norms. This approach to social policy all the more urgent that the formation of such a person is one of the most important tasks of modern education policy.

**Keywords:** approach, concepts, categories, terms, principles, methods, activity approach, socio-pedagogical approach, the categories of social pedagogy, principles, prirodosoobraznost, kulturosoobraznost, sotsiumnost, methods

Образовательная среда как часть среды социальной представляет собой сферу, в которой происходит становление и развитие личности, поэтому ей свойственны все социальные ценности, которые сегодня культивируются средствами государственной идеологии и политики.

Современные технологии личностной ориентации содержат арсенал методов и средств воздействия на социальное сознание, соответствующие индивидуальным особенностям каждого человека. Имеются в виду методы социопсиходиагностики, которые изменяют отношение и организацию деятельности, перестраивают содержание образования, досуга, социальной помощи и поддержки и других сфер социальной политики.

Личностно-ориентированные технологии по сути своей противопоставлены традиционным технологиям социальной деятельности.

Использование (применение) личностно-ориентированного подхода можно проследить на примере одной из важнейших сфер социальной политики – системы социальной защиты населения и социальной работы в целом. Именно личностно-ориентированный подход обусловливает, в частности, педагогическую основу социальной работы, цель которой состоит в оказании компетентной помощи людям. Социальная педагогика, использующая общепедагогические подходы, в том числе, личностно-ориентированный, становится теоретической базой социальной

работы, обеспечивающей в последней ее педагогический компонент [2].

В области социальной защиты населения педагогические аспекты социальной работы особенно важны и реализуются в социально-педагогической деятельности, под которой понимается профессиональный вид деятельности социальных работников, направленной на оказание помощи человеку или группе людей в их социальном функционировании и создании благоприятной общественной ситуации в интересах конкретной личности [3].

Поскольку основной силой и стратегической целью развития общества является человек и его развитие, то и его ценностные ориентации, принципы, интеллектуальный творческий потенциал, нравственное, психическое и физическое здоровье, находятся в зоне постоянного внимания.

Наиболее тяжелые потери в обществе на различных этапах развития России были связаны именно с отсутствием должного внимания к человеку как высшей ценности. Негативные проявления общественно-политического развития, нивелирующие личность, зачастую его уничтожающие, противопоставляющие общественное и личное, обернулись тяжелыми последствиями в современной ситуации, сложнейшим узлом социальных противоречий, бьющим по всем слоям и группам населения, при наиболее тяжелых проявлениях в среде подрастающего поколения – детях и подростках.

Поскольку теоретические основы социальной работы носят интегративный и междисциплинарный характер, наибольшее влияние на развитие теории социальной работы наряду с социологией и психологией оказывают такие научные дисциплины, как педагогика, психиатрия, антропология, юриспруденция.

Но необходимо уточнить, что среди множества современных концепций, содержащих различные подходы к социальной защите, наиболее актуален системно-теоретический подход в социальной работе, в котором отношения и социальные процессы рассматриваются в причинно-следственной зависимости и связи. Человек, являясь участником нескольких систем – семья, круг друзей, школьный или трудовой коллектив, оказывается в системе взаимовлияний, и это необходимо учитывать социальному работнику в работе с клиентом.

Особый интерес представляет концепция социального действия в социальной работе. Учитывая, что человек есть носитель двух начал – биологического и социального, человеческие действия как самоорганизующаяся система в социальном аспекте

регулируются символами – язык, ценности и т.п. и нормами, которые обуславливают индивидуальные действия в зависимости от принятых в этом обществе норм и ценностей. Но поступки человека, как бы они ни были регламентированы общественными отношениями, несут и проявления явно не одобряемые обществом, т.е. субъективные поступки «определенных ситуаций».

Социальному работнику помимо профессиональных теоретических знаний необходимы не только специфические знания практических методов социальной работы, а также и достаточные представления об обществе и его потребностях и интересах различных социальных групп, законодательстве и общепринятых нормах, культурных (а также субкультурных) и этнических различиях всех категорий граждан и потенциальных клиентов. Вместе с тем социальный работник, использующий профессиональные технологии, может рассчитывать на успех во взаимодействии с клиентом, когда он учитывает не только статус и другие социальные характеристики, но и индивидуальные физические и психические характеристики человека.

А.В. Мудрик утверждает, что развитие социальной работы в стране является сильным стимулом и развития социальной педагогики. Это обусловлено русской культурно-педагогической традицией. Для нее всегда было характерно стремление решать практические вопросы бытия, в том числе и воспитания, на основе определенных мировоззренческих установок, теоретических разработок и глубинного осмысления общественных процессов и явлений. Другое дело, что это стремление далеко не всегда реализовывалось, а будучи реализованным, оставалось «вещью в себе», никак или почти никак не сказываясь на социальной практике.

В свою очередь, разработка проблем социальной педагогики будет способствовать развитию социальной работы и в целом системы социальной защиты, ее превращению в высокопрофессиональную социально-педагогическую деятельность, способную внести некоторый вклад в интеграцию воспитательных сил общества.

Говоря о педагогическом содержании социальной работы, следует отметить, что формирование личности направлено на создание у людей общественного идеала, соответствующего условиям семейной, общественной жизни, труда, обучения. Одним из главных педагогических элементов социальной работы является формирование гуманистических ценностей, определяющих мировоззрение человека. Другим необходимым педагогическим элементом

социальной работы является формирование социальных действий, умений и навыков, овладение клиентом приемами самопомощи. В связи с этим важным представляется также использование личностно-деятельностного подхода. Именно этот подход сегодня признан педагогическим сообществом основополагающим в концепции развития современного образования.

Личностно-деятельностный подход в социально-педагогической работе предполагает формирование социальных чувств, благоприятствующих общественно полезным видам деятельности, формированию гражданской позиции и прочему. В конечном итоге социальная работа должна привести личность к готовности к саморазвитию и самовоспитанию [6].

Эффективность технологий социальной политики в значительной мере определяется их педагогическими характеристиками.

Учитывая, что мотивация – это то, что определяет общественное сознание, методы формирования сознания можно отнести к числу приоритетных в социальной политике и социальной защите. В связи с этим успех любой деятельности определяется знанием ее содержания и способов деятельности, при этом важную роль играют методы формирования образа действия в сферах жизнедеятельности, имеющих социальную окраску.

Педагогические аспекты социальной политики реализуются при использовании метода формирования социальной перспективы в ходе социальной работы. Этот метод позволяет раскрыть те качественные личностные приобретения, которые получают клиенты, развивая в себе новые качества личности, овладевая технологическими приемами, профессиональными знаниями. Необходимой частью педагогической подсистемы социальной работы являются методы включения личности в коллективную деятельность, закрепления положительного опыта и педагогической коррекции.

Если говорить о конкретных социально-педагогических технологиях, применимых в деятельности по формированию и реализации социальной защиты, то реальнее и необходимее всего остановиться на следующих.

Предотвращение и ликвидация негативных явлений, становящихся факторами социального риска, возможны при организации системной, целенаправленной социальной работы на основе модели, предусматривающей последовательность действий по отношению к объекту социальной защиты и грамотное выполнение каждого из действий.

Основываясь на имеющемся в научной литературе описании моделей и программ социальной работы с различными категориями населения (В.Н. Гуров, 1998, 2006; Е.А. Морозова и О.П. Смирнова, 2005; Л.Я. Олиференко, 2002 и др.), модель социально-защитной работы с отдельными категориями должна включать в себя следующие компоненты:

- наличие у специалиста собственных представлений о содержании поддержки клиента и о его представлениях о содержании этой поддержки, а также о форме ее оказания;

- дифференциация типов клиентов на типы соответственно их деформированности;

- разработка программы (соответственно выделенным в ходе дифференциации типам или группам клиентов) общественных воздействий социальнозащитного характера;

- вхождение в контакт с клиентами или их группами с целью реализации программы социальных действий;

- отслеживание результатов социально защитной деятельности и внесение необходимых изменений.

При этом должны учитываться следующие принципы оказания помощи клиенту: знание им своих возможностей в оказании помощи; предположительные знания ожидаемых услуг со стороны клиента; знание того, что он смог бы дать из того, что клиент ожидает; представление о том, что он сможет дать, не осознавая этого; его сознательные представления и бессознательные предположения о нуждах клиента [4].

Представления о содержании оказания помощи клиенту субъектом социальной политики определяются, во-первых, посредством высказанной клиентом потребности в ней и, во-вторых, получением информации из других источников. Именно на этой основе формируются знания о том, какой именно помощи ждет сегодня клиент.

Следующая группа представлений определяется реалистической оценкой субъектами социальной политики собственного поля деятельности на основе представлений среднего значения первой и второй групп.

В четвертую группу входит то, что может дать специалист по социальной политике, а именно: специалист по социальной политике не только демонстрирует высокий уровень профессионализма, но и представляет клиенту возможность воспользоваться результатами этого.

Ожидания, присущие клиенту относительно содержания оказываемой ему помощи, следующие: его сознательное желание помощи; то, что, по его предположениям,

может дать ему реализуемая в регионе социальная политика; то, что он, по предположениям, может получить, и, наконец, его бессознательные желания.

К сознательным желаниям клиента относят непосредственную простую помощь, которая формулируется им при первой встрече с консультантом (социальным работником, профсоюзным активистом), – получить совет, решить вопросы экономической поддержки, осуществить потребность «выговориться» и т.д.

Клиент имеет также представления о потенциальных возможностях оказания ему помощи социальным работником, с которым он вступает в контакт, основанные на его профессиональной роли. Наиболее высокие требования предъявляются клиентом социальному работнику его бессознательными стремлениями, поскольку тот должен сам понять наличие таких потребностей и работать над расширением осознания клиентом вида помощи, в которой он нуждается. При этом надо отметить, что применение специалистом по социальной работе вышеуказанных форм и методов, безусловно, следует отнести именно к педагогическим.

На применение педагогических подходов в социальной работе указывает и А.В. Мудрик. По его мнению, «все категории социальных работников в идеале должны иметь определенный уровень социально-педагогической подготовки» [8]. Иными словами, социально-педагогические знания должны иметь практически все социальные работники, осуществляющие свою профессиональную деятельность в различных условиях и в интересах различных категорий населения.

Так, социальная работа в сфере семейного благополучия предполагает консультации по брачным отношениям, подготовку родителей к воспитанию детей, помощь в решении финансовых вопросов, проблем здоровья, образования, трудоустройства.

В каждой сфере помощь должны осуществлять профессионально подготовленные социальные работники. Таким образом, отечественная и мировая практика подтверждает тот непреложный факт, что по мере расширения масштабов и возникновения новых форм и моделей социальной работы степень ее эффективного преобразующего влияния на сферы социальной политики и массовой практики жизнеобеспечения личности во многом зависит от уровня цивилизационной ориентации и профессиональной подготовки кадров [6].

Говоря об этом, мы имеем в виду прежде всего необходимость овладения основами педагогических аспектов теоретических и методических знаний и выработки с их помощью практических навыков социально-педагогической деятельности на решающих стратегических направлениях ее в разном уровневых звеньях социальнозащитной деятельности.

Вышеперечисленные педагогические взгляды можно рассматривать через призму социальной педагогики, социальной работы. Социальная педагогика, социально-педагогическая служба (педагогика отношений в социуме) является базовой, интегративной основой в системе служб социальной помощи, в поддержке населения и позволяет своевременно диагностировать, выявлять и педагогически целесообразно влиять на отношения в социуме, развивать всевозможные инициативы, формировать ценностные ориентации личности по отношению к себе, своему физическому и нравственному здоровью, к окружающей природе, социальной среде. Социальная педагогика видит одной из главных своих задач социальную поддержку, помощь и защиту личности при соблюдении всех критериев целесообразности, экономичности и гуманности.

Социальная педагогика, по мнению многих ученых, служит теоретическим фундаментом согласованной деятельности по оказанию помощи индивиду (группе) в широком социальном пространстве, является стержневой содержательной основой в межорганизационной координации всех субъектов социальнозащитной работы.

В настоящее время, характеризуя социально-педагогическую деятельность как общественно-исторический феномен, западные и отечественные ученые приходят к выводу, что социальная педагогика призвана обосновывать и оказывать на практике интегративную поддержку в решении сложных конфликтных ситуаций, которые возникают по мере взросления человека в обществе, и своевременно исправлять ущерб, нанесенный людям, отдельному индивиду.

В этом смысле понятие «социальная педагогика» может быть интерпретировано как «педагогика социальной работы».

Если раньше в педагогической науке и практике велась речь фактически о трех подходах – половозрастном, индивидуальном и деятельностном, то в настоящее время их перечень существенно пополнился. В современной научно-методической литературе предлагается применять в своей деятельности системный, полисубъектный,

синергетический, культурологический, этнопедагогический, антропологический, личностно-ориентированный, средовой, вариативно-модельный, социокультурный, коммуникативный, компетентностный, ситуационный и ряд других подходов, составляющих методологические основы педагогической науки.

**Социально-педагогический подход** существенно отличается от имеющихся место подходов, так как отражает суть взаимодействия субъекта образовательной деятельности и социума, проявляющегося в опоре на потенциал социума при реализации педагогического процесса (обучения и воспитания). Для его понимания важно обратить внимание на происходящие изменения в общественной жизни и жизни образовательных учреждений. Становится очевидным факт целенаправленной реализации в образовании потенциала социума, проявляющийся в том, что сегодня сложилась и уже активно функционирует система общественных институтов управления образованием, отдельными его уровнями и секторами.

### Список литературы

1. Воскресенская Н.М. Образование и многообразие культур // Педагогика. – 2000. – № 2. – С. 105–107.
2. Воспитание и развитие личности в социуме: Комплексно-целевая программа. – Нижний Новгород: Педагогические технологии; Арабеск, 2000. – 101с.
3. Гуров В.Н. Социальная работа школы с семьей. – М.: Педагогическое общество России, 2003. – 240 с.
4. Гуров В.Н. Социальная работа образовательных учреждений с семьей. – М.: Педагогическое общество России, 2006. – 320 с.
5. Гусейнова Ф.Д. Студенчество: структура доходов и материальное благополучие // Социальный портрет студента. – М., 2004.
6. Гуслякова Л.Г. Социальная поддержка молодежи в контексте социологии социальной работы // Будущее России: стратегии развития. – М.: МГУ, 2005.
7. Карабут А.П. Педагогические аспекты социальной работы в системе социальной защиты населения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Ставрополь, 2003. – 206 с.
8. Мудрик А.В. Введение в социальную педагогику. – 2-е изд., перераб. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2009. – 568 с.
9. Янова С.Ю. Социальное страхование в системе социальной защиты населения (Организация и финансовый механизм): автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2002. – 28 с.

УДК 37

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТИ И ПАМЯТИ У СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ

**Волков А.А.***ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт»,  
Ставрополь, e-mail: mail@sspi.ru*

В статье анализируется процесс формирования профессиональной наблюдательности и памяти как специальный вид психологической подготовки сотрудников органов внутренних дел, успешно используемый в первоначальном обучении сотрудников полиции. Педагогическая методика формирования направлена в первую очередь на выработку профессиональной наблюдательности и памяти как ведущего компонента этого структурного элемента психологической подготовленности сотрудников, а также психологических умений в той части их, которая обусловлена этим компонентом. По мнению автора, изучая оперативно-служебную деятельность сотрудников полиции, можно прийти к выводу, что ведущим в структуре их практических действий является коммуникативный процесс, получение информации и ее запоминание. Из этих отпечатков информации в памяти сотрудника строится правоприменительный процесс. Реализуя свое субъективное право, участник правоотношений действует на основе и в рамках существующих правовых норм.

**Ключевые слова:** педагогическая методика тренировок профессиональной наблюдательности и памяти, психологическая подготовленность, приемы запоминания, компонент, информация, субъективное право

## PEDAGOGICAL ASPECT OF FORMATION OF PROFESSIONAL OBSERVATION AND MEMORY AT POLICE OFFICERS

**Volkov A.A.***The Stavropol State Teacher Training College, Stavropol, e-mail: mail@sspi.ru*

In article process of formation of professional observation and memory as the special type of psychological training of staff of law-enforcement bodies which is successfully used in initial training of police officers is analyzed. The pedagogical technique of formation is directed first of all to development of professional observation and memory as leading component of this structural element of psychological readiness of employees, and also psychological abilities in that part them which is caused by this component. According to the author, studying operational and service activity of police officers, it is possible to come to a conclusion that the leader in structure of their practical actions is communicative process, obtaining information, and her storing. Law-enforcement process is based of these prints of information in memory of the employee. Exercising the subjective right, the participant of legal relationship acts on the basis and within the existing precepts of law.

**Keywords:** pedagogical technique of trainings of professional observation and memory, psychological readiness, methods of storing, component, information, subjective right

Предоставляя гражданам и их объединениям определенные права и свободы, законодательство любой страны устанавливает конституционные пределы осуществления этих прав. Наблюдая, как граждане реализуют свое субъективное право (как предусмотренная законом и обеспечиваемая государством мера возможного (дозволенного) поведения лица по удовлетворению своих законных интересов), сотрудник полиции на основании воспринимаемой информации анализирует ее по плану: основная мысль (осмысливание запоминаемого); факты и события (что, когда и где происходит); причины происходящих событий; выводы и источник информации. В случае незаконного ограничения прав и свобод граждан или их объединений должны следовать меры правового воздействия в отношении виновных лиц и организаций, поэтому тренировка умений и навыков за-

поминания, включающая в себя: запоминание предметов, явлений, лиц, действий, мыслей, информации; сохранение в памяти того, что было запомнено; узнавание при повторном восприятии и воспроизведении запомненного, – является одной из основных в системе психологической подготовки к оперативно-служебной деятельности.

Психолого-педагогические исследования (А.А. Смирнова, П.И. Зинченко, В.Я. Ляудис) показали, что наиболее эффективными являются следующие приемы запоминания: выявление взаимосвязей уже усвоенного и запоминаемого материала, расстановка смысловых частей, воспроизведение запоминаемого материала, сочетание запоминаемого материала в целом и отдельных его фрагментов. Наиболее продуктивно запоминается материал, связанный с целью профессиональной деятельности, с ее основным содержанием, что «приводит

к образованию специфической для данного коллектива социально-психологической атмосферы» [7]. В этих случаях даже произвольное запоминание может быть более продуктивным, чем произвольное. Следует учитывать влияние эмоций на процесс запоминания. Оно будет более продуктивным, если восприятие осуществляется на фоне повышенных эмоциональных состояний. Когда явление и событие затрагивают чувства, то мыслительная деятельность свидетеля, потерпевшего, подозреваемого и обвиняемого будет более активна, заставляя неоднократно возвращаться к пережитому. Это основное содержание психики человека, определяющее мотивацию его поведения «в определенной, фиксирующей этот мир структуре ... в сознании» [1]. Профессиональная деятельность «определяется системой научного мировоззрения, научно-осознанными социальными целями общества» [5].

В данной статье представлены материалы исследования, которые проводились в ходе комплексного эксперимента по психологической подготовке сотрудников органов внутренних дел в учебных подразделениях (центрах) МВД, ГУВД. Они позволили проверить сделанные ранее выводы, а также преследовали решение других исследовательских задач, прежде всего, изучение процессов формирования основных компонентов психологической подготовленности, степени их сформированности, реальных возможностей и целесообразности их формирования в условиях учебного центра. Прежде всего, изучались психологические особенности формирования профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников в ходе специальных тренировок, которые воспринимаются как «традиционный процесс усвоения некоего стабильного набора профессиональных знаний, умений и навыков» [6], «неотъемлемые элементы воспитательного процесса» [4]. Для их проведения был использован сборник упражнений, в который входили: тренировки восприятия и оценки звуковых сигналов, времени, отличительных признаков человека и других особенностей оперативно-служебной деятельности в процессе профессионального наблюдения сотрудника; тренировки восприятия обстановки места происшествия в процессе профессионального наблюдения сотрудника; тренировки восприятия и запоминания сведений, представляющих оперативно-служебный интерес (фамилии, адреса, инструкции, планы и схемы, номера автомашин, словесный портрет и другие особенности оперативной обстановки); тренировки наблюдения сотрудника в ситуаци-

ях опознания разыскиваемых лиц, автомашин и оценки обстоятельств, требующих немедленных действий [3].

Принципами, положенными в основу методики проведения тренировок профессиональной наблюдательности и памяти, выступили: строгая профессионализация материала (подбор заданий, соответствующих реально существующим в служебной деятельности сотрудников); строгое построение методик тренировок на основе научных рекомендаций; проведение тренировок при выраженном интересе к ним обучающихся сотрудников, личного стремления последних к развитию у себя необходимых для службы качеств и добросовестного отношения к выполнению заданий; построение методики тренировок с ориентацией на всемерную активизацию мышления обучающихся; использование любых данных для максимального вооружения обучаемых рекомендациями по вопросам, как различать, как наблюдать, как запоминать; тренировка на предельно высоком, но доступном уровне трудности; изучение индивидуальных особенностей исходного уровня и процесса развития качеств, регулирование трудностей на этой основе [2]. Тренировки профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников проводились преподавателями учебного центра с базовым психологическим образованием ежедневно по расписанию дня по 20 мин с 9 часов (до начала занятий). Всего проводилось около 80 тренировок в течение всего периода обучения сотрудников в учебном центре. Перед началом очередной серии тренировок профессиональной наблюдательности и памяти с преподавателями проводились установочные занятия, а также велась работа по подготовке дидактического материала. На установочном занятии для сотрудников на конкретных примерах были разъяснены суть, содержание, задачи и значение тренировок профессиональной наблюдательности и памяти. Тренировки осуществлялись на предельно высоком по доступности уровне трудности. Постоянно отмечались результаты, достигаемые отдельными сотрудниками и экспериментальной группой в целом, что способствовало повышению целеустремленности тренировок по профессиональной наблюдательности и памяти, уточнению самооценки сотрудников по этим вопросам.

При опросе выявлялось мнение о положительном влиянии на сотрудников упражнений, используемых в тренировках профессиональной наблюдательности и памяти. В результате ранжирования мнений сотрудников, упражнения расположились

в следующей последовательности: выявление подозрительных лиц по внешним признакам (89%); развитие наблюдательности и внимания в ситуации режима пропуска в здание суда и судебное помещение (88%); узнавание лица по словесному портрету в зале судебных заседаний (88%); выявление агрессивных действий правонарушителей (85%); восприятие отличительных особенностей лица человека и составление словесного портрета (85%); развитие наблюдательности, внимания в ситуации преследования обвиняемого (84%); развитие наблюдательности, внимания и памяти в ситуации совершения хулиганских действий (83%); запоминание примет автомашин (83%); запоминание номеров автомашин (83%); запоминание знаков дорожного движения (83%); развитие наблюдательности и внимания в ситуации нарушения общественного порядка у здания суда при скоплении людей (83%); развитие наблюдательности и внимания при нарушениях в зале судебных заседаний (81%); развитие наблюдательности, внимания и памяти в ситуации беседы сотрудника со свидетелями преступления (80%); развитие наблюдательности, внимания и памяти в ситуации задержания сотрудником правонарушителя (80%); опознание лиц, уклоняющихся от явки в суд или к следователю (77%); развитие наблюдательности и памяти при подготовке спортивных помещений к соревнованиям (76%); запоминание фамилий и адресов на слух (76%); узнавание лица по фотороботу (76%); запоминание заданий, инструкций, словесного портрета (76%); определение источника, направления на источник звука и расстояние до него (76%); ознакомление с иллюзиями восприятия (75%); развитие глазомера (75%); развитие наблюдательности, восприятия поведения группы людей в спортивных помещениях (73%); развитие наблюдательности и внимания на месте правонарушения (72%); запоминание лиц людей и их фамилий участников судебного процесса в судебном помещении (72%); произвольное запоминание отдельных лиц в толпе у здания суда (72%); узнавание лица по фотографии на документе (72%); восприятие отличительных особенностей одежды, позы, походки, жестов, привычек, характерных примет человека (72%); идентификация голоса находящихся в зале судебных заседаний (71%); идентификация психических состояний свидетелей, потерпевших, обвиняемых, родственников (71%); развитие профессиональной чувствительности на тренирующих фотоальбомах (71%); запоминание планов, схем охраняемых зданий

судов, совещательных комнат и судебных помещений и их мысленное представление (71%); развитие наблюдательности, внимания и памяти в учебной ситуации «похищения» свидетеля, потерпевшего, обвиняемого (70%); развитие наблюдательности и произвольного запоминания при восприятии здания (70%); произвольное запоминание примет автомашин (70%); запоминание предметов в помещении (67%); развитие точности восприятия времени (66%); восприятие вещественных доказательств на ощупь (64%); запоминание вещественных доказательств на столе (62%).

Эти упражнения использовались преподавателями на тренировках профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников полиции. Так, на первой неделе обучения использовалось 10 упражнений, а на последней неделе – 26 упражнений; несмотря на рост количества упражнений в тренировках, это дало и больший прирост эффективности тренировок. Средние оценки за неделю в тренировках профессиональной наблюдательности и памяти показывают, что, несмотря на увеличение количества упражнений, уровень сформированности профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников вырос [3]. Используемая в ходе тренировок профессиональная наблюдательности и памяти сотрудников последовательность и количество упражнений по неделям обучения в целом была продуктивной. Однако необходимо искать более оптимальные пути ее составления для более интенсивного повышения уровня профессиональной наблюдательности и памяти у сотрудников. Уровень сформированности навыков по отдельным упражнениям профессиональной наблюдательности и памяти у сотрудников в конце каждой серии упражнений превышает его начальные результаты. Так, средняя оценка уровня сформированности навыков сотрудников по отдельным упражнениям в начале тренировок равна 2,8 балла, а в конце тренировок – 4,3 балла, что составило 154% роста.

Наибольший прирост уровня профессиональной наблюдательности и памяти у сотрудников был достигнут в ходе развития наблюдательности и внимания в ситуации режима пропуска в здание и концертный зал (158%); наблюдательности и произвольного запоминания при восприятии зданий (159%), восприятие отличительных особенностей лица человека и составление словесного портрета (160%), запоминанию фамилий и адресов на слух (161%), узнавание лица по словесному портрету в концертном зале (162%). Наименьший прирост

уровня профессиональной наблюдательности и памяти у сотрудников был достигнут в упражнениях по запоминанию предметов на столе (133%), восприятию предметов на ощупь (134%), развитию точности восприятия времени (135%), развитию произвольного запоминания в ситуации нарушения общественного порядка у дворца спорта при скоплении людей (136%), узнаванию лица по фотороботу (137%), развитию наблюдательности, внимания и памяти в учебной ситуации «похищение» свидетеля, потерпевшего, обвиняемого (138%). Вместе с тем необходимо отметить, что разные упражнения имели не только разное количество тренировок у сотрудников, но и были включены в процесс формирования профессиональной наблюдательности и памяти на разных этапах обучения, то есть после того как сотрудники получили определенные навыки по другим упражнениям в тренировках.

Таким образом, наблюдается положительное влияние тренировок профессиональной наблюдательности и памяти на повышение уровня этих качеств у сотрудников. В ходе тренировок профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников преподаватели вели текущий контроль и учет выполнения упражнений в специальном журнале. В начале, середине и в конце обучения нами осуществлялись контрольные срезы по оперативному запоминанию абстрактных фигур и оперативному запоминанию предметов на столе, а также опознанию лиц по словесному портрету. В экспериментальной группе динамика роста оперативного запоминания фигур на +4% выше, оперативного запоминания предметов на столе – на +35% выше, опознания по словесному портрету – на +230% выше, чем в контрольной группе. При этом в каждом контрольном срезе предыдущие результаты значимо отличаются от последующих результатов. Можно сделать вывод: тренировки на профессиональном материале позволяют за короткий срок значительно повысить уровень наблюдательности и памяти сотрудников, о чем свидетельствуют различия между навыками по оперативному запоминанию предметов на столе (135%). Наряду с этим нужно отметить, что особенно низкие результаты опознания по словесному портрету дают значительный прирост (385%) данного навыка. Все это подтверждает положительное влияние тренировок профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников в ходе обучения в учебном центре [2]. Кроме аудиторных тренировок по словесному портрету, проводился также розыск конкретного сотрудника или преподавателя по его словесному портрету

в перерывах между занятиями. Словесный портрет объявлялся всем сотрудникам на первом часе занятий. Проводился аналогичный розыск по фотографии, фотороботу. Контроль успешности осуществлялся через дежурную часть учебного центра. Сотрудник, обнаруживший разыскиваемое лицо, докладывал об этом дежурному, при правильном решении задачи он получал талон, по которому ему выставлялась оценка. Всего таких талонов в дежурной части ежедневно было три. Контроль успешности выполнения такого упражнения показал, что на первой неделе обучения лицо обнаруживалось лишь к 16 часам, а количество человек, обнаруживших его, не превышало 5–6, хотя оценки получали только первые трое. В конце обучения обнаружение осуществлялось, как правило, после первых двух часов занятий, а число обнаруживших возросло до 10–12 человек.

Контроль времени обнаружения разыскиваемых сотрудников и преподавателей в процессе тренажа по словесному портрету показал, что розыск сотрудников и преподавателей по фотографии осваивается сотрудниками за первую неделю обучения, розыск по фотороботу – за вторую неделю, а розыск по словесному портрету за две недели не достигает успешности розыска по фотографии, так как он более сложен и по психологическим механизмам, и методике формирования. Всего было проведено 30 тренировок тренажа по словесному портрету, из них: 10 – по розыску сотрудников, преподавателей по фотографии; 10 – по розыску сотрудников, преподавателей по фотороботу; 10 – по розыску сотрудников, преподавателей по словесному портрету. Изучение мнения сотрудников о степени влияния упражнений тренажа по словесному портрету на сотрудников показал, что наибольшее влияние оказал на них тренаж по розыску сотрудников, преподавателей по фотографии, а наименьшее – розыск по ориентировкам. Можно предположить, что переход на сложный материал, каким выступает тренаж по ориентировкам, должен быть тщательно подготовлен, быть контролируемым и оцениваемым. В порядке пробы сотрудникам через радиотрансляционную сеть учебного центра ежедневно объявляли 2–3 фактические, наиболее важные ориентировки о розыске лиц, вещей, транспорта. Сотрудники отмечали, что это активизирует их внимание и что когда они «едут в автобусе», то наблюдают «кто вошел, во что одет»; такие психологические установки положительно сказывались и в период несении

службы. Сотрудники экспериментальных групп задерживали лиц за правонарушения чаще, чем в контрольной группе. Это объясняется установкой сотрудников на выявление того, что требует от них особой наблюдательности. Например, в беседе сотрудники отмечали, что тренировки профессиональной наблюдательности и памяти очень помогают, что они постоянно обращают внимание на особенности поведения людей, окружающую обстановку и не только в рабочее время. По описанию сейчас уже могут составить образ человека.

Изложенное в статье позволяет сделать следующие выводы: тренировки дают существенную прибавку в ускорении развития качества профессиональной наблюдательности и памяти сотрудников; тренировки мало развивают общие свойства памяти и внимания, но существенно – профессиональную память и внимание, способность подмечать и запоминать профессионально значимую информацию; развитие разных характеристик профессиональной памяти и внимания имеет разную успешность (особенно трудно развивается умение наблюдательности при осуществлении розыска на основе словесного портрета); существенную роль для развития внимания и памяти играет методика обучения (содержание решаемых психологических задач, количество тренировок, качество стимульного (дидактического) материала, ежедневное проведение тренировок по 20 минут, материально-техническое обеспечение (проведение занятий в специально оборудованном кабинете психологической подготовки), уровень методической подготовки преподавателя; возможности развития профессиональной

наблюдательности и памяти не исчерпываются описанием, которые доказывают лишь важность и продуктивность развития (существенную роль может играть непосредственное обучение приемам профессиональной наблюдательности и памяти); по нашему мнению, в нормативные акты следует внести изменения, выделив тренировки профессиональной наблюдательности и памяти как один из видов занятий по психологической подготовке сотрудников в учебных центрах и сотрудников в период служебной подготовки.

#### Список литературы

1. Бакланов И.С., Бакланова О.А., Ерохин А.М. Эпистемологические и лингвистические исследования в аналитической философии науки: семантика конструктов // Вестник СевКавГТИ. – 2015. – Т. 1. – № 2 (21). – С. 156–159.
2. Волков А.А. Вопросы правовой, социальной и психологической защиты лиц, участвующих в борьбе с терроризмом: монография. – Ставрополь: Изд-во ПГЛУ, 2005. – 166 с.
3. Волков А.А. Профессиональная самореализация сотрудников милиции общественной безопасности: монография. – М.: Изд-во «Кредо», 2010. – 235 с.
4. Говердовская Е.В., Мкртычева Н.М. Организация воспитательного пространства современного вуза // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 9. – С. 230–232.
5. Гончаров В.Н., Колосова О.Ю. Социально-философский аспект научно-информационной деятельности в системе общественного развития // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 9. – С. 26–29.
6. Гончаров В.Н., Колосова О.Ю., Аверкина Ю.С. Постиндустриальное общество: социально-философский анализ развития // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–2. – С. 597.
7. Лобейко Ю.А. Социально-психологические проблемы общения в контексте межличностных общественных отношений // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2015. – № 4. – С. 73–78.

УДК 37.013.43

## ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ В РЕЖИМЕ РАЗВИТИЯ

Долгих Н.Н.

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
Томск, e-mail: dnn1410@gmail.com*

В статье представлены результаты эксперимента, проводившегося на базе Детской художественной школы № 2 города Томска. Гипотеза исследования: художественная школа будет способствовать развитию личности, если: педагоги школы постоянно повышают профессиональную компетентность и готовность к работе с развитием личности, имеют возможности для творческой работы; образовательно-воспитательная деятельность обеспечивает возможность для перехода от мотивов учебного долга к ценностным мотивам и осуществляется в условиях благоприятного микроклимата, переживания ситуации успеха; предметно-пространственная среда школы обладает развивающим потенциалом; разработана и апробируется модель системного мониторинга для отслеживания динамики развития школы. Система оценки результатов эксперимента включает индикаторы деятельности, индикаторы результатов, или непосредственные результаты, а также следующий уровень индикаторов – индикаторы результатов, отложенных во времени, эффект от реализации программы.

**Ключевые слова:** художественное образование, развитие, образовательная среда, организационно-педагогические условия, эксперимент

## ART EDUCATION: FROM THE EXPERIENCE OF OPERATION

Dolgikh N.N.

*National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: dnn1410@gmail.com*

The article presents the results of an experiment conducted on the basis of children's art school № 2 city of Tomsk. The hypothesis of the study: art school will contribute to the development of the individual if: school teachers constantly improve their professional competence and willingness to work with the development of the individual, have the capacity for creative work; educational and educational activity provides an opportunity for transition from school duty explanation of motives to value and is carried out in a favorable microclimate, experiencing a situation of success; detail-spatial environment of school has developmental potential; It developed and piloted a model system monitoring to track the dynamics of the development of the school. Experiment results of the evaluation system includes performance indicators, indicators of results or immediate results, as well as the next level indicators – indicators of results, delayed in time, the effect of the implementation of the program.

**Keywords:** art education, development, educational environment, organizational and pedagogical conditions of the experiment

Художественное образование в России реализуется в учреждениях различного уровня. Особенностью детских художественных школ является то, что школы работают по программам предпрофессиональным, предназначенным для подготовки профессиональноориентированных детей, и общеразвивающим программам, предназначенным для общеэстетического развития. Художественные школы – это учреждения дополнительного образования, обучение в которых не является обязательным, его выбирают дети, выбирают родители. Наличие ситуации выбора детерминирует ценностные ориентиры и стиль взаимоотношений в коллективе. Исследования показывают значимость для преподавателей школы гуманных качеств личности. Эта установка отражается в направленности всей деятельности школы [2], где в центре внимания – личность ребенка, для развития которой создаются наиболее благоприятные условия. В этой связи особое значение приобретают вопросы выявления

и апробации развивающих условий, что актуализировало обращение к исследованию различных аспектов гуманистической педагогики. Значительное число публикаций посвящено рассмотрению представлений о педагогической действительности как культурно-образовательной среде (Е.В. Бондаревская, В.И. Слободчиков, И.С. Якиманская и др.) [1, 4, 5]. Вопросам образовательной среды рассматриваются в современных исследованиях (А.В. Хуторской, В.И. Слободчиков и др.) [3, 4]. Во второй половине XX века большую популярность приобрела гуманистическая психология (К. Роджерс, А. Маслоу), в которой развитие человека трактуется как процесс свободной самореализации и самоактуализации. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных вопросам создания условий для развития личности обучающихся, проблема организации гуманистической образовательной среды художественной школы изучена недостаточно.

Наше исследование выполнено в рамках Детской художественной школы № 2 города Томска. В течение 2009–2015 гг. проведен эксперимент, целью которого было выявление характеристик образовательной среды художественной школы, позитивно влияющей на личность учащихся и педагогов.

В данном исследовании понятие *образовательная среда* – это целенаправленно создаваемые условия, обеспечивающие реализацию собственного потенциала участников образовательного процесса.

*Задачи эксперимента:* разработать и апробировать организационно-педагогические условия, обеспечивающие развитие творческих способностей личности, творческую самореализацию учащихся и педагогов. Начало эксперимента связано с выбором направлений изменений и анализом исходной ситуации.

*Кадры.* Анализ исходной ситуации.

1. *Сильные стороны.* Преподаватели владеют предметными знаниями, методикой, имеют опыт творческой деятельности, проявляют интерес к инновациям.

2. *Слабые стороны.* Отсутствует целостное изучение личности ребенка, недостаточный уровень психолого-педагогических знаний, владения педагогической рефлексией. Отсутствие условий для самостоятельного творчества как художника.

3. *Задачи развития школы.* Анализ состояния кадров позволил сформулировать подходы в работе с кадрами: поддержка инициативы, обеспечение возможностей для творческой работы, создание условий для повышения готовности педагогического коллектива к работе с развитием личности. Создание условий для повышения художественной составляющей профессиональной компетентности художников-педагогов.

*Образовательно-воспитательная деятельность.* Анализ исходной ситуации: учебный план и программы.

1. *Сильные стороны.* Учебный план учитывает запросы обучающихся.

2. *Слабые стороны.* Декларативное принятие «личностного компонента» в содержании образования.

3. *Задачи развития школы:* создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в обучении и развитии. Обеспечение возможности выбора как предпосылки для перехода от мотивов учебного долга к ценностным мотивам, основанным на понимании личностной значимости образования.

*Развивающий потенциал предметно-пространственного компонента* среды школы может быть реализован через создание материальных, эстетических условий, выставочной деятельности.

*Информационно-методическое обеспечение:* создание информационного банка данных в области культурно-образовательной развивающей среды школы (сбор, систематизация, хранение информации); организация научно-методического консультирования хода экспериментальной деятельности специалистами вузов.

*Акцент в просветительской деятельности* – на организацию взаимодействия с ОУ и другими учреждениями, повышение имиджа школы.

*Менеджмент.* Анализ исходной ситуации.

1. *Сильные стороны.* Стремление администрации повысить профессиональный уровень, понимание необходимости постоянного улучшения в работе школы.

2. *Слабые стороны.* Наличие стереотипов в методах руководства, недостаточная продуманность организационной структуры, отсутствие системы мониторинга.

3. *Задачи развития школы.* Обеспечить интеграцию школьных подсистем в единую среду школы как гуманитарной системы.

*Мероприятия.* Реализация стратегии управления, нацеленного на организацию работы школы как саморазвивающейся культурно-образовательной среды, обеспечивающей успешное развитие и саморазвитие учащихся и педагогов, повышение эффективности управления на основе мониторинга результатов развития школы.

*Таким образом, анализ исходной ситуации и предполагаемый образ будущей школы* позволил предположить, что художественная школа будет способствовать развитию личности если:

1. Педагоги школы постоянно повышают профессиональную компетентность и готовность к работе с развитием личности, имеют возможности для творческой работы.

2. Образовательно-воспитательная деятельность обеспечивает возможность для перехода от мотивов учебного долга к ценностным мотивам и осуществляется в условиях благоприятного микроклимата, переживания ситуации успеха.

3. Предметно-пространственная среда школы обладает развивающим потенциалом, в учебном процессе используются также ресурсы других ОУ в рамках взаимодействия учреждений.

4. Разработана и апробируется модель системного мониторинга для отслеживания динамики развития школы.

Для оценки *результатов* образования важно определить индикаторы качества образования. Ориентация образования на интересы личности определяет индикаторы развития образовательной среды художественной школы. Система индикаторов

включает индикаторы деятельности, отражающие наличие действий, затраты ресурсов на решение задач. Определены индикаторы результатов, или непосредственные результаты. Следующий уровень индикаторов – индикаторы, характеризующие решение поставленной задачи, эффект от реализации программы. Таким образом, осуществляется анализ как процесса, так и результатов: непосредственных и отложенных по времени.

Эксперимент проводился по следующим направлениям:

*1. Направление «Работа с кадрами» как поддержка инициативы, обеспечение возможностей для творческой работы, как создание условий для повышения квалификации педагогических и управленческих кадров.*

Процесс решения задач в данном направлении был обеспечен следующими мероприятиями. Разработка «Индивидуальных планов профессионально-личностного саморазвития педагога». Организация семинаров, курсов с целью повышения психолого-педагогической готовности педагогического коллектива к работе с развитием личности. Научно-методическое сопровождение хода экспериментальной деятельности специалистами вузов: экспертиза качества методических разработок преподавателей, консультирование администрации и педагогов. Привлечение в школу, в том числе к экспериментальной деятельности, молодых специалистов. Сопровождение процесса адаптации молодых специалистов через внутришкольное кураторство. Создание условий для творчества: организация для педагогов мастер-классов известных художников. Организация всероссийского пленэра с участием педагогов школы. Проведение персональных выставок художников-педагогов. Разработка системы мер мотивации и материального стимулирования: оплата труда педагогов в зависимости от результатов.

В соответствии с Программой мониторинга был осуществлен анализ условий формирования развивающей профессиональной среды, анализ динамики профессиональной компетентности педагогов, структуры кадрового состава, мотивации. Применялись методы исследования: наблюдение, анкетирование, методы экспертно-педагогической диагностики, анализ документов, портфолио педагога. К непосредственным результатам можно отнести положительную динамику в знании личностных особенностей ребенка, владении технологиями организации образовательного процесса с целью создания «личностного содержания образования»,

умении анализировать свою деятельность. Мы наблюдаем положительную динамику в результативности участия в профессиональных конкурсах: за последние четыре года победителей профессиональных конкурсов в среднем 13 человек ежегодно (60% от всего педагогического состава). К индикаторам эффекта можно отнести стабильность кадрового состава, приток и закрепление молодых специалистов, удовлетворенность педагогов деятельностью образовательного учреждения. В настоящее время преподавателей в возрасте до 30 лет в школе 7 человек (32%), в 2011 году было 3 человека (17%). Проведенное в 2015 году анкетирование выявило, что на вопрос «Если Вы нуждаетесь в повышении квалификации, то удовлетворены ли Вы теми возможностями, которые предоставляет администрация ОУ?», ответ «полностью удовлетворен» дали 83% педагогов. Вопрос «Насколько Вы удовлетворены условиями труда и оснащенностью рабочего места?» получил ответ «полностью удовлетворен» у 84,6% педагогов. Анкетирование выявило переход внешних мотивов («Если я работаю, у меня есть чувство защищенности») во внутренние мотивы («Работа интересна мне, составляет часть моей жизни»).

*2. Направление «Образовательно-воспитательная деятельность» школы как создание условий для удовлетворения потребностей обучающихся в обучении и развитии.*

Образовательную деятельность можно рассматривать как фактор развития личности при условии перехода от мотивов учебного долга к ценностным мотивам, основанным на понимании личностной значимости образования. К индикаторам деятельности относится создание условий для выбора за счет обогащения и дифференциации содержания образования. В этом направлении произошло значительное увеличение образовательных программ, создающих условия для выбора: учащимися – программ обучения, педагогами – программ, форм и методов обучения и воспитания. Личная значимость образования обеспечивается за счет тематического планирования, в частности через краеведческое содержание. Важным фактором является обеспечение эмоционального благополучия участников образовательно-воспитательного процесса, благоприятного микроклимата в учебной и внеучебной деятельности, переживание ситуации успеха в рамках выставочной деятельности и участия в конкурсах.

Содержание анализа процесса и результатов деятельности в данном направлении включало анализ целей и приоритетов образовательного процесса. Методы исследования: анализ документации (концепции обучения, воспитания, учебные планы, программы, оценка достижений, социологические опросы выпускников, анализ списков поступивших). Обеспечение личностного содержания образования отслеживалось через анализ тематической направленности образовательных программ, оценку знаний и ценностного отношения к истории родного края, оценку мотивации. Методы исследования: анализ документов, творческих работ, тестирование, анкетирование. К непосредственным результатам образовательной деятельности можно отнести положительную динамику количества обучающихся, или эффектам – динамику поступления выпускников в профильные вузы.

3. *Направление «Материально-техническая база».* Разработка и апробация особенностей предметно-пространственного компонента среды школы.

Материальное обеспечение образовательного процесса сегодня – это, безусловно, обеспечение соблюдения санитарно-гигиенических норм, охраны труда и пожарной безопасности при осуществлении учебно-воспитательного процесса. Кроме того, это приобретение мебели, специального оборудования, технических средств обучения, поддержание в рабочем режиме компьютерного класса, обновление лицензионного программного обеспечения, натюрмортного и гипсового фондов.

Важная составляющая предметно-пространственной среды художественной школы – гармоничное, эстетичное решение интерьеров школы, прилегающей территории, создающие не только комфортную среду обитания, но и воспитывающие художественный вкус, эстетическое отношение к действительности.

Художественная школа имеет особые возможности создания развивающей среды – систему выставочной деятельности. В выставочном пространстве школы размещаются выставки работ учащихся разных отделений: подготовительного, основного, вечернего. Периодически в стенах школы размещаются выставки учебных работ студентов, профессиональных художников. Выставки работ студентов и художников дают возможность сравнить профессиональный уровень учащихся школы, студентов художественных учебных заведений, художников-профессионалов. В целом участие в выставках является одновременно

и стимулом к творческому самосовершенствованию, и признанием состоятельности художника.

Информационно-методическое сопровождение обеспечивается работой библиотеки и методического кабинета. Обновление фонда библиотеки за 2015 год – 287 экземпляров (11%). В течение последних трех лет полностью обновлено лицензионное программное обеспечение компьютерного класса. Информационно-методическое обеспечение включает также создание информационного банка данных в области культурно-образовательной развивающей среды школы. Оценка материального обеспечения и развивающих возможностей предметно-пространственного окружения включала оценку динамики качества материального обеспечения, анализ содержания выставочной деятельности, использовались методы: наблюдение, анкетирование, анализ документов. Непосредственный результат выставочной деятельности – культурно развивающая выставочная среда. Развивающий эффект – сформированность художественного вкуса.

4. *Направление «Просветительская деятельность»*, организация взаимодействия с образовательными и другими учреждениями, *повышение имиджа* школы.

Планирование мероприятий, направленных на повышение имиджа школы, привело к непрерывному, системному решению текущих и стратегических задач в этом направлении. Большое внимание уделялось развитию культуры обобщения и распространения педагогического опыта в разных формах: оформление авторских программ, научно-исследовательских текстов, печатных материалов для публикации. За последние три года опубликовано более шестидесяти статей в материалах конференций и научных журналах. Обновленный сайт школы вошел в число победителей общероссийского конкурса сайтов образовательных учреждений. Оценка отношения к школе учащихся, педагогов, родителей, общественности, руководителей города выявлялась путем анкетирования, тестирования, сравнительного анализа количества поступающих в школу. Мониторинг хода эксперимента позволил выявить следующие итоги.

1. Система работы с кадрами как поддержка инициативы, создание условий для творчества привела к следующим непосредственным результатам. Повышение психолого-педагогической компетентности педагогов (знание личностных особенностей ребенка, владение технологиями организации образовательного процесса с целью создания «личностного содержания

образования»). Итоги участия в профессиональных конкурсах. Здесь мы наблюдаем положительную динамику: за последние четыре года победителей профессиональных конкурсов в среднем 13 человек ежегодно (60% от всего педсостава). К индикаторам эффекта можно отнести: стабильность кадрового состава, приток и закрепление молодых специалистов, удовлетворенность педагогов деятельностью образовательного учреждения. В настоящее время преподавателей в возрасте до 30 лет по сравнению с 2009 годом в 2,3 раза больше. Результаты анкетирования показывают, что 83% педагогов «полностью удовлетворены» условиями труда и оснащенностью рабочего места. Остальные 17% преподавателей ответили: «частично удовлетворен». Анкетирование также выявило переход внешних мотивов («Если я работаю, у меня есть чувство защищенности») во внутренние мотивы («Работа интересна мне, составляет часть моей жизни»).

2. Непосредственным результатом организации образовательно-воспитательного процесса как создания системы непрерывного психолого-педагогического обеспечения развития личности можно считать положительную динамику количества обучающихся. К пролонгированным результатам, или эффектам – динамику поступления выпускников в профильные вузы. В настоящее время около 30% выпускников выбирают профессиональное художественное образование.

3. Развивающий потенциал материального, информационно-методического компонента проявился в организации культурно развивающей предметно-про-

странственной и выставочной среды. Развивающий эффект – сформированность художественного вкуса.

4. Просветительская деятельность, корректировка управления системой развития школы.

К непосредственным результатам всех вышеперечисленных изменений можно отнести следующее: в 2014 году школа вошла в 50 лучших школ России, стала лауреатом премии администрации города Томска, лауреатом премии Культ-гордость Управления культуры. Эффекты от реализации программы развития: последние три года при поступлении в первый класс ДХШ № 2 конкурс составляет 2–3 человека на место. Возросла удовлетворенность процессом и результатами образования всеми участниками образовательного процесса.

Произошло повышение имиджа, укрепление ресурсности школы, увеличение позитивного влияния на социокультурную жизнь города.

#### Список литературы

1. Бондаревская Е.В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания / Е.В. Бондаревская, С.В. Кульневич. – Ростов-на-Дону, 1999. – 560 с.
2. Долгих Н.Н. Педагогические условия обеспечения непрерывности становления профессиональной компетентности преподавателя изобразительного искусства: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Томск, 2005. – 20 с.
3. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения: Дидактика и методика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.
4. Петровский А.В., Слободчиков В.И., Бим-Бад Б.М., Громыко Ю.В. Задачи и направления перестройки педагогической науки // Вопросы психологии. – 1988. – № 2. – С. 14.
5. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 2002. – 96 с.

УДК 615.035.4: 378

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Досбулаева Э.Я., Мирзабекова О.В.

ГБОУ ВПО «Астраханский государственный медицинский университет»,  
Астрахань, e-mail: omirzabekova@yandex.ru, dos\_alvira@mail.ru

Математические методы применяются в профессиональной деятельности медицинских сестер. Поэтому математика является обязательной дисциплиной для изучения в медицинских колледжах. Рассматривается проблема обучения математике студентов медицинских колледжей, связанная с поиском новых подходов обучения, способствующих формированию у обучаемых общих и профессиональных компетенций. Очевидно, что, решая математические задачи, составляя математические модели биологических процессов, прогнозируя эпидемиологическую ситуацию с помощью теории вероятности, возможно сформировать профессиональные компетенции. Предлагается для разработки методики обучения математике студентов медицинских колледжей сочетать компетентностный подход и реализацию принципа профессиональной направленности через установление межпредметных связей. В статье приводятся примеры математических задач, моделирующих профессиональную деятельность, использование которых позволит сформировать определенные компетенции у студентов медицинских колледжей.

**Ключевые слова:** обучение математике студентов медицинских колледжей, формирование профессиональных компетенций, межпредметные связи

## THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN STUDENTS OF MEDICAL COLLEGES WHILE TEACHING MATHEMATICS

Dosbulaeva E. Ya., Mirzabekova O. V.

State Educational Institution of Higher Professional Education «Astrakhan State Medical University»,  
Astrakhan, e-mail: omirzabekova@yandex.ru, dos\_alvira@mail.ru

Mathematical methods are applied in professional activities of nurses. So mathematics is a compulsory discipline for studying in medical colleges. The problem of teaching mathematics to students of medical colleges concerning a research of new approaches to education conducive to the formation of general and professional competence in students is under review in the article. It is suggested to combine a competency-based approach with the implementation of the professional direction principle through the establishment of intersubject communications for the formulation of mathematics training methods to the students of medical colleges. In the article we give the examples of mathematical problems which are simulating the professional activity and the use of them affords to form the definite competence in students of medical colleges.

**Keywords:** teaching mathematics to students of medical colleges, formation of professional competence, intersubject communications

*Жизнь украшается двумя вещами: занятиями математикой и её преподаванием.*

С.Д. Пуассон

Неоспорим тот факт, что математика играет решающую роль в системе профессионального образования, так как универсальность математических методов позволяет отразить связь теоретического материала различных областей знаний с практикой. Еще Ф. Бэконом было отмечено, что «в природе существует много такого, что не может быть ни достаточно глубоко понято, ни достаточно убедительно доказано, ни достаточно умело и надёжно использовано на практике без помощи и вмешательства математики» [12, с. 121]. Подобной точки зрения придерживаются и множество современных исследователей в различных научных областях, в том числе и в теории и методике обучения математике. Так, изу-

чение математики, по мнению ряда ученых, стимулирует процесс развития всех видов и форм мышления:

- развивается практически действенное, наглядно-образное и словесно-логическое мышление посредством формирования умения выделять существенные свойства предметов и абстрагирования их от несущественных;
- нахождения главных связей и отношений объектов и явлений окружающего мира;
- теоретическое продуктивное мышление посредством формирования умения доказывать истинность своих суждений и опровергать ложные умозаключения.

Математика способствует развитию навыков рационального мышления, способов выражения мысли (лаконизм, точность, полнота, ясность), интуиции – способности предугадать и результат, и решение, что является значимым в профессиональной деятельности медицинского работника.

С переходом на новые федеральные государственные образовательные стандарты, которые разработаны с позиций компетентного подхода вопрос о поиске новых методов, технологий и средств обучения математике приобретает особую актуальность. Известно, что главными целевыми установками в реализации ФГОС третьего поколения являются компетенции, полученные студентами в ходе обучения, при этом под термином «компетенция», как правило, понимается способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области [9, 13–15]. Согласно ФГОС СПО изучение математики направлено на формирование общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК). Поэтому необходимо разработать такую методику обучения студентов медицинских колледжей, которая позволила бы сформировать необходимый набор компетенций у обучаемого, то есть подготовить специалиста, способного применить математические знания и методы решения математических задач в своей профессиональной деятельности.

Понимая, что овладение профессиональными компетенциями невозможно только средствами дисциплины «Математика», мы считаем важным и целесообразным использовать в качестве теоретической основы создания методики обучения студентов медицинских колледжей реализации принципа профессиональной направленности.

По-видимому, впервые принцип профессиональной направленности как специфический принцип дидактики высшей школы был признан Р.Р. Низамовым [8], В.Г. Соловьянюк [10], убедительно доказавшим, что принцип профессиональной направленности является, несомненно, принципом обучения, так как удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к педагогическому условию, претендующему на данную роль [6]. Эти требования были изложены И.Я. Лернером:

- инструментальность, то есть пригодность педагогического условия в планировании направлений и характера обучения;
- универсальность, то есть отнесенность ко всему обучению или такому его элементу, без которого целостности обучения не может быть;
- самостоятельность, то есть принципом того, что другими принципами не предусмотрено и без чего процесс обучения невозможен или неполноценен [10, с. 59].

В.Г. Соловьянюк приводит основные функции профессиональной направлен-

ности: системная, интеграционная, дифференциальная, гуманистическая, мотивационная, развивающая, социальная, прогностическая, воспитательная и экономическая.

Принцип профессиональной направленности претерпел ряд изменений с момента его введения. К настоящему времени накопился достаточный опыт по данному вопросу, анализ которого позволяет сделать вывод о том, что можно выделить следующие точки зрения на понимание (содержание) данного принципа:

1. Принцип профессиональной направленности выступает как система потребностей, мотивов, интересов и склонностей, выраженных в отношении личности к профессиональной деятельности. Данный подход в реализации принципа профессиональной направленности осуществляется путем включения обучаемых в деятельность производственных коллективов, популяризацию выбранной ими профессии и т.п. [3]. Проблема реализации принципа профессиональной направленности в данном контексте рассмотрена в диссертационной работе А.Б. Каганова [4]. Автор выделяет шесть групп факторов, имеющих влияние на процесс формирования профессиональной направленности студента – будущего специалиста, предлагает систематически знакомить со спецификой будущей профессии через встречи с лучшими специалистами, через посещение предприятий и производств. Однако автором в большей степени раскрывается скорее декларативный, нежели конкретно-практический характер. В результате практические выводы могут быть применены лишь для воспитательного аспекта профессионального образования, в частности для работы кураторов. Данный подход в быстромостоящих условиях производств и технологий в настоящее время вряд ли будет являться действенным [4, с. 17].

2. Второе понимание принципа профессиональной направленности затрагивает вопросы содержания образования и его построения, то есть принцип выступает как инструмент в установлении межпредметных связей между общеобразовательными дисциплинами общепрофессиональными и дисциплинами специализации. Одно из первых обоснований для выделения данной стороны принципа профессиональной направленности в виде самостоятельного было дано А.Я. Кудрявцевым (применительно к профтехучилищам) – «...конкретизация научных понятий, явлений, законов биологии математики, физики, химии на

учебном материале профессионального характера; конкретизация технических понятий, формируемых в процессе обучения общепрофессиональных предметов, иллюстрация их примерами из специальных дисциплин и производственного обучения; решение качественных и количественных задач с профессиональным содержанием; проведение комплексных лабораторных работ по химии, физике и предметам профессионально-технического цикла; выполнение межпредметных заданий...» [5, с. 105].

Эффективность данного подхода к реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике доказана в ряде работ [2, 7, 11]. Авторами исследования отмечается, что реализация принципа профессиональной направленности через установление межпредметных связей математики и дисциплин специализации позволит не только продемонстрировать значимость изучения математики студентам медицинских колледжей, но и, как следствие, сформировать на фоне повышенного интереса методы решения практически значимых ситуаций.

Так, например, на материале элементов теории вероятности возможно обучить студентов оценке вероятности развития эпидемиологической обстановки, элементов математической статистики – выявлению наличия объективных закономерностей, лежащих в основе медицинских процессов, при массовых обследованиях, применении простейших математических операций (составление пропорции) – установлению соотношения пищевых веществ в рационе питания и др. Применение данного подхода не является новым в методике обучения математике студентов колледжей, однако мы считаем, что требования ФГОС СПО третьего поколения накладывают иные подходы к его реализации. На наш взгляд, тот набор компетенций, который должен быть сформирован при изучении математики, является своеобразным ориентиром (средством) для определения и установления межпредметных связей математики и специальных дисциплин, изучаемых будущими специалистами среднего медицинского звена. Например, одной из основных целей обучения математике является формирование представлений о средстве моделирования явлений и процессов, что необходимо для проведения санитарно-эпидемиологического обследования образовательно-воспитательных учреждений для детей и подростков с использованием лабораторных и инструментальных методов исследования («Медико-профилактическое дело» –

ПК 4.1.). Отсюда особые требования к формулировке цели и задач учебного занятия, которые позволяют достичь не только предметных результатов, но и метапредметных и личностных.

1. Предметные результаты – усвоение обучаемыми конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, то есть знаний, умений и навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности.

2. Метапредметные результаты – освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях.

3. Личностные результаты – сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Цели учебного занятия надо планировать так, чтобы они были достижимы и «привязаны» к будущей профессиональной деятельности или к учебному материалу в последующем обучении.

Для достижения сформулированных с учетом требований целей подобных занятий необходимы специальные дифференцированные средства. Это могут быть задачи, моделирующие профессиональную деятельность. Такие задачи способствуют формированию ПК и ОК.

Математические задачи, моделирующие профессиональную деятельность, позволяют соединить теоретические знания студентов с их практической направленностью. Существуют всевозможные классификации математических моделей. Выделяют линейные и нелинейные модели, стационарные и динамические, модели, описываемые алгебраическими, интегральными и дифференциальными уравнениями, уравнениями в частных производных. Можно выделять классы детерминированных моделей, вся информация в которых является полностью определяемой, и стохастических моделей, то есть зависящих от случайных величин и функций. Приведем несколько примеров прикладных задач для каждой специальности по разделам.

Задания, которые имеют прикладную направленность, формируют у студентов умения оценивать полученный результат, прогнозировать исход эксперимента, сравнивать, анализировать различные ситуации, контролировать правильность полученных выводов, оценивать степень их обоснованности.

Прикладные задачи по математике – задачи, которые возникают за пределами математики, но решение которых требует применения математического аппарата

Специальности и компетенция	Раздел и содержание задачи
«Акушерское дело» ПК 1.2, ПК 2.3	<u>Математика в медицине</u> В норме физиологическая кровопотеря в родах составляет 0,5% от массы тела. Определить кровопотерю в мл, если масса женщины 67 кг?
«Сестринское дело» ПК 2.4	<u>Математика в медицине</u> Для постановки согревающего компресса из 40% раствора этилового спирта необходимо взять 50 мл. Сколько нужно взять 96% спирта для постановки согревающего компресса?
«Лечебное дело» ПК 2.3, ПК 2.4  ПК 1.2, ПК 1.3	<u>Математический анализ</u> Рассмотрим шарообразную клетку радиуса $R$ (например, эритроцит в венозном русле), которая, не изменяя формы, увеличивается в объеме. Объем ( $V = f(R)$ ). Оценим изменения объема клетки $\Delta V$ , если ее радиус увеличился от $2,5 \cdot 10^{-3}$ до $2,6 \cdot 10^{-3}$ см. <u>Теория вероятностей</u> Некоторое заболевание встречается у 5% населения. Диагностика на это заболевание дает положительный результат в 60% случаях, когда есть заболевание; и в 30% – когда нет заболевания. У выбранного больного тест показал положительный результат. Какова вероятность, что у него есть это заболевание?
«Стоматология ортопедическая» ПК 2.3	<u>Математический анализ</u> Разрушение некоторого пломбирочного материала в полости рта протекает в соответствии с уравнением $m = m_0 e^{-kt}$ , где $m$ – масса материала в момент времени $t$ ; $k$ – положительная постоянная. Найти скорость разрушения пломбы.
«Фармация» ПК 1.8	<u>Математический анализ</u> Найти закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 час после введения 10 мг препарата в организме его масса уменьшилась вдвое. Какое количество препарата останется в организме после 2-го часа?
«Медико-профилактическое дело» ПК 1.3, ПК 4.1, ПК 5.2	<u>Математическая статистика</u> В районе в течение года зарегистрировано 310 случаев инфекционных заболеваний, из них: эпидемический гепатит – 16 случаев, дизентерия – 15 случаев, корь – 30 случаев, прочие инфекционные заболевания – 249 случаев. Необходимо представить эти данные в виде ранжированного дискретного статистического ряда распределения и построить полигон частот

Таким образом, от качества математической подготовки в значительной степени зависит уровень компетентности будущего специалиста. Обучение математике должно быть ориентировано не столько на получение конкретных математических знаний и умений в узком смысле слова, сколько на формирование профессиональных компетенций с помощью математики.

**Список литературы**

1. Антонова Т.В. Профессиональная направленность гуманитарной подготовки будущих учителей технологии и предпринимательства: дис. ... канд. педаг. наук 100.00.08. – Брянск. 2002. – 208 с.
2. Гайдуков И.И. О межпредметных связях в подготовке учителя математики // Межпредметные связи в обучении: межвузовский сборник научных трудов. – Тула; Изд-во Тул. гос. пед. инст. им. Л.Н.Толстого, 1980. – 100 с.
3. Измайлов А.О., Махмутов М.И. Профессиональная направленность как понятие и принцип (Общепедагогическое рассмотрение вопроса) // Вопросы взаимосвязи общеобразовательной и профессионально-технической подготовки молодых рабочих. – М., 1982. – С. 4–31.
4. Каганов А.Б. Формирование профессиональной направленности студентов на младших курсах: автореф. дис. ... канд. педаг. наук: 13.00.01. – М., 1981. – 18 с.
5. Кудрявцев А.Я. О принципе профессиональной направленности // Советская педагогика. – 1981. – № 8. – С. 101–105.

6. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
7. Лошкарева Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса: учебное пособие для ФПК директоров школ. – Вып. 1. – М.: МГТШ им. В.И. Ленина, 1981. – 102 с.
8. Низамов Р.А. Дидактические основы активизации учебной деятельности. – Казань: КГУ, 1975. – 302 с.
9. О развитии ключевых компетенций у учащихся при решении задач // Математика в школе. – 2010. – № 5. – С. 28–32.
10. Соловьянюк В.Г. Педагогические условия реализации профессиональной направленности основ наук при обучении в профессиональных училищах: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Уфа, 1995. – 256 с.
11. Сорокин Н.А., Федотенко И.Л. Межпредметные связи в учебно-познавательной деятельности учащихся // Межпредметные связи в обучении: межвузовский сборник научных трудов. – Тула; Изд-во Тул. гос. пед. инст. им. Л.Н.Толстого, 1980. – 100 с.
12. Субботин А.Л. Мыслители прошлого: Фрэнсис Бэкон. – М.: Мысль, 1974. – 175 с.
13. Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальностям подготовки. Режим доступа: <http://www/fgou-vunmc.ru>.
14. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2009. – № 2. – С. 58–64.
15. Шуберт Ю.Ф., Андреева Н.Н. Формирование у студентов профессиональных компетенций // Среднее профессиональное образование. – М., 2009. – № 12.

УДК 372.881.111.1

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РЕКЛАМЫ

**Евграфова О.Г., Королева Н.Е., Сахапова Ф.Х.**

*ФГБОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань,  
e-mail: olgaevgrafov@gmail.com*

Российское высшее образование сегодня, как никогда, призвано решать многоаспектные задачи. Подготовка специалистов нового типа для российской экономики с целью перевода ее от импортозависимой к независимой, инновационной, практико-ориентированной модели нацеливает преподавателей вузов применять новые подходы в преподавании. Требования общества к системе высшего образования нашли отражение в Федеральном законе «Об образовании в РФ», Концепции модернизации российского образования, Концепции непрерывного образования. Эти нормативные документы, а также разработанные государственные стандарты специальностей (в частности, по направлению бакалавриата «Реклама и связь с общественностью») ориентируют профессиональное образование на подготовку специалистов, обладающих профессиональным мышлением, умеющих легко адаптироваться к быстро меняющимся условиям современной экономики, готовых к кооперации с коллегами, нацеленных на создание благоприятного психологического климата внутри команды, развитие организации и постоянное повышение уровня квалификации сотрудников с целью не только удержаться и выжить, но и стать предприятием-лидером в условиях здоровой конкуренции. В этой связи появляется настоятельная необходимость формирования у студентов представлений о корпоративной культуре, в том числе и в процессе обучения иностранному языку. В статье рассматривается проблема развития профессиональных компетенций у будущих специалистов в области рекламы и связей с общественностью на занятиях иностранным (английским) языком. Особое внимание авторы уделяют рассмотрению самого понятия «корпоративная культура», проблеме подбора языкового материала и анализу приемов обучения на аудиторных занятиях.

**Ключевые слова:** профессиональная среда, общекультурные и профессиональные компетенции, пиар-специалист, корпоративная культура, иноязычные компетенции, организационная коммуникация

## THE FORMATION OF IDEAS ABOUT THE CORPORATE CULTURE IN THE PROCESS OF THE FOREIGN LANGUAGE TEACHING OF THE FUTURE PUBLIC RELATIONS PROFESSIONALS

**Evgrafova O.G., Koroleva N.E., Sakhapova F.Kh.**

*Kazan (Volga) Federal University, Kazan, e-mail: olgaevgrafov@gmail.com*

Higher education in Russia today, more than never before, is designed to address the multifaceted challenges. Preparation of specialists of a new type for the Russian economy in order to transfer it on import dependence to independence, innovative, practice-oriented model is targeting university professors for new approaches to teaching. The requirements of society to higher education are reflected in the federal law «On Education in the Russian Federation», the Concept of modernization of Russian education, the Concept of lifelong learning. These regulations, as well as developed national standards of specialties (in particular, on the Bachelor direction «Advertising and PR») target vocational training to prepare professionals with a professional mind, who are able to easily adapt easily to the rapidly changing conditions of the modern economy, ready to cooperate with colleagues, aimed at creating a favorable psychological climate within the team, organizational development and continuous upgrading of skills of employees with the aim not only to resist and survive, but also to become a leading company in a healthy competition. The article concerns the problem of formation of corporate culture of the future PR-practitioners in the process of foreign (English) language training. The authors focus on the problem of selection of linguistic material in order to form a number of professional competences in teaching professionally-oriented English language.

**Keywords:** professional environment, general cultural and professional competence, public relations specialist, corporate culture, foreign language competence, organizational communication

Сегодня никто не станет подвергать сомнению факт политической, экономической и культурной интеграции, происходящей в процессе глобализации в современном мире. Процессы взаимодействия в экономике, стирание границ между странами, возросшие транспортные возможности актуализируют проблему преодоления языкового барьера. Крупные корпорации, владеющие сетью своих предприятий во многих странах, являются не только поставщи-

ком товаров, услуг в отдельных регионах, но и обеспечивают рабочими вакансиями местный рынок труда. Умение специалистов общаться без переводчика в рамках профессиональной сферы, безусловно, способствует более глубокому взаимопониманию между людьми, проявлению большего уважения к разнообразию и самобытности культуры представителей другого государства, а также повышению эффективности международных экономических контактов,

расширению доступа к информации, укреплению личных связей в сфере профессиональной деятельности.

Кроме того, иностранный язык оказывается весомым инструментом в процессе подготовки будущего специалиста, обеспечивающим карьерный рост и профессиональный успех.

Идея о том, что современный специалист не только должен обладать профессиональными знаниями и навыками, но ему необходим весь комплекс интегративных компетенций, в частности корпоративных, которые определяли бы его как служащего, отношения с клиентами, руководителями, партнерами, коллегами, нашла свое воплощение в ФГОС.

Так новый государственный стандарт специальности «Реклама и связь с общественностью» [5] выделяет следующие общекультурные компетенции специалиста:

- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-4).

Будущий пиар-менеджер должен обладать профессиональными компетенциями. Среди них в том числе:

- способность обсуждать профессиональные проблемы, отстаивать свою точку зрения, объяснять сущность явлений, событий, процессов, делать выводы, давать аргументированные ответы (ПК-10);

- владение навыками работы в отделе рекламы, маркетинговом отделе, отделе по связям с общественностью, в рекламном агентстве (ПК-13);

- умение осуществлять рекламные, информационные и пропагандистские кампании и мероприятия (ПК-14);

- умение использовать методику и технику проведения маркетинговых кабинетных и внекабинетных исследований рынка, организации опросов потребителей с целью выявления их лояльности к товару и фирме, с целью выявления конкурентных преимуществ и недостатков фирмы и организации (ПК-15);

- способность принимать участие в управлении и организации работы рекламных служб и служб по связям с общественностью фирмы и организации, осуществлять оперативное планирование и оперативный контроль за рекламной работой, деятельностью по связям с общественностью, проводить мероприятия по повышению имиджа организации, продвижению товаров и услуг фирмы на рынок, оценивать эффективность рекламной деятельности и связей с общественностью (ПК-19);

- владение навыками по организации и оперативному планированию своей деятельности и деятельности фирмы и организации (ПК-20);

- владение навыками организационно-управленческой работы с малыми коллективами (ПК-21);

- способность участвовать в формировании эффективных внутренних коммуникаций, нацеленность на создание и поддержание благоприятного психологического климата в коллективе, мотивацию сотрудников на активную деятельность и развитие организации; осуществление работы по повышению квалификации и общего культурного и профессионального уровня сотрудников (ПК-22) [5].

Как видим, многоаспектность задач в процессе подготовки будущего PR-специалиста требует овладения основами знаний корпоративной культуры и этики, поскольку, работая в рекламных и маркетинговых отделах предприятий и фирм, современный менеджер должен не только ощущать себя частью одной команды, но и уметь создавать уникальный образ организации, усиливать команду, используя последние данные маркетинговых исследований, эффективно продвигать брендовые ценности фирмы, опираясь на научно обоснованные положения об организационной и корпоративной культуре предприятия.

Корпоративная культура – это система ценностей и поведенческих норм, разделяемых членами организации, созданных организацией с целью преодоления внутренних и внешних препятствий на пути к успеху и процветанию. Многие исследователи утверждают, что для работы в современной корпорации необходимо иметь не только качественную профессиональную подготовку, но и владеть корпоративной культурой своего предприятия. Прежде всего ценятся профессионализм, преданность компании, умение работать в команде, инициативность, взаимопомощь [3].

Корпоративная (или организационная) культура как одна из форм проявления культуры общества создается и действует по тем же законам, что и любая социальная культура, но отличается своими особенностями. Понятие корпоративной культуры достаточно давно и активно исследуется за рубежом. Традиционно именно основатели компании (предприятия) оказывают определяющее воздействие на становление первоначальной культуры. Осуществляя и воплощая свою мечту, они пытаются создать образ будущей организации. Выдвигая привлекательную идею, которая сильно влияет на сотрудников, они создают сильную

организацию с сильной культурой. Например, взгляды Т. Ватсона, основателя одного из крупнейших в мире производителей и поставщиков аппаратного и программного обеспечения, на разработку, производство и обновление продукции, манеру одеваться, политику поощрений и компенсаций до сих пор ощутимы в IBM, хотя Ватсон умер в 1956 г. Компания У. Диснея до сих пор пропагандирует идею своего основателя о сказочных развлечениях. А приверженность компании Wal-mart простоте, бережливости и качеству связана с личностью Сэма Волтона [4, с. 90].

Готов ли вуз к обучению специалиста, чья корпоративная профессиональная и социальная ответственность является одним из важнейших качеств в современных условиях? Как при обучении иностранному языку затрагивается эта сторона подготовки специалиста по рекламе? Неоспорим факт, что в комплекс иноязычных компетенций студента входят речевые, языковые, компенсаторные, учебно-познавательные, социально-культурные и коммуникативно-творческие [6].

Отбирая материалы для чтения, нам, преподавателям иностранного языка, часто приходится сталкиваться с проблемой, что читать и обсуждать, как поддержать интерес студенческой аудитории к языку делового общения. И здесь на помощь приходит русскоязычное периодическое издание English (приложение к газете «Первое сентября»), имеющее в каждом номере актуальный материал для чтения. Например статьи из выпусков «Financial Times», содержащие разнообразные послетекстовые упражнения и задания. Приведем заголовки лишь нескольких публикаций: Corporate Culture and National Characteristics; Keeping Your Spirits Up During a Job Hunt; A Need for More Speed; Hotels and Globalization; Do Not Waste Your Time Trying to Beat Your Competitors; Long Hours, Insecurity and Low Morale и многие другие

Тематика и направленность материалов для чтения, перевода и аннотирования, а также для развития навыков аудирования и устной речи, используемых преподавателями кафедры иностранных языков Казанского федерального университета, способствует формированию определенных представлений о корпоративной культуре крупнейших многонациональных корпораций, а именно о таких ее составляющих, как установившиеся порядки (церемонии запуска нового продукта, зажигательная речь о будущей деятельности из уст одного из руководителей), ритуалы, направленные на поддержание и укрепление корпоратив-

ных ценностей; организационная коммуникация, материальные проявления культуры, оформление физического пространства, корпоративный язык общения (по Трайсу и Дж. Бейеру) [8, с. 90].

Что касается установившихся порядков в компании, то, например, изучая тематические статьи о компании General Motors, студенты узнают, что одним из ритуалов был прием пищи: все менеджеры должны были обедать в отдельном помещении в одно время и при этом разговаривать на определенные темы, как правило, не связанные с производством. Именно из-за того, что темы разговора часто носили личный характер, а порой и запретный, этот ритуал приобрел особую значимость, поскольку сопровождался добровольным принесением в жертву личного времени, которое можно было бы провести с друзьями или семьей. Таким образом компания распространяла свое влияние на личную жизнь служащих.

Организационная коммуникация – это рассказы, истории, обычно основанные на реальных событиях, а также мифы, саги, легенды, символы и лозунги. В этой связи, мы предлагаем студентам оригинальные тексты, повествующие о жизненном пути основателей компании Coca-Cola, их выдающимся вкладе в успех компании (John Smith Pemberton, Asa Candler, Frank Robinson и др.), а также маркетинговых системах компаний Microsoft, Nestle Company, Gillette, British Airways и др. [1, с. 26–79].

Материальные проявления культуры проявляются в таких артефактах, как одежда и интерьер офиса, оформление физического пространства, материальные символы компании. Студенты, изучающие язык по учебному пособию «English 365» (Издательство Cambridge University Press), узнают, что в офисе одной из компаний нет отдельных кабинетов, а открытые пространства используются для более тесного делового сотрудничества работников, обсуждают плюсы и минусы подобной организации труда [7].

Почти все фирмы используют свой язык общения, изобилующий профессиональными и производственными терминами, аббревиатурами, жаргонными словами. Узнав этот язык, вновь пришедшие сотрудники поддерживают, сохраняют и развивают его. Как преподаватель английского автор считает необходимым обращать внимание студентов и на факт, что часть корпоративного языка создается организаторами компании для отражения ее корпоративных ценностей. Например, на языке Disneyland работа – «шоу», посетители – «Гости» (с большой буквы), работники в павильонах – «хозяева», объединенный термин

для всех сотрудников – «актерский состав», а работа с посетителями – «игра на сцене». При работе над разделом «The Customer is always right» (English 365, Part 2) обучающимся предлагается материал для чтения и обсуждения с сайта компании Wal-mart [5, с. 48]. Преподавателю следует обратить внимание студентов, что в этой компании нет работников. Их называют «associates» (младшие члены корпорации). К слову, в McDonald's – «crewmembers» (члены команды). Активно используя корпоративный язык, работники подтверждают свою принадлежность группе, ограждают ее от внешнего вмешательства, сохраняя субкультуру группы.

В последнее время изучением теоретических и методологических основ профессионально-ориентированного обучения иностранному языку занимаются специалисты профессиональной лингводидактики. Методы последней создают условия для формирования как социальных и профессиональных компетенций, так и корпоративных. При этом используются подходы, позволяющие выполнять полифункциональные лексико-грамматические упражнения, организовывать парную, групповую или коллективную работу, проводить ролевые или деловые игры в импровизированной профессиональной среде, анализировать корпоративные отношения виртуальных сотрудников предприятия, осуществлять проектную деятельность и прогнозировать производственные ситуации.

Метод case-study, анализ и групповое обсуждение определенной проблемы в рамках ролевой игры широко используется в современных методиках преподавания иностранных языков. Деловое совещание по вопросу продвижения компании на рынке: обсуждение брендовых ценностей организации, запуск нового продукта, на какой вид рекламы сделать упор и почему, обсуждение в группах этической политики компании, ее деятельности в области благотворительности как важного ресурса маркетинговой политики, деловое совещание по вопросу определения методов исследования рынка и так далее – далеко не полный перечень языковых и коммуникативных умений, наполняемых корпоративно-культурологическим содержанием.

Согласимся с мнением, что сегодня во многих вузах России учатся по зарубежным

учебникам, из которых молодежь узнает об успешной и красивой жизни за рубежом, проникается западными идеями и формируется под чужую модель с хорошим знанием иностранного языка [2, с. 81–84]. Но разве организация работы, успехи российских компаний, их специалисты-профессионалы, социальная и общественная деятельность не заслуживают внимания?

Как известно, культура обладает информационной, развивающей, воспитательной и обучающей функциями. Знакомя студента с зарубежной корпоративной культурой, не следует забывать, что в непростых внешнеполитических и экономических условиях мы обучаем российского менеджера, будущего профессионала, который должен обладать знаниями и значимыми личностными и профессиональными качествами, необходимыми как для общества в целом, так и для самого специалиста и команды, в которой он работает.

#### Список литературы

1. Анисимова Л.А., Чупрова С.А. Американские глобальные компании: пособие по английскому языку для студентов и учащихся старших классов. – М.: АСТ: Астрель: Хранитель, 2007. – С. 26–29.
2. Камаева Т.П., Храмова Ю.Н., Хайруллин Р.Д. Иностраный язык и формирование корпоративной социальной ответственности как компонента профессиональной культуры российского предпринимателя // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2013. – № 2 (20).
3. Крупченко А.И., Анзина Т.И. Формирование основ корпоративной культуры при обучении иностранному языку // Высшее образование в России. – 2012. – № 10. – С. 154–157.
4. Персикова Т.Н. Межкультурная коммуникация и корпоративная культура: учебное пособие. – М.: Логос, 2004. – 224 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 031600 Реклама и связи с общественностью (квалификация (степень) «бакалавр»). – М., 2010. – 14 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/downloads/43/?f=uploadfiles%2Ffgos%2F3%2F20111115115417.pdf> (дата обращения: 01.10.2015).
6. Ishmuradova A.M., Evgrafova O.G., Derdzova F.V., Maksimova E.V., Bagateeva A.O., Romazanova O.V., Fassakhova G.R. The Model of Formation of Foreign-Language Skills of the Students in Self-Learning Activities // Asian Social Science. – Canada: Canadian Centre of Science and Education, 2015. – Vol. 11, № 1. – P. 162–168
7. Dignen B., Flinders S., Sweeney S. English 365: Student's Book 2 // Cambridge University Press. 2007. – 144 p.
8. Trice H.M., Beyer J.M. Studying Organizational Cultures Through Rites and Rituals // Academy of Management Review. – 1984. – Vol. 9. – P. 654.

УДК 373.24

## К ПРОБЛЕМЕ РАЗВИТИЯ СВЯЗНОЙ ОПИСАТЕЛЬНОЙ РЕЧИ ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НЕДОРАЗВИТИЕМ РЕЧИ СРЕДСТВАМИ МАЛЫХ ФОЛЬКЛОРНЫХ ФОРМ

**Ефимова О.В.**

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение для детей, нуждающихся в психолого-педагогической и медико-социальной помощи «Центр психолого-медико-социального сопровождения “Росток”», Ульяновск, e-mail: olga65-25-10@mail.ru*

Проведен анализ проблемы речевого развития детей дошкольного возраста, в частности развития связного описательного высказывания детей с речевым недоразвитием, средствами малых фольклорных форм. Раскрыто содержательное многообразие средств фольклора, его развивающий и образовательный потенциал. В настоящий момент в общепринятых программах воспитания и обучения дошкольников указывается на необходимость и возможность использования материала малых фольклорных форм в работе с детьми, так как он оказывает большое влияние на развитие речи. В основу исследования была положена гипотеза о том, что у детей дошкольного возраста с ОНР обнаруживаются особенности понимания и употребления малых фольклорных форм, обусловленные недостаточной сформированностью речемыслительной деятельности. Эти особенности проявляются в трудностях актуализации словаря, нарушениях грамматического оформления высказывания, недостаточной сформированности связной речи, затруднениях при выделении фонетических, ритмических, интонационных, смысловых характеристик фольклорных текстов, неточном или буквальном понимании переносного значения образных выражений, поговорок, пословиц, скрытого смысла загадок; отсутствии при объяснениях обобщённых суждений. Возможность использования в коррекционно-логопедической работе малых фольклорных форм основывается на научном подходе к применению фольклора в обучении родному языку.

**Ключевые слова:** культура речи, образная речь, фольклор, общее недоразвитие речи, связное описательное высказывание

## THE PROBLEM THE DEVELOPMENT OF COHERENT NARRATIVE SPEECH OF PRESCHOOL CHILDREN WITH GENERAL SPEECH UNDERDEVELOPMENT MEANS SMALL FOLKLORE FORMS

**Efimova O.V.**

*Russia Municipal budget educational institution for children in need of psychological, educational, health and social care center for psychological, medical and social support «Sprout»,  
Ulyanovsk, e-mail: olga65-25-10@mail.ru*

The analysis of problems of speech development of preschool children, in particular the development of a coherent narrative utterances of children with speech underdevelopment means small folklore forms. Opened meaningful pluralism of folklore, its developmental and educational potential. Currently, the common programs of education and training of preschool children indicates the need for and the possibility of using the material of small folklore forms in work with children, since it has great influence on the development of speech. hypothesis was the basis of research that preschool children with ONR found particular understanding and use of small folklore forms due to insufficient formation of rechemyslitelnoj activity. These features are manifested in difficulties updating the dictionary, grammatical violations of registration statements, lack of formation of coherent speech, difficulties in the allocation of phonetic, rhythmic, intonation, semantic characteristics of folklore texts, inaccurate or literal figurative meaning figurative expressions, sayings, proverbs, riddles hidden meaning; In explaining the absence of generalized suzhdeniy. Vozmozhnost use in correctional and speech therapy work small folklore forms are based on a scientific approach to the use of folklore in teaching their native language.

**Keywords:** culture of speech, figurative speech, folklore and general underdevelopment of speech, coherent descriptive statement

Культура речи является частью общей культуры личности, а навыки владения грамотной связной речью – профессиональной потребностью во многих сферах общественной жизни. Поэтому задача обучения родному языку выступает как одна из главных задач дошкольного и школьного образования. Воспитание речевой культуры дошкольников подразумевает не только умение грамматически правильно и связно строить высказывания, но и владеть богат-

ством родного языка, его выразительными возможностями.

Актуальность проблемы исследования обусловлена существующим противоречием между потенциальными возможностями малых форм фольклора в речевом развитии старших дошкольников и недостаточной обеспеченностью педагогов дошкольного образования методиками развития речи детей средствами малых форм фольклора. недостаточно разработанных методик по

развитию связной речи дошкольников средствами малых фольклорных форм.

**Цель исследования.** Контекст данного исследования предполагает повышение качества коррекционно-развивающего обучения, оптимизацию логопедической работы по развитию связной описательной речи детей старшего дошкольного возраста с ОНР посредством использования малых фольклорных форм.

Важным условием для формирования связной речи дошкольника является овладение языком как средством общения. По данным Д.Б. Эльконина, общение в дошкольном возрасте носит непосредственный характер. Разговорная речь содержит в себе достаточно возможностей для формирования связной речи, состоящей не из отдельных, не связанных друг с другом предложений, а представляющей собой связное высказывание – рассказ, сообщение и т.п. В старшем дошкольном возрасте у ребенка возникает потребность объяснить сверстнику содержание предстоящей игры, устройство игрушки и многое другое. В ходе развития разговорной речи происходит уменьшение ситуативных моментов в речи и переход к пониманию на основе собственно языковых средств. Таким образом, начинает развиваться объяснительная речь [13].

Переход к контекстной речи стоит в тесной связи с овладением словарным составом и грамматическим строем языка. У детей старшего дошкольного возраста связная речь достигает довольно высокого уровня. На вопросы ребенок отвечает достаточно точными, краткими или же развернутыми (если это необходимо) ответами. Развивается умение оценивать высказывания и ответы сверстников, дополнять или исправлять их. На шестом году жизни ребенок может довольно последовательно и четко составить описательный или сюжетный рассказы на предложенную ему тему. Такой ребенок правильно произносит все звуки, легко воспроизводит многосложные слова. Его словарный запас составляет от четырех до пяти тысяч слов [9].

Дошкольное детство особенно sensitивно к усвоению посредством речи общественно-исторического опыта, в частности отраженного в малых фольклорных формах (Ф.И. Буслаев, Г.Н. Волков, А.А. Потеня, И.И. Срезневский, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский). Изучая детский фольклор, можно многое понять в психологии детей того или иного возраста, а также выявить их художественные пристрастия и уровень творческих возможностей. Многие жанры связаны с игрой, в которой воспроизводится жизнь и труд старших, поэтому здесь нахо-

дят отражение различные виды хозяйственной деятельности. В детском фольклоре находится ключ к пониманию детских художественных вкусов, детских творческих возможностей. Так, Г.С. Виноградов пишет, что детский фольклор, – это произведения самих детей, усвоенные традицией; произведения традиционного фольклора взрослых, перешедшие в детский репертуар; произведения, созданные взрослыми специально для детей и усвоенные традицией. Он также является специфической областью устного художественного творчества, имеющей, в отличие от фольклора взрослых, свою поэтику, свои формы бытования и своих носителей. Общий родовый признак детского фольклора – соотнесение художественного текста с игрой [3]. Он также подчеркивал, что «детский фольклор – не случайное собрание бессвязных явлений и фактов, представляющее собою «маленькую провинцию» фольклористики, интересную для психолога и представителя научной педагогической мысли или преподавателя-практика и воспитателя; детский фольклор – полноправный член в ряду других, давно признанных отделов фольклористики» [3]. В детском фольклоре не меньше, чем в литературе, развито художественное начало, осознаваемое народом (в былинах, сказках, лирических песнях, загадках и других произведениях) или неосознаваемое (в причитаниях, в обрядовых песнях, заговорах), что, однако, не может помешать нам признать сам факт художественного творчества и в этих случаях. Таким образом, фольклорная культура во всех ее проявлениях близка содержанию детской деятельности, прежде всего речевой.

Малые фольклорные формы, воплощенные в песенках, потешках, пестушках, прибаутках, небылицах, загадках, пословицах и поговорках, представляют собой продукт языковой деятельности народа, кодирующей духовные ценности общества, отражающей художественные ценности языка. Они являются знаками ситуаций, устойчивыми ориентирами для присвоения языкового общественного опыта. Овладевая фольклорным языком, ребенок значительно раздвигает узкие рамки собственного познания, приобщается к уровню знаний, достигнутых народом, человечеством, получает возможность закреплять в речи личный опыт и использовать его в качестве краткой, емкой формы коммуникации. В результате обобщений малые фольклорные формы, как и слова, выступают для ребенка знаками, носителями определенного смысла, значения, семантические свойства которого усваиваются в контекстном, деятельностном подходе в работе с детьми [8].

К.Д. Ушинский, разрабатывая основы обучения родному языку, включал в структуру каждой страницы «родного слова» малые фольклорные формы: прибаутки, скороговорки, загадки, пословицы и поговорки. Художественные тексты для чтения педагог также резюмировал афоризмами послеловичного характера, несмотря на их внешне труднодоступный глубинный смысл [1]. На необходимость использования народной речи в работе с детьми, в частности загадок, указывалось Е.И. Тихеевой, возможности включения народного языка в процесс дошкольного воспитания исследовались Е.А. Флериной, А.П. Усовой и др. В ряде работ (Р.И. Жуковская, О.С. Ушакова) выделяется эстетическая значимость слова при овладении дошкольников языком. В работах Н.С. Карпинской придается особое значение художественному слову в воспитании детей, в том числе малым формам устного народного творчества. Она отмечает краткую, образную и ритмическую форму пословиц их способность отражать жизнь в ее многообразии и предлагает отобрать то, что имеет воспитательную ценность и доступно дошкольникам [5].

Анализ литературы по проблеме исследования показал, что в настоящий момент в общепринятых программах воспитания и обучения дошкольников указывается на необходимость и возможность использования материала малых фольклорных форм в работе с детьми, так как он оказывает большое влияние на развитие речи, памяти, воображение, гибкости ума. Так, в «Программе воспитания, обучения и развития в детском саду» под редакцией В.А. Васильевой среди задач формирования представлений об окружающем мире подчеркивается важность использования малых фольклорных форм, песен и сказок для формирования представления о простейших явлениях природы и социальной действительности. Использование устного народного творчества предполагается и при реализации ряда задач, связанных с речевым развитием, нравственным воспитанием [2]. Однако до настоящего времени существует недостаточно исследований, раскрывающих возможность использования произведений малых фольклорных жанров в качестве материала коррекционно-логопедической работы для развития связной речи детей старшего дошкольного возраста с речевыми нарушениями и, в частности, с общим недоразвитием речи (ОНР).

У детей дошкольного возраста с ОНР обнаруживаются особенности понимания и употребления малых фольклорных

форм, обусловленные недостаточной сформированностью речемыслительной деятельности. По мнению Р.Е. Левиной, эти особенности проявляются в трудностях актуализации словаря, нарушениях грамматического оформления высказывания, недостаточной сформированности связной речи, затруднениях при выделении фонетических, ритмических, интонационных, смысловых характеристик фольклорных текстов, неточном или буквальном понимании переносного значения образных выражений, поговорок, пословиц, скрытого смысла загадок; отсутствии при объяснениях обобщенных суждений и доказательной речи [6].

Б.М. Гришпун указывает, что в основе лексико-грамматических затруднений у детей с ОНР лежит незрелость психических процессов: низкий уровень развития восприятия, недостаточность психической активности, несформированность произвольных форм памяти и внимания. Обладая полноценными предпосылками для овладения мыслительными операциями (сравнения, классификации, анализа и синтеза), дети отстают в развитии наглядно-образного и словесно-логического мышления [4]. Р.Е. Левина, Т.Б. Филичева, Г.В. Чиркина отмечают, что у детей с ОНР при относительно сохранной смысловой, логической памяти снижена вербальная память, страдает продуктивность запоминания. Они забывают сложные инструкции, элементы и последовательность заданий, нередко ошибки дублирования при описании предметов, картинок. У большинства детей данной категории отмечается невысокий уровень общего и лингвистического развития, ограниченность семантического пространства языка, нарушение подвижности и динамичности семантических процессов, что свидетельствует о своеобразии их речемыслительной деятельности, когнитивной слабости лингвистической продукции [6; 10; 11].

Известно, что для осуществления речевого общения необходимо умение выражать и передавать мысли. Этот процесс реализуется с помощью фраз. При нарушении речевого развития трудности построения фраз и оперирование ими в процессе речевой коммуникации выступают достаточно отчетливо, проявляются в аграмматизме речи (сужение набора употребляемых конструкций, их дефекты, что свидетельствует и о несформированности грамматического структурирования [7].

Исследования В.К. Воробьевой, С.Н. Шаховской и др. позволяют говорить также о том, что самостоятельная связная

контекстная речь детей с ОНР является несовершенной по своей структурно-семантической организации. У них недостаточно развито умение связно и последовательно излагать свои мысли. Они владеют набором слов и синтаксических конструкций в ограниченном объеме и упрощенном виде, испытывают значительные трудности в программировании высказывания, в синтезировании отдельных элементов в структурное целое и в отборе материала для той или иной цели. С затруднениями в программировании содержания развернутых высказываний связаны пропуски отдельных смысловых звеньев [11]. Творческое рассказывание детям с общим недоразвитием речи дается с большим трудом, чаще оно не сформировано. Дети испытывают серьезные затруднения в определении замысла рассказа, последовательном событии выбранного сюжета и его языковой реализации. Нередко выполнение творческого задания подменяется пересказом знакомого текста. Экспрессивная речь детей может служить средством общения, если со стороны взрослых оказывается помощь в виде вопросов, подсказок, суждений. Таким образом, у детей с общим недоразвитием можно выделить следующие особенности связной речи:

1. В беседе, при составлении рассказа по заданной теме, картине, серии сюжетных картинок констатируются нарушения логической последовательности, «застревание» на второстепенных деталях, пропуски главных событий, повтор отдельных эпизодов.

2. Наблюдаются трудности при планировании своих высказываний и отборе соответствующих языковых средств.

3. Особенности восприятия, понимания и употребления произведений малых фольклорных жанров обусловлены трудностями в установлении причинно-следственных связей, задержкой в формировании семантических полей, недостаточным уровнем сформированности лексических средств языка, а также возрастными особенностями.

4. В большинстве случаев дошкольники с ОНР демонстрируют непонимание скрытого смысла образных выражений, буквальное истолкование значений словосочетаний, недостаточные умения абстрагироваться от конкретной ситуации, целенаправленно анализировать условия мыслительной задачи.

5. При пересказе или рассказе дети прибегают к перефразировкам и жестам, теряют основную нить содержания, путают события, затрудняются в выражении

главной мысли, не заканчивают фразы. Речь хаотична, бедна выразительностью оформления.

Формирование у детей навыков построения связных развернутых описательных высказываний требует мобилизации речевых и познавательных возможностей, одновременно способствуя их совершенствованию. Овладение связной речью возможно только при наличии определенного уровня сформированности словаря и грамматического строя речи. Поэтому на решение задач по формированию связной описательной речи детей с ОНР должна быть направлена работа по развитию лексических и грамматических средств языка.

Высокий коррекционно-развивающий потенциал фольклорных текстов, помогающий ребенку овладеть богатством языка, обуславливает внимание исследователей к вопросам включения малых фольклорных форм в процесс воспитательно-образовательной и коррекционно-развивающей деятельности. Возможность и эффективность использования малых фольклорных форм в работе с детьми дошкольного возраста с ОНР обусловлена спецификой содержания и формы произведений фольклорных жанров, а также характером знакомства с ними в процессе речевого развития дошкольника. Познавательное значение фольклора проявляется прежде всего в том, что он отражает особенности явлений реальной жизни и дает обширные знания об истории общественных отношений, труде и быте, а также представление о мировоззрении и психологии народа, о природе страны. Оно увеличивается тем, что сюжеты и образы его произведений обычно заключают в себе широкую типизацию, содержат обобщения явлений жизни и характеров людей. Идеино-воспитательное значение фольклора состоит в том, что лучшие его произведения вдохновлены высокими прогрессивными идеями, любовью к родине, стремлением к миру.

#### **Выводы или заключение**

Дошкольные образовательные учреждения нуждаются в создании и методическом обеспечении вариативных коррекционно-развивающих программ для развития связной описательной речи детей с речевыми нарушениями. Психолого-педагогические и коррекционные функции некоторых жанров фольклора, выявляющиеся в процессе анализа теоретических и экспериментально-педагогических исследований, могут

успешно использоваться в коррекционно-логопедической работе с детьми дошкольного возраста с ОНР. Яркий и выразительный материал малых фольклорных форм несет в себе важный эмоциональный заряд, необходимый для коррекционной работы с детьми с ОНР. Простота и лаконичность произведений малых фольклорных жанров эффективными коррекционными средствами способствуют решению сложных задач преодоления ОНР.

#### Список литературы

1. Абашина О.В. Педагогика. Использование специальных считалок на занятиях по музыкальной стимуляции в реабилитации детей с нарушением слуха в системе верботонального метода // Вестник СамГУ. – 2007. – № 3(53).
2. Акимова Т.М. Русское народное поэтическое творчество: пособие к семинарским занятиям / Т.М. Акимова, В.К. Архангельская, В.А. Бахтина. – М.: Высш. Школа, 1983. – 208 с.
3. Виноградов Г.С. Детский фольклор / публ. А.Н. Мартыновой // Из истории русской фольклористики / отв. ред. А.А. Горелов. Иркутск: Иркут. секции науч. работников, 1930. – Кн. 1. – 234 с.
4. Гриншпун Б.М. О принципах логопедической работы на начальных этапах формирования речи у моторных алаликов // Нарушения речи и голоса у детей; под ред. С.С. Ляпидевского, С.Н. Шаховской. – М.: Просвещение, 1975. – С. 71–80.
5. Карпинская Н.С. Художественное слово в воспитании детей. – М.: Педагогика, Педагогика, 2002. – 400 с.
6. Левина Р.Е. Опыт изучения неговорящих детей (алаликов). – М.: Просвещение, 1951. – 120 с.
7. Обучение и воспитание детей с ограниченными возможностями здоровья в условиях модернизации образования. Формирование лексико-грамматической сферы языковой способности у детей дошкольного возраста: монография / О.В. Ефимова, Н.В. Рябова; под общей ред. Н.В. Рябовой – Саранск, 2015. – С. 115–141.
8. Орлова Н. О роли малых фольклорных жанров в жизни детей. – 1984. – № 4.
9. Рубенштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2013. – 720 с.
10. Филичева Т.Б. Развитие речи дошкольника: методическое пособие / Т.Б. Филичева, А.Р. Соболева. – Екатеринбург: Литур, 2000. – 122 с.
11. Филичева Т.Б. Устранение общего недоразвития речи у детей дошкольного возраста / Т.Б. Филичева, Г.В. Чиркина. – М.: Айрис-пресс, 2005. – 224 с.
12. Шаховская С.Н. Использование наглядности при развитии речи детей с алалией // Расстройства речи и их устранение / под ред. С.С. Ляпидевского и С. Н. Шаховской. – М.: Просвещение, 1975. – 305 с.
13. Эльконин Д.Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений; ред.-сост. Б.Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

УДК 378.147

## МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА У СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<sup>1</sup>Камалева А.Р., <sup>2</sup>Нигметзянова В.М.

<sup>1</sup>ФГБНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования» РАО,  
Казань, e-mail: Kamaleyeva\_Kazan@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВПО «Казанский федеральный университет», Набережные Челны,  
e-mail: Nigmatzianova@mail.ru

Актуальность исследования обусловлена тем, что при модернизации производства и внедрении новых технологий проектирования и проектирования инженерных объектов и изделий растут требования работодателей к профессиональным навыкам будущих инженеров. Профессиональной функцией инженера как специалиста является работа с чертежами, в частности чтение, проектирование. В этой связи формирование навыков проектирования технического чертежа у будущих инженеров является одним из наиболее важных факторов повышения качества профессиональной подготовки студентов технического вуза. В этой связи формирование навыков проектирования технического чертежа будущих инженеров является важным фактором качества профессиональной подготовки студентов технического вуза. Авторами предлагается модель формирования навыков технического чертежа у студентов технических специальностей с использованием дидактического потенциала информационных технологий. Материалы статьи представляют практическую ценность для организации учебного процесса в техническом вузе.

**Ключевые слова:** навыки, механизм формирования навыков, проектирование, технический чертеж, САПР, взаимодействие

## MODEL OF FORMATION OF SKILLS TECHNICAL DRAWING STUDENTS WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY

<sup>1</sup>Kamaleeva A.R., <sup>2</sup>Nigmatzianova V.M.

<sup>1</sup>Institute of Pedagogy and Psychology of Professional Education RAO,  
Kazan, e-mail: Kamaleyeva\_Kazan@mail.ru;

<sup>2</sup>Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: Nigmatzianova@mail.ru

The relevance of the study due to the fact that the production and implementation of the modernization of new technology design and engineering design of facilities and products are growing requirements of employers to the professional skills of future engineers. Professional Engineer function as a specialist, is to work with the drawings, in particular: reading, designing. In this context, the skills of the technical design drawing future engineers is one of the most *vazhnyh* factors improve the quality of vocational training of students of a technical college. In this context, the skills of the technical design drawing future engineers is an important factor in the quality of training of students of a technical college. The authors propose a model of technical drawing skills of engineering students with the didactic potential of information technology. Article Submissions are of practical value to the organization of educational process in a technical college.

**Keywords:** skills, the mechanism of formation of skills, design, technical drawing, CAD, collaboration

Моделирование, являясь одним из методов научного исследования, широко применяется в педагогике. В своих работах моделирование рассматривали видные философы, психологи и педагоги: В.А. Веникова, Г. Клаус, В.В. Краевский, И.Б. Новик, В.А. Штоф и др.

«Модель» (от лат. «*modulus*» – мера, образец) – это любой аналог, образ (изображение, схема, описание, график и т.п.) какого-либо объекта, явления, процесса («оригинала» модели), который используется в качестве его «представителя», «заместителя» [21]. В современных словарях по педагогике модель определяется как аналитическое

или графическое описание рассматриваемого процесса [15, с. 97; 23].

Функция модели – раскрывать не только структуру исследуемого объекта, но и взаимоотношения составных элементов этой структуры. По мнению А.Н. Дахина, «модель – искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм, будучи подобным исследуемому объекту (или выявлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта» [10, с. 65–93].

Мы согласны с исследователями в том, что создаваемая «модель обязательно

должна давать информацию о свойствах моделируемых объектов и явлений» [6, с. 90] и «проявлять следующие функции

1) воссоздание и умножение знаний об оригинале;

2) конструирование его новых свойств;

3) управление им и развитие его» [23, с. 3–4].

Процесс педагогического моделирования многогранен, включает в себя определенные этапы деятельности. На основе работ ряда исследователей [4; 5; 8; 10; 16] можно определить, что при моделировании педагогического процесса необходимо: осмыслить проблему построения модели и определить функции моделируемого объекта, место и роль в системе образования; построить структуру исследуемого объекта, определить ее компоненты и функциональные возможности; установить взаимосвязи компонентов системы (логические, функциональные, технологические и др.); разработать модель динамики объекта исследования: закономерности функционирования системы, причинно-следственные связи между поведением системы и характером управляющего воздействия; определить критерии оценки эффективности разработанной модели.

Основываясь на данных исследования, для улучшения учебного процесса в техническом вузе при изучении технических дисциплин авторами была создана модель процесса формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием информационных технологий, сформирована ее структура, составные компоненты, динамические связи и отношения. В результате структуру дидактической модели составили: *мотивационно-целевой, технологический и оценочно-результативный* блоки. Рассмотрим каждый блок модели в отдельности.

*Мотивационно-целевой блок* раскрывает цель, подходы, принципы, задачи и дидактические условия организации формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием информационных технологий (ИТ).

Системообразующим звеном нашей дидактической модели является цель – формирование навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИТ на примере их обучения дисциплине «Система автоматизированного проектирования».

В данном блоке использованы следующие подходы: *системный, компетентностный, деятельностный и технологический*.

Выбор вышеописанных подходов определил выбор принципов, заложенных в раз-

работку технологии формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИТ.

Для достижения поставленной цели мы будем руководствоваться педагогическими принципами – основными идеями, соблюдение которых помогает наилучшим образом достигать поставленных педагогических целей [3, с. 38].

*Принцип индивидуализации и дифференциации учебного процесса* определяет дифференцированный подход в построении и реализации учебного процесса у студентов технического вуза.

*Принцип доступности, постепенности и нарастания трудности* позволяет учитывать особенности развития студентов для исключения интеллектуальных и физических перегрузок. Вследствие этого доступность зависит от содержания учебного материала, от методического структурирования, от организуемой преподавателем учебной деятельности и степени сложности выдвигаемой проблемы, а именно начиная от особенности выполнения элементов ручного чертежа и заканчивая, проблемами выполнения объемного чертежа в процессе автоматизации чертежа с использованием графического пакета «UNIGRAPHICS NX».

*Принцип сочетания традиционных и инновационных форм, методов и средств обучения* определяет возможность обеспечения образовательного процесса студента технического вуза всеми необходимыми учебными и учебно-методическими материалами, обратной связью между обучаемым и преподавателем, обменом информацией внутри группы, выходом в международные информационные сети особенно при активном использовании дидактического потенциала современных средств информационно-коммуникативных технологий.

*Принцип сочетания алгоритмизации и вариативности учебного процесса*.

Обновление содержания и структуры курсов технических дисциплин в образовательных учреждениях системы высшего профессионального образования влечет за собой изменения в методах и формах организации учебной работы. Это, в свою очередь, требует значительного усовершенствования старых и нахождения новых методов, приемов обучения, повышающих эффективность формирования навыков, в нашем случае навыков технического чертежа, жизненно необходимых любому инженеру.

Алгоритмизация учебного процесса, без которой немислимы алгоритмизация процесса формирования навыков технического чертежа в условиях реализации компетентностного подхода, обладают одинаковыми свойствами.

По мнению М.С. Пак «алгоритм – это конечная последовательность точно сформулированных правил решения некоторых типов задач» [20, с. 5].

*Принцип вариативности* в дополнение к принципу алгоритмизации предполагает выбор варианта решения проблемы, интенсифицирует мыслительную деятельность студента, создает условия для самостоятельных действий. Вариативность обуславливает актуализацию разнообразных знаний студентов из предметных областей и включение их в поиск решений проблем, что повышает познавательную активность студентов. В процессе реализации механизма формирования навыков технического чертёжа (НТЧ) в соответствии с нашей дидактической цепочкой (З → У → НТЧ) используется система учебного информационного взаимодействия (преподаватель, группа модераторов, студенты). Эта система предполагает различные варианты как общения: преподаватель → группа; преподаватель → студент; студент → преподаватель; студент 1 → студент 2; группа → студент и студент → группа, так и разноуровневые варианты выполнения технических чертежей в зависимости от скорости усвоения материала каждым студентом.

Согласно вышеописанной цели и представленным принципам нами были поставлены задачи формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов с использованием ИТ:

- стимулирование и мотивация студентов в приобретении навыков технического чертёжа (ТЧ) в условиях использования ИТ;
- вооружение системой обобщенных навыков проектирования технического чертёжа;
- формирование ОУН работы с информационными ресурсами по созданию ТЧ;
- организация педагогического взаимодействия преподавателя и студентов в процессе формирования навыков ТЧ и освоения ИТ.

Важной задачей является *необходимость стимулирования и мотивации студентов в приобретении навыков ТЧ в условиях использования ИТ.*

Процесс изучения студентами дисциплины «Система автоматизированного проектирования», как и любая деятельность, происходит под влиянием внешних и внутренних факторов. Стимул (от лат. «*stimulus*» – остроколючая палка, которой погоняли животных) – это внешний побудитель к деятельности; побуждает (актуализирует) или усиливает те или иные потребности и мотивы деятельности [9]. Внешним фактором (стимулом) изучения дисциплины «Система автоматизированного проектирования» является активное использование

информационных технологий, графических пакетов для построения чертежей, интерес и побуждает к овладению этими технологиями.

Для обеспечения такой деятельности внешний стимул должен вызвать внутренний побудитель – мотив. Мотив (от лат. «*moveo*» – двигаю, через фр. «*motif*» – мотив).

Стремление к учебной деятельности складывается на основе совокупности следующих мотивов: познавательный интерес к изучению дисциплин [1]; учебно-познавательные, коммуникативные, широкие социальные мотивы, профессиональные, избегания неудачи и престижа, творческой самореализации [2]; мотивы перспективно побуждающие, мотивы непосредственно побуждающие, мотивы социальные и мотивы интеллектуального побуждения [11].

Таким образом, мотивами учебно-познавательной деятельности для студентов технического вуза могут быть, например, следующие: ориентация на овладение знаниями, необходимыми для профессионального становления; понимание социальной значимости инженера; потребность в самореализации и самосовершенствовании в выбранной области деятельности и др.

Учебно-познавательная деятельность в условиях освоения технических дисциплин с использованием ИТ невозможна без коммуникации между субъектами образовательного процесса и коммуникативной деятельности посредством материальных носителей информации. Мотивами такого рода деятельности студента может стать ориентация на различные способы взаимодействия с субъектами образовательного процесса; освоение различных способов приобретения информации, как традиционных, так и информационных; приобретение самообразовательных умений и навыков (СУН) работы с информационными ресурсами, необходимых для учебно-познавательной и самообразовательной деятельности.

Для формирования учебно-познавательного интереса у студентов преподаватель в качестве стимула может использовать многочисленные примеры известных достигших успеха людей, окончивших данный вуз по профилю подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство». Например, известные спортсмены команды «КАМАЗ-мастер» В. Чагин, А. Беляев, Э. Николаев, А. Мардеев обучались по данной специальности.

*Вооружение системой обобщенных навыков проектирования технического чертёжа* является одной из наиболее значимых задач формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов с использованием ИТ.

*Формирование обобщенных умений и навыков (ОУН) работы с информационными ресурсами* по созданию ТЧ у студентов технического вуза является важной задачей навыков технического чертёжа у будущих инженеров. Умения, сформированные у студентов в процессе изучения одной дисциплины (например, САПР), в дальнейшем находят свое применение для освоения других дисциплин профессионального цикла («Основы технологии производства и ремонта», «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», «Техническое обслуживание и ремонт агрегатов трансмиссии»), выполнения графической части контрольных и курсовых работ по этим дисциплинам и успешной реализации дипломного проекта к окончанию вуза, для формирования основных профессиональных компетенций, в самообразовании и практической деятельности [13].

В процессе изучения дисциплины САПР у студента изначально формируются устойчивые учебные навыки (УН) работы на персональном компьютере, построения чертежей с использованием графических пакетов. Овладение компьютерной грамотностью, основами современной методологии использования информационных технологий и графических пакетов, практической их реализации в дальнейшем приводит к формированию обобщенных умений и навыков (ОУН). В дальнейшем использование ОУН для самостоятельного изучения вышеперечисленных дисциплин профессионального цикла приводит к формированию самообразовательных умений и навыков (СУН), что, в свою очередь, способствует формированию определенного уровня обученности студента по данным дисциплинам. Мы предполагаем, что в дальнейшем эти умения позволяют студенту осуществлять планирование, организацию и контроль различных видов своей не только учебной деятельности, но и в дальнейшем – производственной деятельности.

Таким образом, процесс формирования у студентов обобщенных умений и навыков (ОУН) работы с информационными ресурсами по созданию ТЧ можно представить в виде следующей дидактической цепочки: З → У → ОУН → СУН → умение организовывать, планировать, контролировать учебно-познавательную, социально-коммуникативную деятельность [12].

*Организация педагогического взаимодействия преподавателя и студентов в процессе формирования навыков ТЧ и освоения ИТ.* Данная организация предполагает, что роль преподавателя как единственного источника учебной информации изменяется и смещается в направлении кураторства или настав-

ничества. При этом студент переходит на более сложный путь поиска, выбора (например, по определенным признакам, представленным преподавателем) информации, ее обработки (возможно в больших объемах за сравнительно малый промежуток времени) и передачи, т.е. процесс обучения с уровня «пассивного потребления информации» на уровень «активного преобразования информации», когда студенты в процессе осуществления нашего варианта взаимодействия через студентов-модераторов должны выйти на уровень «самостоятельной постановки учебной задачи (проблемы), выдвижения гипотезы для ее разрешения, проверки ее правильности и формулирования выводов и обобщений по искомой закономерности».

Решение поставленных задач формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов с использованием ИТ возможно при соблюдении определенных *дидактических условий*.

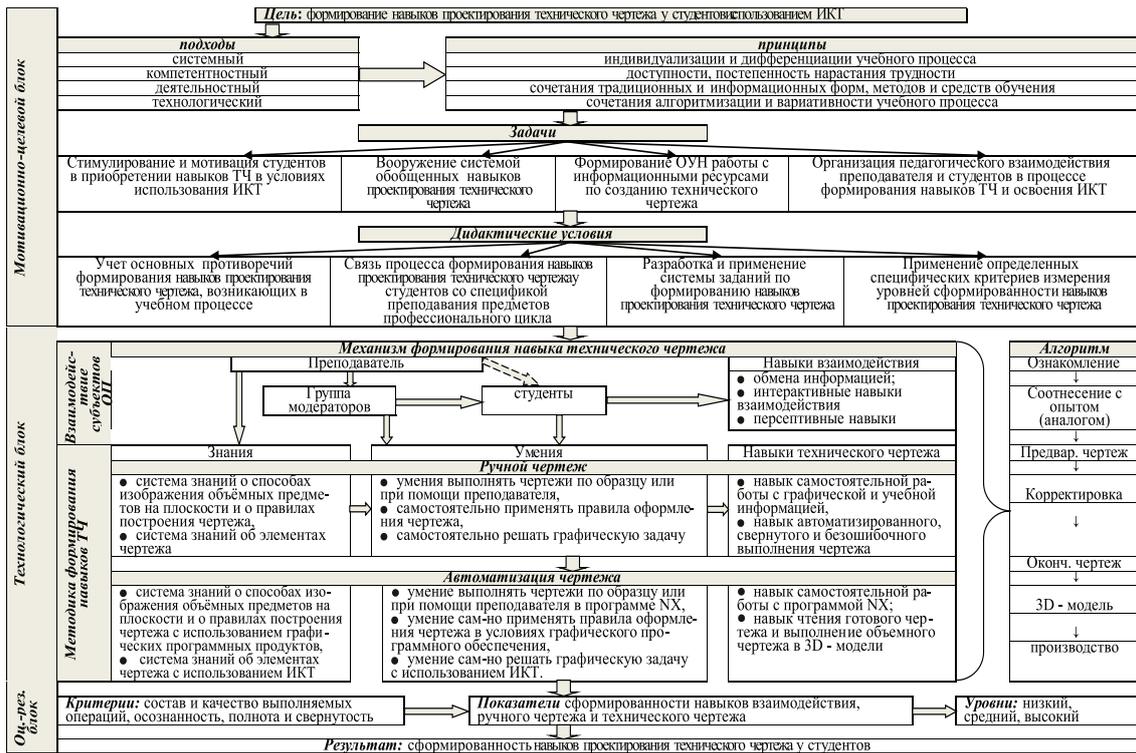
Дидактические условия в нашем исследовании можно представить в следующем виде:

- учет основных противоречий формирования навыков проектирования технического чертёжа, возникающих в учебном процессе;
- связь процесса формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов со спецификой преподавания предметов профессионального цикла;
- разработка и применение системы заданий по формированию навыков проектирования технического чертёжа;
- применение определенных специфических критериев измерения уровней сформированности НТЧ.

*Технологический блок* дидактической модели формирования навыков проектирования технического чертёжа у студентов с использованием ИТ содержит механизм формирования навыков проектирования ТЧ и алгоритм формирования навыка ТЧ [18].

В нашем алгоритме формирования навыка технического чертёжа у студентов с использованием ИТ все свойства алгоритмов нашли отражение в семи взаимосвязанных и взаимообусловленных этапах: оознакомление → соотнесение с опытом (аналогом) → предварительный чертёж и эскиз → корректировка → окончательный чертёж → 3D-модель → производство.

*Оценочно-результативный блок* включает два пакета диагностического материала для оценивания эффективности сформированности у студентов технического вуза профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство», во-первых, навыков взаимодействия, во-вторых, навыков технического чертёжа, включает: уровни, показатели и критерии сформированности у студентов технического вуза навыков взаимодействия, навыков ручного чертёжа и навыков технического чертёжа.



Дидактическая модель формирования навыков проектирования технического чертежа у студентов с использованием ИК

**Вывод**

В результате наша дидактическая модель формирования навыков проектирования ТЧ у студентов с использованием ИТ на примере их обучения дисциплине «Система автоматизированного проектирования» имеет следующие структурные блоки: мотивационно-целевой, технологический, оценочно-результативный и обобщенно представлена на рисунке.

**Список литературы**

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении: учебное пособие / Г.И. Шукина, В.Н. Липник, А.С. Роботова и др. – М.: Просвещение, 1984. – 176 с.
2. Бадмаева, Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография / Н.Ц. Бадмаева. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2004. – 280 с.
3. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика: учеб. для индустриально-педагог. техникумов и для студентов инженерно-педагогических специальностей. – Екатеринбург: Деловая книга. – 1999. – С. 38.
4. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Изд-во Института проф. обр. Мин. обр. России. – 1995. – 336 с.
5. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
6. Бургин М.С. Введение в современную точную методологию науки: Структуры систем знания / М.С. Бургин, В.И. Кузнецов. – М.: Аспект Пресс, 1994. – 304 с.
7. Веников В.А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики): учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Высш.школа, 1976. – 479 с.
8. Гершунский Б.С. Образовательно-педагогическая прогностика. Теория, Методология, Практика. – М.: Флинта: Наука, 2003. – 768 с.
9. Гликман И.З. Теория и методика воспитания: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 176 с.

10. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность // Теория и практика образовательной технологии. – М.: НИИ школьных технологий, 2004. – С. 65–93.
11. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Изд-во «Питер», 2000. – 512 с.
12. Камалева А.Р. Научно-методическая система формирования основных естественнонаучных компетенций учащейся молодежи: дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2012. – 452 с.
13. Камалева, А.Р. Самообразование как необходимое условие непрерывного образования современного человека // Наука Красноярья. – 2012. – № 2. – С. 203–219.
14. Клаус Г. Кибернетика и философия/пер.с нем. – М., 1963. – С. 295.
15. Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь. – М., 2005. – С. 97.
16. Краевский В.В. Методология педагогической науки. – М.: Школьная книга, 2001. – 230 с.
17. Нигметзянова В.М. Диагностический инструментарий формирования навыков технического чертежа у студентов с использованием информационных технологий // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/131-23555> (дата обращения: 02.12.2015), (0,75 п.л.).
18. Нигметзянова В.М. Механизм формирования навыков технического чертежа у студентов технического вуза // Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 6(12). – С. 355–359. (0,31 п.л.).
19. Новик И.Б. О моделировании сложных систем. – М.: Мысль, 1965. – 308 с.
20. Пак М.С. Алгоритмика при изучении химии. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2000. – 25 с.
21. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 840 с.
22. Штофф В.А. Моделирование и философия. – М.; Л.: Наука, 1966. – 304 с.
23. Янушевский В.Н. Педагогическое моделирование профессионального развития студентов филологов в вузе: на примере УлГУ: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Ульяновск, 2007. – 28 с.

УДК 378.14

## КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА В ОЦЕНКЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

Каменская В.В., Пенькова О.В.

*Тамбовский филиал, ФГОУ ВПО «Московский государственный институт культуры»,  
Тамбов, e-mail: vmt@tmb.ru*

Проведено интерактивное мониторинговое исследование работодателей с целью выявления уровня соответствия образовательной деятельности вуза требованиям современных организаций. Учитывались мнения 131 руководителя тамбовских организаций, в которых работают выпускники Тамбовского филиала Московского государственного института культуры по специальностям и направлениям подготовки «Менеджмент», «Документоведение и архивоведение», «Прикладная информатика (в менеджменте)». Определена организационно-правовая форма и сфера деятельности организаций работодателей; основные критерии, используемые при принятии решения о приеме выпускника на работу; предпочтительные сроки адаптации молодого специалиста и возможные причины неполной адаптации; должностные обязанности работающих выпускников; формы обучения молодого специалиста в организации работодателя; ключевые компетенции, которые работодатель рассматривает как наиболее важные в системе вузовской подготовки. Выявлены основные компетенции молодых специалистов, значимые для вуза с точки зрения работодателя. Сделан первый шаг к созданию методической системы формирования ключевых компетенций молодого специалиста, соответствующего требованиям современного рынка труда в тамбовском регионе.

**Ключевые слова:** качество выпускников филиала вуза в оценке работодателей, компетенции молодого специалиста, совершенствование системы менеджмента качества в филиале вуза

## QUALITY OF GRADUATES IN THE EMPLOYERS ASSESSMENT: COMPETENCE APPROACH

Kamenskaya V.V., Penkova O.V.

*Tambov branch, Moscow State Institute of Culture, Tambov, e-mail: vmt@tmb.ru*

An interactive monitoring study of employers in order to identify the level of compliance of the educational activities of the university requirements of modern organizations had been held. We took into account the views of the head of 131 from the Tambov organizations that employ graduates of the Tambov branch of Moscow State Institute of Culture on specialties and areas of training «Management», «Documentation and archival science», «Applied Informatics (in management)». For this purpose, the following characteristics were identified: organizational and legal form and scope of employers' organizations; the main criteria used in deciding on admission to graduate work; preferred terms of adaptation of young professionals and the possible causes of incomplete adaptation; graduates working duties; forms of training young specialist in the organization of the employer; core competencies that the employer considers to be most important in the system of university training. The basic competences of young professionals, significant for the university in terms of the employer were identified. The first step to the creation of methodical system of formation of key competencies young specialist, meets the requirements of the modern labor market in the Tambov region was made.

**Keywords:** quality of graduates from the branch of high school in the evaluation of employers, the competence of the young specialist, the improvement of the quality management system at the branch of high school

В статье 95 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 заявлено о независимой оценке «качества образования в отношении организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и реализуемых ими образовательных программ в целях удостоверения соответствия предоставляемого образования потребностям заказчика и (или) потребителя этого образования...» [6]. В соответствии с данной позицией функции оценки качества образования возлагаются на специализированные независимые организации, одной из которых является АККОРК (Агентство по контролю качества образования и развитию карьеры). Его миссия заключается в формировании и развитии в России неза-

висимой системы оценки качества и гарантий качества образования [1], соответствующих принципам Болонской декларации и лучшей мировой практики.

Поскольку одной из наиболее заинтересованных сторон в предоставлении качества услуг образовательными учреждениями являются работодатели, сегодня придается особое значение их вовлечению в учебный процесс. Современные технологии оценки качества образования согласуются с требованиями международных стандартов серии ИСО 9000 [2], [5] и направлены на формирование ключевых компетенций студентов. Экспертная комиссия АККОРК развивает активное сотрудничество с работодателями по формированию компетентностных [3] моделей выпускников. В связи с этим

актуальна проблема привлечения работодателей как независимых экспертов к оценке качества подготовки выпускников образовательного учреждения [4]. На базе требований АККОРК разрабатываются различные варианты интерактивных диагностических анкет «Оценка работодателями качества подготовки выпускников».

Чтобы оценить качество подготовки студентов в Тамбовском филиале Московского государственного института культуры (ТФ МГИК) по одной из таких анкет проведено мониторинговое исследование работодателей в плане соответствия-несоответствия образовательной деятельности вуза требованиям современных организаций. В связи с этим на официальном сайте ТФ МГИК была размещена анкета и оповещения для студентов и работодателей о проведении интерактивного опроса. В исследовании принял участие 131 работодатель выпускников специальностей «Документоведение и документационное обеспечение управления», «Прикладная информатика (в менеджменте)», «Менеджмент организации» и направления подготовки «Менеджмент». Анкета состояла из 15 вопросов, позволяющих оценить организационно-правовую форму и сферу деятельности организаций работодателей; выявить основные требования, используемые при принятии решения о приеме выпускника на работу; обратить внимание на предпочтительные сроки адаптации молодого специалиста и возможные причины неполной адаптации; узнать о должностных обязанностях работающих выпускников и формах обучения молодого специалиста в организации работодателя; определить ключевые компетенции, которые работодатель рассматривает как наиболее важные в системе вузовской подготовки.

В результате обработки данных были получены следующие результаты.

В опросе работодателей студентов специальности «Документоведение и документационное обеспечение управления» приняли участие 39 руководителей тамбовских организаций. Студенты этой специальности трудоустроились в организации, сфера деятельности которых связана с ИТ, компьютерами – 9%; агропромышленным комплексом – 2%; дизайном – 2%; кадровыми службами – 2%; культурой и искусством – 2%; медициной, фармацевтикой – 7%; пищевой производством – 20%; образованием и наукой – 16%; ресторанами, питанием – 2%; социальной сферой – 7%; строительством, архитектурой – 7%; телекоммуникациями – 4%; транспортом, автобизнесом – 2%; туризмом, гостиничным делом – 4%; шоу-бизнесом, индустрией

развлечений – 2%; юриспруденцией – 4%; торговлей – 7%. Таким образом, профессиональная деятельность наибольшего количества выпускников связана со сферой образования и науки. В малые организации трудоустроились 46% выпускников, в средние – 36%; в крупные – 18%. Все работодатели ранее сотрудничали с ТФ МГИК преимущественно в области проведения практики студентов – 80% опрошенных; принимали участие в ярмарках вакансий и встречах со студентами – 11% опрошенных; 4% сотрудничали в области направления выпускников на работу по заявкам организации (предприятия). Наибольшее количество выпускников работают в административных подразделениях организаций и отделах кадров; в бюро управления делами; в бюро управления документацией; канцелярии.

При принятии решения о приеме на работу выпускника 26% опрошенных работодателей выделили такие факторы, как окончание образовательного учреждения, имеющего хорошую репутацию; 33% – личное взаимодействие с выпускником в процессе сотрудничества по организации практик, стажировок; 26% работодателей – потребность в работниках той специальности, которую имеет выпускник. Меньшую значимость имеют для работодателей такие факторы, как окончание образовательного учреждения, с которым сотрудничает организация, и удовлетворенность средним баллом по диплому выпускника, соответственно 4 и 6% опрошенных. По просьбе родственников, друзей, знакомых только 6% работодателей могут принять положительное решение о трудоустройстве выпускника. Показательно, что такой фактор, как «просьба вышестоящего начальника», опрошенными работодателями отмечен не был.

97% работодателей отметили, что для вхождения в курс дела, овладения основными навыками практической работы, освоения основных функций молодым специалистам потребовался срок менее 3-х месяцев. Все без исключения работодатели признали, что такой срок необходим также для адаптации молодого специалиста в сфере профессиональной деятельности и трудовом коллективе. Работодатели не считают, что проблемой адаптации молодого специалиста в сфере профессиональной деятельности могут являться недостатки в теоретической подготовке, недостатки практических умений и навыков, неумение находить и обрабатывать нужную информацию, недостаточное владение иностранным языком, отсутствие мотивации к работе,

недостаток умения работать в команде (конфликты в коллективе). Все они склонны видеть в этом «другое».

Обучения выпускников, как молодых специалистов, на рабочем месте в организациях работодателей не осуществлялось. В течение рассматриваемого непродолжительного периода работы служебное положение повысилось у 28% трудоустроившихся выпускников. Заработная плата повысилась у 49% молодых специалистов. Организационно-правовая форма организаций работодателей, принявших участие в опросе: государственные учреждения – 38%, ООО – 44%, научное учреждение – 3%; ЗАО – 3%, ИП – 3%; МОУ – 6%; некоммерческая организация – 3%.

В опросе работодателей студентов специальности «Прикладная информатика (в менеджменте)» принял участие 31 руководитель тамбовских организаций. 55 студентов этой специальности трудоустроились в организации, сфера деятельности которых связана с ИТ, компьютерами – 56%, дизайном – 20%, консалтингом, проведением тренингов – 24%. В организации малого и среднего бизнеса трудоустроились соответственно 32 и 39% человек, в крупные организации – 29%. Работодатели ранее сотрудничали с Тамбовским филиалом МГИК в области проведения практики, стажировок студентов – 56%, преподавания и проведения мастер-классов – 11%; организации материально-технической и финансовой поддержки программы – 2%; принимали участие в ярмарках вакансий и встречах со студентами – 24%; сотрудничали в области направления выпускников на работу по заявкам организации – 7%. Должности, занимаемые выпускниками специальности «Прикладная информатика (в менеджменте)»: ИТ-менеджер, web-программист, web-дизайнер, инженер, менеджер проекта, продавец-консультант, системный администратор, техник. Трудоустроившиеся выпускники работают и в административных подразделениях организаций (АУП).

При принятии решения о приеме на работу выпускника работодатели в большей степени выделяют такие факторы, как окончание вуза, имеющего хорошую репутацию, – 40%; удовлетворенность средним баллом по диплому выпускника – 29%. Как на менее значимые факторы, работодатели указывают на окончание вуза, с которым сотрудничает организация – 19%; личное взаимодействие с выпускником в процессе сотрудничества с вузом в организации практик, стажировок – 6%; необходимость в работниках той специальности, которую имеет выпускник – 3%. Такой фактор, как

«просьба вышестоящего начальника», опрошенными работодателями отмечен не был. 25 работодателей из 31 отметили, что для вхождения в курс дела, овладения основными навыками практической работы, освоения основных функций молодым специалистам потребовался срок менее 3-х месяцев; 5 из них считают, что для этого необходимо большее время – от 3-х до 6 месяцев; один утверждает, что от 6 месяцев до 1 года. Для адаптации в сфере профессиональной деятельности, по мнению 71% работодателей, молодому специалисту необходим срок до 3-х месяцев. 29% считают, что больше трёх месяцев. Работодатели не выделяют ни один из предложенных показателей как препятствие для полной адаптации молодого специалиста к своей работе, то есть не считают проблемой адаптации недостатки теоретической подготовки, несформированные практические умения и навыки, недостаточное владение иностранным языком, отсутствие мотивации к работе, недостаток умения работать в команде.

В отношении названных выпускников 26 работодателей отметили, что обучения их, как молодых специалистов, на рабочем месте в организациях не было. В пяти случаях для молодых специалистов проводились курсы. Работодатели выпускников специальности «Прикладная информатика (в менеджменте)» затруднились дать какие бы то ни было рекомендации образовательному учреждению. В числе опрошенных работодателей лица, занимающие должность директора организации – 5, заместителя директора – 3, начальника отдела – 7, руководителя отдела – 9, специалиста по кадрам – 7.

В течение рассматриваемого непродолжительного периода у 7 из 31 выпускника изменилось служебное положение, т.е. произошло повышение в должности; у 24 служебное положение остаётся прежним. Заработная плата повысилась у 8 молодых специалистов, у 23 осталась прежней. Организационно-правовая форма организаций работодателей, принявших участие в опросе: ООО – 100%.

В опросе работодателей студентов специальности «Менеджмент организации» принял участие 61 руководитель тамбовских организаций. 61 студент этой специальности трудоустроился в организации, сфера деятельности которых связана с ИТ, компьютерами – 8%; государственной службой – 5%; логистикой, складами – 2%; маркетингом, рекламой, PR – 7%; медициной, фармацевтикой – 3%; пищевой промышленностью – 11%; образованием и наукой – 2%; пищевой промышленностью – 7%;

ресторанами, питанием – 7%; силовыми структурами (МВД, ФСБ, армией) – 2%; СМИ, издательским делом – 2%; сферой социального обслуживания населения – 2%; строительством, архитектурой – 15%; телекоммуникациями, связью – 5%; транспортом, автобизнесом – 3%; туризмом, гостиничным делом – 2%; топливно-энергетическим комплексом, добычей сырья – 3%; финансами и кредитованием, банковским делом – 7%; оптовой торговлей – 3%; розничной торговлей – 5%; торговлей – 2%. 11 из выпускников работают в малых организациях, 28 – в средних, 22 – в крупных организациях. 27% работодателей ранее сотрудничали с Тамбовским филиалом МГИК в области проведения практики, стажировок; 27% – в области преподавания и проведения мастер-классов; 2% из них принимали участие в ярмарках вакансий и встречах со студентами. 43 работодателя ранее не сотрудничали с ТФ МГИК.

Должности, занимаемые выпускниками специальности «Менеджмент организации» и направления подготовки «Менеджмент»: администратор; генеральный директор; заместитель директора по товару; исполнительный директор; менеджер по продажам; менеджер; начальник группы продаж; руководитель отдела гарантии и сервиса; специалист по кадрам; специалист группы активных продаж; специалист по обслуживанию частных лиц; специалист по продажам; старший специалист проектно-технического отдела; эксперт. Трудоустроившиеся выпускники работают в следующих подразделениях организации: главный офис; коммерческий отдел; кредитно-кассовый офис; отдел внешних связей; отдел гарантии и сервиса; отдел кадров; отдел материально-технического снабжения; отдел обслуживания; отдел продаж; офис продаж и обслуживания; офис продаж; проектно-технический отдел; производственный участок; технический отдел; торговый зал; финансовый отдел.

При принятии решения о приеме на работу выпускника работодатели в большей степени выделяют такие факторы, как окончание вуза, имеющего хорошую репутацию – 27% работодателей; удовлетворенность средним баллом по диплому выпускника – 33%; необходимость в работниках той специальности, которую имеет выпускник, – 33% работодателей. Как на менее значимые факторы, 3% работодателей указывают на окончание вуза, с которым сотрудничает организация, личное взаимодействие с выпускником в процессе сотрудничества с вузом в организации практик,

стажировок – 1%. Фактор «просьба вышестоящего начальника» был отмечен только 1 работодателем. 2 из опрошенных указали на фактор «просьба родственников, друзей, знакомых». 38 работодателей из 61 отметили, что для вхождения в курс дела, овладения основными навыками практической работы, освоения основных функций молодым специалистам потребовался срок менее 3 месяцев; 38% из них считают, что для этого необходимо большее время – от 3 до 6 месяцев; 1 утверждает, что от 6 месяцев до 1 года. Для адаптации в сфере профессиональной деятельности, по мнению 98% работодателей, молодому специалисту необходим срок до 3 месяцев; 2% считают, что более трёх месяцев. Как препятствие для полной адаптации молодого специалиста к своей работе, 41% работодателей указывает на недостаток практических умений и навыков; 8% – на неумение находить и обрабатывать нужную информацию; 15% работодателей – на недостаточное владение иностранным языком и недостатки в теоретической подготовке; 6% работодателей – на отсутствие мотивации к работе; 4% – на недостаток умения работать в команде. 54 работодателя отметили, что обучение выпускников, как молодых специалистов, на рабочем месте в организациях не проводилось, 2 работодателя направляли молодых специалистов на курсы профессионального мастерства.

Отдельные работодатели порекомендовали образовательному учреждению уделять больше внимания менеджменту государственных и муниципальных учреждений, усиливать формирование практических умений и навыков за счет применения интерактивных форм работы со студентами, а также практическую направленность учебных дисциплин. За период работы в организации работодателя произошло повышение в должности у 34% выпускников; служебное положение у 66% молодых специалистов осталось прежним, у 75% молодых специалистов повысилась заработная плата, у 26% – осталась прежней. Организационно-правовая форма организаций работодателей, принявших участие в опросе: государственная организация – 2%; государственная организация – 2%; государственная муниципальная организация – 3%; закрытое акционерное общество – 10%; индивидуальное предпринимательство – 7%; общество с ограниченной ответственностью – 76%.

Таким образом, мнение работодателей по поводу качества образования в вузе отражает реальный содержательный аспект образовательного процесса ТФ МГИК по всем

специальностям и направлению подготовки, благодаря чему происходит успешная адаптация молодого специалиста в сфере профессиональной деятельности и в трудовом коллективе.

Выводы по результатам проведенного исследования следующие.

1. Установлена преемственность в образовательном пространстве «вуз – работодатель», которую в перспективе предполагается развивать не только в области проведения практики, стажировок, ярмарок вакансий и встреч со студентами, но и в целях формирования системы целенаправленной подготовки специалиста, отвечающего потребностям конкретной организации.

2. Компетенции, отмеченные работодателями, отражают соответствие реального содержательного аспекта образовательного процесса в ТФ МГИК по специальностям: «Документоведение и документационное обеспечение управления», «Прикладная информатика (в менеджменте)», «Менеджмент организации», благодаря чему происходит успешная адаптация молодого специалиста в сфере профессиональной деятельности и в трудовом коллективе.

3. При принятии решения о приеме на работу выпускника работодателя в большей степени выделяют такие факторы, как окончание вуза, имеющего хорошую репутацию; удовлетворенность средним баллом по диплому выпускника; потребность в работниках той специальности, которую имеет выпускник. Такие факторы, как «просьба вышестоящего начальника» и «просьба родственников», современного работодателя не привлекают.

Общие выводы по проблеме качества подготовки выпускников по результатам мониторингового исследования работодателей сводятся к следующему:

1. Образовательная деятельность современного вуза в первую очередь должна быть связана с перспективами трудоустройства выпускников в условиях региона и отвечать требованиям работодателей.

2. Попытки установить преемственность в образовательном пространстве

«вуз – работодатель» должны быть направлены на формирование системы целенаправленной подготовки специалиста, отвечающего потребностям работодателя, и не ограничиваться организацией производственной практики, стажировок, ярмарок вакансий и встреч со студентами. Для достижения этой цели на начальном этапе необходимы мониторинговые исследования, вовлекающие работодателей в образовательный процесс. Полученные результаты в дальнейшем позволят вузу объективно оценивать реальный содержательный аспект образовательного процесса по выпускающим специальностям и профилям подготовки, вносить в него необходимые коррективы и в перспективе способствовать успешной адаптации молодого специалиста в сфере профессиональной деятельности.

3. В результате взаимодействия вуза с работодателями может быть выстроена методическая система формирования ключевых компетенций молодого специалиста, соответствующего требованиям современного рынка труда.

#### Список литературы

1. Аврамов Ю.С. Национальная система независимой общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ как гарантия качества образования // Образование и общество. – 2011. – № 1 (42). – С. 29-32.
2. Ананьева Е.М. Система менеджмента качества образовательной деятельности в соответствии с требованиями международных стандартов серии ИСО 9000 и некоторые особенности их внедрения в вузе с учетом профессионально-психологического аспекта // Образование и общество. – 2012. – № 4. – С. 35–38.
3. Беляева Е.Л. Внутренний мониторинг как основа управления качеством высшей школы в условиях глобализации российского образования // Вестник развития науки и образования. – 2011. – № 3. – С. 84–87.
4. Борисова, Е.Р. Установление потребности заинтересованных сторон // Управление персоналом. – 2012. – № 3. – С. 25–27.
5. Викторов В.Г. Внедрение международных стандартов качества и влияние их на подготовку высококвалифицированных специалистов // Образование и общество. – 2013. – № 1 (26). – С. 33–36.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> (дата обращения: 14.11.2013).

УДК 378.1; 371.3

## ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Козырева О.А.**

*Новокузнецкий филиал-институт*

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», Новокузнецк;*

*Сибирский государственный индустриальный университет,*

*Новокузнецк, e-mail: kozireva-oa@ya.ru*

В работе рассмотрены теоретико-эмпирические основы формирования культуры самостоятельной работы личности в структуре использования технологии системно-педагогического моделирования, определяющей возможность развития личности в двух плоскостях профессионально-педагогического знания – акмеверифицированном (акмепедагогическом) и адаптивном. Акмеверифицированная практика формирования культуры самостоятельной работы личности оправдывается высоким качеством постановки и решения задач культуры самостоятельной работы личности, качество которых могут быть определено в различных научных публикациях (статьи, монографии, проекты, патенты). Адаптивная практика формирования культуры самостоятельной работы личности представляет собой гуманистический продукт, определяемый в структуре подготовки личности, включенной в систему непрерывного профессионального образования, через адаптивные курсы и адаптивные учебные пособия, фасилитирующие персонализированное формирование культуры самостоятельной работы личности, в совместном труде визуализирующих качественное решение задач развития личности и коллектива (коллективные статьи, коллективные монографии и пр.). Специфика продуктивного поиска в структуре формирования культуры самостоятельной работы личности и оптимизация возможностей использования технологии системно-педагогического моделирования позволяют исследовать качество формирования и сформированности культуры самостоятельной работы личности у двух субъектов педагогического процесса: 1) педагога, 2) обучающегося.

**Ключевые слова:** культура самостоятельной работы личности, педагог, обучающийся, технология системно-педагогического моделирования, адаптивное знание, акмепедагогическое знание

## TECHNOLOGY SYSTEM-PEDAGOGICAL MODELING ON CONTINUOUS EDUCATION

**Kozyreva O.A.**

*Novokuznetsk Branch-Institute of VPO «Kemerovo State University», Novokuznetsk;*

*Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, e-mail: kozireva-oa@ya.ru*

The paper discusses theoretical and empirical bases of formation of culture of independent work in the structure of the individual use of technology system-pedagogical modeling, determining the possibility of the development of personality in two planes professionally-pedagogical knowledge – to acme-verify (acme-pedagogical) and adaptive. Acme-verified practice of formation of independent work culture of the person justified the high quality formulation and solution of problems of culture of independent work of the person, the quality of which can be defined in various scientific publications (articles, monographs, designs, patents). Adaptive practice of formation of independent work of the individual culture is humanistic product is defined in the structure of training of the person included in the system of continuing professional education, through adaptive courses and adaptive training manuals, facilitative personalized creating a culture of independent work of the individual, in joint work imaging quality solution personality development objectives and collective (collective article, collective monographs, etc.). Specificity of the productive structure of the research in the formation of independent work of the individual culture and optimization of capacity utilization system-pedagogical modeling techniques allow us to study the quality of formation and formation of cultural identity independent work in two subjects of the pedagogical process: 1) teacher, 2) student.

**Keywords:** self-dependent work culture personality, teacher, student, technology is a system-pedagogical modeling, adaptive knowledge acme-pedagogical knowledge

Теория и практика формирования культуры самостоятельной работы обучающегося и педагога [1–23] определили появление термина «культура самостоятельной работы личности», выделили и систематизировали возможности моделирования и оптимизации ресурсов технологии формирования культуры самостоятельной работы личности – технология формирования культуры самостоятельной работы обучающегося

(1997), RP-технология педагогического взаимодействия (2005), технология системно-педагогического моделирования (2011). В структуре использования технологии системно-педагогического моделирования в условиях непрерывного профессионального образования раскрыли два направления моделирования программно-педагогического обеспечения изучения учебных курсов и дисциплин – это адаптивное

и акмепедагогическое направления создания и использования педагогических средств в широком смысле понятия.

Под культурой самостоятельной работы личности будем понимать двухуровневую (обучающийся, педагог), полиступенчатую (в нашем случае – четырехступенчатую) модель, определяющую функции обучающегося и педагога в иерархии формируемых самостоятельной работой новообразований и продуктов развития и саморазвития личности.

В структуру уровневой модели технологии системно-педагогического моделирования закладываются 4 типа деятельности (репродуктивная, репродуктивно-вариативная, поисковая, творческая), в таком понимании у обучающегося и педагога появляются продукты ведущей деятельности, качество которых визуализируется в зависимости от степени освоения и сформированности потребностей личности в достижениях. На репродуктивном уровне (это первый уровень технологии) обучающийся использует все средства фиксации первичной и вторичной информации, благодаря качественному пополнению опыта деятельности может перейти на второй уровень. Педагог, определивший свои возможности постановки и решения педагогических задач на первом уровне, использует качественный опыт педагогической деятельности в детализации достигнутых вершин средствами традиционного и инновационного опыта других педагогов.

Второй уровень – репродуктивно-вариативная деятельность. Обучающийся на втором уровне использует моделирование, получает новые результаты учебной деятельности. Педагог на втором уровне благодаря педагогическому моделированию разрабатывает, уточняет и детализирует программно-педагогическое обеспечение преподаваемых курсов и дисциплин.

Третий уровень – поисковая деятельность. Обучающийся включен в поиск и апробацию рациональных способов воспроизводства социального знания в широком смысле понятия. Педагог на третьем уровне имеет хорошо апробированные, т.е. качественные авторские разработки, в структуре которых персонифицированно поставлены проблемы и сообразно субъектным возможностям пространства и личности ситуативно решены.

Четвертый уровень – творческая деятельность. У обучающегося на четвертом уровне появляется новое социальное знание, авторство которого он может доказать свидетельствами, дипломами, публикациями и прочими подтверждающими документами. У педагога на четвертом уровне

определяется научная (научно-педагогическая) школа, также с подтверждающими ее существование документами.

Четыре уровня формирования и сформированности культуры самостоятельной работы личности можно определить в определенных терминах, для обучающегося последовательность четырех уровней может иметь наименование: базовый, ученический, продвинутый, творческий; для педагога – объектный, индивидуальный (персонифицированный), субъектный и личностный. В структуре наименований можно использовать другую терминологию, но сущность четырех уровней останется прежней по способу воспроизводства социального и профессионального знания.

Непрерывное профессиональное образование на протяжении всего периода развития личности определяет потребность пополнения знаний обучающихся и педагогов. Различные рейтинговые шкалы стимулируют способы воспроизводства социального и профессионального знания. В таком понимании необходимо учитывать способ постановки и решения задач социализации и самореализации личности. Для адаптивного способа постановки и решения задач социализации и самореализации личности необходимо разрабатывать программно-педагогическое обеспечение с учетом индивидуальных особенностей в развитии обучающегося. Для акмепедагогического способа постановки и решения задач социализации и самореализации личности вариативно используются все методы и средства традиционной и инновационной педагогики, обеспечивающие многообразием решений и продуктивных практик развития личности по условно детерминированным направлениям «наука», «искусство», «культура», «спорт», «религия» и пр. высокие результаты. Среднестатистический педагог высшей школы, включенный в рейтинговую, внутривузскую оценку достижений, определяет свои личные достижения в двух направлениях – «образование» и «наука». В профессии инженера регулярно (ежегодно) проводятся конкурсы по итогам года «Лучший по профессии», где номинации и показатели определяются учреждением, объявившим данный конкурс.

В качестве примеров адаптивного и акмепедагогического программного обеспечения курсов и дисциплин в системе высшего профессионального образования можно привести разработанные адаптивные учебные пособия курса «Практическая педагогика» [27–29], а акмепедагогического – учебные пособия курса «Практическая педагогика» [24–26]. Для системы среднего

профессионального образования соответственно адаптивные учебные пособия курса «Педагогика» [30–35] и учебные пособия курса «Педагогика» [36–41]. В структуре подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 44.06.01 – «Образование и педагогические науки» также используется технология системно-педагогического моделирования, продуктами которой являются работы [30–41]. Специфика четырехуровневого воспроизводства научного или социального знания уникальна по структуре и возможностям, качество знания может быть определено в продуктах развития и саморазвития личности, благодаря рефлексии и визуализации результатов самоанализа (портфолио обучающегося, профессионально-педагогический кейс, образовательные портфолио и пр.) исследованы и оценены по объективным критериям и показателям достижений личности в выбранной плоскости деятельности.

Необходимо уточнить акмепедагогический и адаптивный аспекты использования всех ресурсов технологии системно-педагогического моделирования. Акмепедагогический продукт развития и саморазвития личности определяется ситуативно и персонализированно. Ярким примером, иллюстрирующим качество и возможность появления продукта в полисубъектной, поликультурной среде, является личность-муза, ради которой или которого пишутся научные труды, рисуются картины, рождаются стихи и музыка, создаются технические изобретения, продвигается та или иная линия социального развития в модели современного гуманизма и поликультурной толерантности. Качество создаваемых продуктов лежит на самостоятельной личности, включенной в конкурентную борьбу и персонализированный выбор оптимальных возможностей воспроизводства антропоресурсов. В качестве такого примера могут быть выбраны учебные пособия курса «Практическая педагогика» [24–26], в ресурсах которых определяется продуктивное задание, которое будущий педагог, пройдя несколько этапов профессионального обучения и анализа качества постановки и решения научно-педагогической проблемы, представляет кругу педагогов-ученых и педагогов-практиков, уникальное, авторское решение, опубликованное в научной или научно-практической статье. За 2014/2015 уч. год в структуре подготовки педагогов двух специальностей (бакалавриат) все студенты в выборке имели научные публикации (уровень конференции Международный), постановка проблемы

которых корнями уходила в выбор направления уточнения и детализации понятийного аппарата современной педагогики как науки, задания брались из программно-педагогического обеспечения курса [24–26]. Технология системно-педагогического моделирования в акмепедагогической составляющей использования в развитии личности, включенной в систему непрерывного профессионального образования, благодаря определяемым единицам функциям ФГОС, позволяет создать качественное, востребованное программно-педагогическое обеспечение, возможности которого верифицируются и оптимизируются в личной практике педагога и обучающегося.

Адаптивный продукт развития и саморазвития личности определяется в контексте создаваемых специальных педагогических условий, обеспечивающих воспроизводство социального опыта в модели «хочу – могу – надо – есть» (рис. 1 и 2).

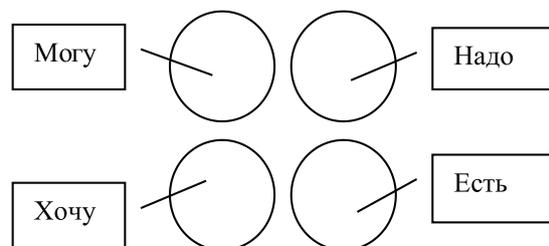


Рис. 1. Модель «до» (до создания специальных педагогических условий)

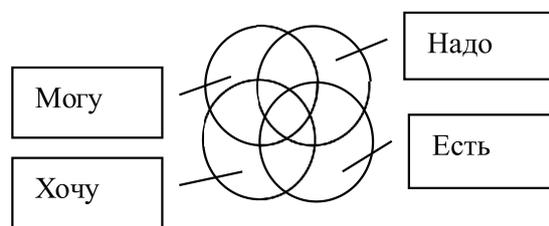


Рис. 2. Модель «после» (после создания специальных педагогических условий)

Использование специальных педагогических условий обеспечивает адаптивность постановки и решения детерминированных задач развития личности. Качество реализации специальных педагогических условий – поликультурная единица и функция коррекции идей гуманизма в решении задач развития и саморазвития личности. По качеству постановки и решения задачи гуманизации поликультурной образовательной среды можно сделать выводы о гибкости-негибкости в визуализации и оптимизации выбора специальных педагогических условий, контролируемых с позиции права и этики научность и продуктивность педагогического и социального выбора. Поэтапное

повышение качества решаемых задач и учет нормального распределения способностей в выборке обучающихся и субъектов профессионально-трудовых отношений позволяет в технологии системно-педагогического моделирования определить и уточнить, оптимизировать и детализировать качество решаемых задач (задачи могут быть определены и решены индивидуально и коллективно). Чем выше качество определяемых и решаемых задач – тем выше уровень жизни и личности, и общества. Вся практика развития образования и, в конечном счете, антропосреды определяется авторскими продуктами деятельности (изобретения, патенты, научные труды, программно-педагогическое обеспечение современного непрерывного профессионального образования и пр.), что определено в структуре модели формирования культуры самостоятельной работы личности и технологии системно-педагогического моделирования.

#### Список литературы

1. Козырева О.А. Культура самостоятельной работы как фактор формирования и развития профессионально-педагогической культуры студентов-педагогов и педагогов-психологов // Известия Южного Федерального университета. – 2008. – № 3. – С. 61–69.
2. Козырева О.А. Культура самостоятельной работы студентов // Известия Южного Федерального университета. – 2007. – № 2. – С. 184–192.
3. Козырева О.А. Методология формирования культуры самостоятельной работы педагога и методы ее исследования // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 6. – С. 54–73.
4. Козырева О.А. Моделирование уровней технологии обучения как средство формирования и развития культуры самостоятельной работы студентов педагогической академии // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 7. – С. 192–203.
5. Козырева О.А. Некоторые особенности реализации моделей RP-технологии педагогического взаимодействия при изучении разделов педагогики // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2007. – № 4 (58). – С. 184–187.
6. Козырева О.А. Продуктивность использования технологии системно-педагогического моделирования в модели формирования культуры самостоятельной работы педагога // European Social Science Journal. – 2015. – № 5. – С. 164–171.
7. Козырева О.А. Специфика создания педагогических условий включения будущего педагога в научно-исследовательскую работу // Вестник КемГУ. – 2015. – № 2–3(62). – С. 63–67.
8. Козырева О.А. Технология системно-педагогического моделирования и качество формирования культуры самостоятельной работы педагогов: теоретический аспект // European Social Science Journal. – 2014. – № 4–1. – С. 136–142.
9. Козырева О.А. Феноменологические особенности формирования культуры самостоятельной работы педагога // Вестник СГУ. – 2011. – № 2(73). – С. 109–117.
10. Козырева О.А., Гайко М. Е., Горбунова И. А., Седова К. С. Модели формирования и управления культурой самостоятельной работы педагога в условиях непрерывного профессионального образования // European Social Science Journal. – 2012. – № 8. – С. 83–90.
11. Козырева О.А., Матвеев А.А. Культура самостоятельной работы как условие развития профессиональных компетенций будущих инженеров-строителей // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2011. – № 2(4). – С. 107–113.
12. Коновалов С.В., Козырева О.А. Возможности педагогического моделирования в решении задач научного исследования // Вестник ТГПУ. – 2015. – № 12 (165). – С. 129–135.
13. Коновалов С.В., Козырева О.А. Организация продуктивной самостоятельной работы студентов как социально-профессиональная проблема // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2015. – № 2 (18). – С. 153–156.
14. Кошелев А.А., Козырева О.А. Портфолио школьника как результат формирования его культуры самостоятельной работы // European Social Science Journal. – 2011. – № 6. – С. 210–217.
15. Макарова Т.В., Кошелев А.А., Козырева О.А. Культура самостоятельной работы обучающегося: типология, модель // Омский научный вестник. – 2014. – № 3(129). – С. 128–132.
16. Редлих С.М., Козырева О.А. Культура самостоятельной работы учителя как вектор самореализации и самосовершенствования личности в педагогической деятельности // Педагогическое образование и наука. – 2011. – № 11. – С. 58–65.
17. Редлих С.М., Козырева О.А. Математические и статистические методы в технологии диагностики сформированности культуры самостоятельной работы педагога // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического ун-та им. Н.Г. Чернышевского. – 2011. – № 6. – С. 40–44.
18. Редлих С.М., Козырева О.А. Система принципов формирования культуры самостоятельной работы педагога как механизм реализации условий продуктивного педагогического взаимодействия // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2012. – № 1 (5). – С. 27–29.
19. Редлих С.М., Козырева О.А. Специфика и результативность формирования культуры самостоятельной работы будущего педагога по ФК как ресурс становления и профессионализма // Педагогическое образование и наука. – 2014. – № 1. – С. 103–107.
20. Редлих С.М., Козырева О.А. Современные методы продуктивной педагогики и проблема формирования культуры самостоятельной работы педагога // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2011. – № 1 (3). – С. 49–62.
21. Свиarenко В.Г., Козырева О.А. Подготовка бакалавров к организации научного исследования в модели современного образования // Вестник КемГУ. – 2015. – № 4–2. – С. 91–95.
22. Степанов С.В., Козырева О.А. Культура самостоятельной работы педагога как механизм формирования профессиональной компетентности, самореализации и конкурентоспособности // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2011. – № 1 (3). – С. 76–80.
23. Сукиасян А.А., Козырева О.А. Продуктивная подготовка будущих педагогов к участию в научно-практических конференциях // Профессион. образование в России и за рубежом. – 2015. – № 4 (20). – С. 151–155.
24. Сукиасян А.А., Коновалов С.В., Козырева О.А. Практическая педагогика: контрольно-измерительные материалы: учебное пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование: в 3-х ч. Ч. 1. Педагогическое проектирование. – Уфа: Аэтерна, 2015. – 64 с.
25. Сукиасян А. А., Коновалов С. В., Козырева О.А. Практическая педагогика: контрольно-измерительные материалы: учебное пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование: в 3-х ч. Ч. 2. Педагогические технологии. – Уфа: Аэтерна, 2015. 62 с.

26. Сукиасян А.А., Коновалов С.В., Козырева О.А. Практическая педагогика: контрольно-измерительные материалы: учебное пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование: в 3-х ч. Ч. 3. Психолого-педагогический практикум. – Уфа: Аэтерна, 2015. – 63 с.
27. Сукиасян А.А., Коновалов С.В., Козырева О.А. Практическая педагогика: контрольно-измерительные материалы: адаптивное учебное пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование: в 3-х ч. Ч. 1. Педагогическое проектирование. – Уфа: Аэтерна, 2015. – 48 с.
28. Сукиасян А.А., Коновалов С.В., Козырева О.А. Практическая педагогика: контрольно-измерительные материалы: адаптивное учебное пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование: в 3-х ч. Ч. 2. Педагогические технологии. – Уфа: Аэтерна, 2015. – 40 с.
29. Сукиасян А.А., Коновалов С.В., Козырева О.А. Практическая педагогика: контрольно-измерительные материалы: адаптивное учебное пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 44.03.01 – Педагогическое образование: в 3-х ч. Ч.3. Психолого-педагогический практикум. – Уфа: Аэтерна, 2015. – 46 с.
30. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: адаптивное учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 1. Введение в педагогическую. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 52 с.
31. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: адаптивное учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 2. Общие основы педагогики. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 40 с.
32. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: адаптивное учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 3. Теория воспитания. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 32 с.
33. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: адаптивное учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 4. Теория обучения. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 40 с.
34. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: адаптивное учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 5. Социальная педагогика. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 48 с.
35. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: адаптивное учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6 ч. Ч.6. Педагогика физической культуры и спорта. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 56 с.
36. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 1. Введение в педагогическую деятельность. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 80 с.
37. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 2. Общие основы педагогики. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 76 с.
38. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 3. Теория воспитания. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 72 с.
39. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч. 4. Теория обучения. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 68 с.
40. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч.5. Социальная педагогика. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 72 с.
41. Судьина Л.Н., Бойкова И.В., Горбунова И.А. Педагогика: контрольно-оценочные средства: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 – Физическая культура: в 6-и ч. Ч.6. Педагогика физической культуры и. – Стерлитамак: АМИ, 2015. – 76 с.

УДК 373.31

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СРЕДСТВАМИ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР И УПРАЖНЕНИЙ

**Кудинова М.И.***ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»,  
Оренбург, e-mail: mikudinova@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию формирования пространственных представлений у детей старшего дошкольного возраста. Данную проблему изучали А.В. Белошистая, Ф.Н. Блехер, Л.С. Выготский, А.М. Леушина, С.Д. Луцковская, Т.А. Мусейибова и др. Многие из них отмечают, что в данном возрасте пространственная ориентировка происходит на основе непосредственного восприятия пространства и вербального обозначения пространственных отношений (местоположения, удаленности, пространственных отношений между предметами). Для эффективного формирования пространственных представлений у старших дошкольников был составлен комплекс дидактических игр и упражнений, состоящий из четырех групп: игры и упражнения на различение основных пространственных направлений в процессе изменения положения в пространстве и ориентировке; игры и упражнения на нахождение местоположения предметов в окружающем пространстве и пространственных отношений между ними; игры и упражнения, направленные на вербальное обозначение положения предметов в пространстве; игры и упражнения для ориентировки на плоскости листа.

**Ключевые слова:** пространственные представления, пространственные отношения, дидактические игры, комплекс дидактических игр, упражнения, ориентировка в пространстве

## FORMATION OF SPATIAL REPRESENTATIONS AT CHILDREN OF PRESCHOOL AGE MEANS OF DIDACTIC GAMES AND EXERCISES

**Kudinova M.I.***FSBEI HPE «Orenburg State Pedagogical University», Orenburg, e-mail: mikudinova@mail.ru*

The article studies spatial representations of preschool age children. This problem was studied by A.V. Beloshistaya, F.N. Blekher, L.S. Vygotskiy, A.M. Leushina, S.D. Lutskovskaya, T.A. Museyibova and others on the national level. Many of them point out that in this age the spatial orientation is formed on the basis of direct space perception and spatial relationship of verbal designations (location, distance, spatial relations between objects). For effective formation of spatial representations for preschool children a set of didactic games and exercises consisting of 4 groups was created: games and exercises on distinction of basic spatial directions in the process of position changing and orientation in space; games and exercises to find location of objects in the environment and spatial relationship between them; games and exercises aimed at verbal indication of objects' position in space; games and exercises for orientation in sheets.

**Keywords:** spatial representation, spatial relationship, educational games, set of didactic games, exercises, orientation in space

Формирование пространственных представлений имеет особую роль для всех видов деятельности человека, охватывая всевозможные стороны их взаимодействия с действительностью.

Пространственные представления – представления о пространственных свойствах и отношениях: величине, форме, относительном взаиморасположении объектов [2, с. 263].

Формирование у детей пространственных представлений идет не только в реальном мире, но и на занятиях по математическому развитию, изобразительному искусству, на индивидуальных занятиях, на музыкальных и физкультурных.

Во многих философских, психолого-педагогических исследованиях показано огромное значение освоения предметного и социального пространства в моделирова-

нии ребенком полной картины мира, осознании своего места в нем. Проникая во все области взаимодействия ребенка с действительностью, пространственные представления оказывают воздействие на развитие его самосознания, личности и, таким образом, являются неотъемлемой частью процесса социализации. Полноценное развитие детей дошкольного возраста не может проходить без развития у него пространственных представлений.

Вопросами формирования пространственных представлений занимались А.В. Белошистая, Ф.Н. Блехер, Л.С. Выготский, А.М. Леушина, С.Д. Луцковская, М. Монтессори, Т.А. Мусейибова, Т.Д. Рихтерман, Н.Я. Семаго, А.А. Столяр, М. Фидлер, Е.И. Щербакова и др. Многие из них отмечают, что пространственная ориентировка идет на основе непосредственного

восприятия пространства и вербального обозначения пространственных отношений (местоположения, удаленности, пространственных отношений между предметами).

А.М. Леушиной были разработаны методы и содержание формирования у детей пространственных представлений, которые применялись на практике. Предложенная ею концепция формирования элементарных математических представлений послужила источником для большинства современных исследований. Большое значение А.М. Леушина отводит способам организации занятий [4, с. 27].

С.Д. Луцковская, изучая процесс формирования у ребёнка дошкольника пространственных представлений, писала, что в дошкольном возрасте ребенок помещен в неоднородное пространство, так как его социальные связи не имеют еще четко обособленной и заданной ориентации в пространстве, обозначаемой социально значимым взрослым. Его ориентировка в пространстве осуществляется в большей мере неоднородно, разделенно, дискретно, потому что на этот процесс влияет множество факторов, которые имеют различные источники, часто в меньшей степени связанные между собой. Представления о пространственных характеристиках существуют в сознании ребенка фрагментами и с разной степенью осознанности [5, с. 18].

Формирование пространственных представлений происходит поэтапно. Так, Т.А. Мусейбова выделила четыре этапа в формировании пространственных представлений детей дошкольного возраста: ориентировка «на себе», от «любых предметов», вербальная система отсчета по основным направлениям, воплощение полученных знаний в окружающем пространстве и на плоскости.

Первоначальные представления о пространственных направлениях связаны с восприятием ребенком собственного тела. В старшей группе у детей пяти-шести лет происходит последующее овладение пространственными характеристиками, с которыми дети познакомились в предыдущей группе: слева, справа, вверху, внизу, спереди, сзади, далеко, близко. Так же предполагается последующее совершенствование знаний о расположении предметов в пространстве, назывании помещений дошкольного учреждения, о более близких объектах на улице. Формируются пространственные ориентировки не только на чувственной, но и вербальной основе.

У детей развивают и закрепляют навыки ориентировки в пространстве при помощи условных обозначений (стрелок-указателей), планов, маршрутов и схем; учат на-

ходить направление движения различных объектов и отражать в речи их расположение между собой. Особое место в формировании пространственных представлений занимает проведение работы по развитию умения ориентироваться на плоскости (листе бумаги, странице книги, тетради и т.п.). Наряду с этим у детей развивают умения:

– находить точку, строчку, столбец на клетчатой бумаге по описанию их места, верхний и нижний, правый и левый край листа, левый верхний (левый нижний), правый нижний (правый верхний) угол;

– располагать предметы в определенном направлении: слева (направо), справа (налево), снизу (вверх), сверху (вниз), соблюдая одинаковые расстояния.

Полезно проводить зрительные диктанты на расположение предметов (фигур) на плоскости, давать задания на составление композиций с последующим речевым обозначением их расположения между собой [1, с. 91].

Важное место в жизни ребёнка занимают дидактические игры. Дидактические игры – это игры, специально создаваемые или приспособленные для целей и задач обучения, воспитания и развития детей.

В.А. Сухомлинский писал: «В игре раскрывается перед детьми мир, раскрываются творческие способности личности. Без игры нет и не может быть полноценного умственного развития. Игра – это огромное светлое окно, через которое в духовный мир ребёнка вливается живительный поток представлений, понятий об окружающем мире. Игра – это искра, зажигающая огонёк пытливости и любознательности» [8, с. 34].

Потребность в игре и желание играть у дошкольников необходимо использовать и направлять в целях решения определенных образовательных задач. Руководя дидактической игрой, воспитатель воздействует на все стороны развития личности ребенка: на чувства, на сознание, на волю и на поведение в целом.

Задачи, правила, действия игры и ее результат взаимосвязаны. Если отсутствует хотя бы одна из этих составных частей, то нарушается целостность игры, что снижает ее воспитательное значение. Совокупность составных частей будет эффективнее развивать интегративные качества дошкольников.

Дидактическая игра представляет собой многоплановое сложное педагогическое явление: это и игровой метод обучения дошкольников, и форма обучения, и самостоятельная игровая деятельность, и средство всестороннего воспитания личности ребенка.

Педагогами-теоретиками воспитателями разработано большое количество дидактических игр, в том числе и для формирования пространственных представлений дошкольников. Опыт работы со студентами факультета дошкольного и начального образования показывает, что при подготовке студентов к практике и при написании ими выпускной квалификационной работы нужно обращать их внимание на то, чтобы не просто использовали отдельные игры, а умели составлять комплекс дидактических игр с учетом содержания и методики работы по формированию элементарных математических представлений у дошкольников разных возрастных групп.

Заметим, что «этапы пространственной ориентации «на себе», от себя» и «от объектов», «от другого человека» не сменяют друг друга, а сосуществуют, вступая в сложные диалектические взаимоотношения. Ориентировка «на себе» – не только определенная ступень, но и неперемutable условие и при ориентировке в расположении предметов как «от себя», так и «от объектов» [6, с. 137].

Учитывая это, на формирующем этапе эксперимента был составлен комплекс дидактических игр и упражнений по формированию пространственных представлений у старших дошкольников, который состоит из 4 групп:

– 1 группа. Игры и упражнения на различение основных пространственных направлений в процессе изменения положения в пространстве и ориентировке «на себе»; Игры и упражнения на ориентировку в пространстве (усложнение – с закрытыми глазами);

– 2 группа. Игры и упражнения на нахождение местоположения предметов в окружающем пространстве и пространственных отношений между ними;

– 3 группа. Игры и упражнения, направленные на вербальное обозначение положения предметов в пространстве;

– 4 группа. Игры и упражнения для ориентировки на плоскости листа.

Представленные группы дидактических игр и упражнений, направленные на ориентировку в пространстве, различны по своим целевым установкам и конкретным дидактическим задачам. Также их содержание, характер, игровые действия и правила различаются по степени трудности.

Приведем примеры дидактических игр и упражнений из данного комплекса.

### 1 группа игр

Перед данными играми проводятся упражнения (Покажи рукой, направление вперед, назад, влево, вправо; Где у тебя находятся брови, выше глаз или ниже? Где у тебя находится рот, выше носа или ниже?).

Игра № 1. «Куда пойдешь, что найдешь».

Программное содержание:

– упражнять детей в правильном различении и обозначении словами основных пространственных направлений (вперед – назад, направо – налево);

– упражнять детей в применении различных пространственных терминов для обозначения местоположения предмета в пространстве (в, на, над, за, под и др.).

Организация и ход игры: Пока детей нет в группе, педагог прячет игрушки в разных местах групповой комнаты. Например: слева от предполагаемого месторасположения по ходу игры – зайчика; справа за столом – куклу; сзади за тумбочкой – флажок; впереди под ковром – карандаш.

Игрушки и вариативность их расположения могут быть самыми различными. В начале игры педагог говорит детям, что нужно найти спрятанные в групповой комнате игрушки. Педагог приглашает одного из детей, и говорит ему: «Налево пойдешь – зайчика найдешь; Направо пойдешь – куклу найдешь; Вперед пойдешь – карандаш найдешь; Назад пойдешь – флажок найдешь; Куда ты пойдешь?».

Ребенок выбирает направление и называет его. Далее педагог предлагает идти искать спрятанную там игрушку. Когда ребенок нашел игрушку, он громко сообщает, где он ее нашел. («Я пошел направо и нашел куклу за столом») и т.п.

Игровое действие в игре – поиск спрятанной игрушки.

Обучающее правило в данной игре, включает ряд последовательных действий: выбрать и назвать направление поиска игрушки; правильно пойти в выбранном направлении; обозначить месторасположение найденной игрушки.

Постепенно можно усложнять условия игры. Добавлять другие направления движения, увеличивать количество игрушек и участников игры, что придаст ей соревновательный характер. Это позволяет педагогу проводить данную игру с детьми 5-го года жизни, так и более старшего возраста. При этом можно применять эффект выигрыша («Кто быстрее найдет»).

Последующее усложнение выражается в том, что ребенку в процессе быстрого передвижения в пространстве педагог

предложит определить сразу несколько пространственных направлений. На это направлен следующий вид игры.

Игра № 2. «Найди игрушку».

Игровое действие данной игры – также поиск спрятанной игрушки.

Игра строится по типу выполнения ребенком индивидуальных заданий. Воспитатель последовательно называет направления поиска, а ребенок должен двигаться к месту, где педагог спрятал игрушку. Приглашенному ребенку предлагается, например, пройти до стола, повернуть налево, найти дорожку, пройти до поворота, повернуться направо и там искать игрушку, которую спрятали.

### 2 группа игр

Перед данными играми проводятся упражнения (Встань слева от Димы, впереди Наташи, справа от Лены; Поставь лошадку за домик, поставь вазу на окно (под окно), поставь коробку слева от стола и т.д.; Поставь кубик в центр комнаты, поставь игрушку около двери).

Игра № 1. «Что изменилось?»

Программное содержание: упражнять детей в назывании местоположения предметов относительно друг друга.

Ход игры: На полу лежит 4 предмета. Дети запоминают, как были расположены предметы. Далее закрывают глаза, а в это время педагог меняет местами пару предметов. Дети открывают глаза и рассказывают о том где предметы стояли раньше и где сейчас.

Игра № 2. «Художники».

Программное содержание: упражнять детей в назывании местоположения предметов относительно друг друга.

Ход игры: Педагог предлагает детям нарисовать картину. Вместе с детьми он продумывает ее сюжет: цирк, город или театр и т.д. Далее каждый начинает рассказывать о задуманных элементах картины, делает пояснения, где он должен находиться относительно других предметов. Педагог заполняет картину элементами, которые предлагают дети, и рисует ее мелом на доске, фломастером на листе бумаги или на интерактивной доске. В данной игре могут быть применены слова: сверху, внизу, справа, слева, от, за, рядом, между, около, перед.

### 3 группа игр

Игра № 1. «Что изменилось?»

Программное содержание: развивать умение словом обозначать расположение предмета в пространстве и расположение предметов между собой.

Ход игры: Педагог показывает комнату со всей обстановкой и предлагает детям сде-

лать в ней перестановку. Один из участников игры не должен смотреть, как осуществляется перестановка предметов. Затем ему предлагается отгадать, какие предметы, откуда и куда были перестановлены.

Отгадывающий должен сказать, как стоял тот или иной предмет и что с ним сделали. Например: «Тумбочка стояла слева от кровати, а теперь стоит справа от кровати» и т.д. Когда дети поняли правила и игровые действия, можно сделать несколько перестановок. Педагогу следует обращать большое внимание на речь детей.

Игра № 2 «Что справа?»

Программное содержание: учить детей определять словом расположение предметов от себя (впереди – сзади, справа – слева, сверху – внизу).

Ход игры: Педагог предлагает ребенку встать в центре комнаты и назвать, что находится сзади него, впереди и т.п. Ребенок должен говорить полным предложением: – «Сзади от меня находится стол».

После данных игр проводятся упражнения (Где стояло кресло? – Справа от дивана!; Книга лежала на столе, куда ее переложили? – На полку!; Что находится сзади от тебя? – Стол!; Где стоит стул? – Слева от меня!).

### 4 группа игр

Перед данными играми проводятся упражнения (Расскажи, где на картинке находится бабочка, в левом верхнем углу или в правом?; Где находится квадрат на картинке? – В нижнем левом углу!; Поставь точку в центре листа, отсчитай две клетки вверх, поставь точку, три клетки влево и т.д.).

Игра № 1. «Расскажи про свой узор».

Программное содержание: учить детей ориентироваться на плоскости (лист бумаги, картинка).

Ход игры: Всем детям раздали листы бумаги с изображенными на них узорами. Они должны рассказать, где расположены элементы узора: в левом нижнем углу – треугольник, в правом верхнем углу круг и т.д.

Игра № 2. «У кого что получилось».

Программное содержание: учить детей ориентации на плоскости (лист бумаги, картинка).

Ход игры: Воспитатель заранее задумывает какую-нибудь фигуру и рисует ее на листке согласно клеточкам. На листках в клеточку, дети под диктовку воспитателя ведут линию (три клетки направо, одна вниз, 2 клетки влево и т.п.). Если ребенок выполнял все указания правильно, то у него получится та фигура, которую задумал воспитатель.

Формирование пространственных представлений имеет огромное значение: благодаря этому активизируется речь, пополняется словарный запас; формируются навыки ориентировки на улице и проезжей части; ориентировка на своем теле дает возможность познать части тела как отдельные анатомические единицы; ориентировка на листе бумаги готовит ребенка к обучению в школе; развивается логическое мышление, воображение, кругозор.

#### Список литературы

1. Арапова-Пискарева Н.А. Формирование элементарных математических представлений в детском саду. Программа и методические рекомендации. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мозаика-Синтез, 2008. – 112 с.
2. Белошистая А.В. Формирование и развитие математических способностей дошкольников: Вопросы теории и практики: курс лекций для студ. дошк. факультетов высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 400 с.
3. Венгер Л.А. Воспитание сенсорной культуры ребенка от рождения до 6 лет: Кн. Для воспитателя дет. сада / Л.А. Венгер, Э.Г. Пиллюгина, Н.Б. Венгер. – М.: Просвещение, 1988. – 144 с.
4. Михайлова З.А. Теоретические и методические вопросы формирования математических представлений у детей дошкольного возраста: учебное пособие к спецкурсу / З.А. Михайлова, Р.Л. Непомнящая. – Л.: Ленингр. госуд. пед. институт (ЛГПИ) им. Герцена, 1988.
5. Михайлова З.А. Развитие пространственных представлений в дошкольном возрасте. Теории и технологии математического развития детей дошкольного возраста. Хрестоматия / З.А. Михайлова, Р.Л. Непомнящая, М.Н. Полякова. – М.: Центр педагогического образования, 2008.
6. Петрова В.Ф. Методика математического образования детей дошкольного возраста / Каз. федер. ун-т. – Казань, 2013. – 203 с.
7. Семаго Н.Я. Методика формирования пространственных представлений у детей дошкольного возраста и младшего школьного возраста / Н.Я. Семаго, М.М. Семаго. – М.: Айрис-пресс, 2007.
8. Сухомлинский В.А. Избранные педагогические сочинения. В 3-х т. – М., 1979. – 467 с.

УДК 378.09

**ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПАСПОРТА И ПРОГРАММЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО МАГИСТЕРСКИМ  
ПРОГРАММАМ НАПРАВЛЕНИЯ 44.04.03 «СПЕЦИАЛЬНОЕ  
(ДЕФЕКТОЛОГИЧЕСКОЕ) ОБРАЗОВАНИЕ»**

**Лапп Е.А., Ярикова С.Г.**

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»,  
Волгоград, e-mail: kafedra\_spp2009@mail.ru*

Современный этап подготовки педагогов-дефектологов связан с методологическим обоснованием системы двухуровневого обучения этих специалистов. Профессиональная подготовка дефектологов опирается на принципы фундаментальности, вариативности, мобильности, регионализации. Проектирование содержания образования учитывает содержательную и процессуальную стороны обучения. Важным представляется также и учет международных тенденций и региональных условий подготовки дефектологических кадров. Совокупность общемировых тенденций развития образования позволяет определить миссию, идеологию и цель подготовки магистра по направлению 44.04.03 – «Специальное (дефектологическое) образование». Эти важные компоненты основной образовательной программы выступают ориентирами для проектирования вариативных профильных программ в рамках одного направления подготовки. Проблемным полем для проектировщиков образовательных программ является корреляция содержания образования и описанных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования компетенций. Основная трудность заключается в предварительной детализации компетенций с учетом направления подготовки. В статье описаны основные методологические подходы решения описанных трудностей. По мнению авторов статьи, проектирование структуры и содержания компетенций, программы ее формирования должно опираться на системный, комплексный и интеграционный подходы. Авторами представлены существенные характеристики общекультурных компетенций в терминах «знать, уметь, владеть». На примере общепрофессиональных компетенций авторы показывают взаимосвязь компетенций и обеспечивающих их освоение дисциплин из разнопрофильных программ. Особое место в профильных программах отводится профессиональным компетенциям. Декомпозиция профессиональных компетенций используется как пример авторского подхода к проектированию содержания компетенций любой группы. Содержание компетенций этой группы зависит от ведущей идеи подготовки магистра по направлению «Специальное (дефектологическое) образование». Авторами статьи показана важность профессиональных компетенций для профессионально-личностного развития студента. Отмечается роль каждой отдельной компетенции в совокупном образовательном результате освоения дисциплин по программам обучения в магистратуре. Выводы по результатам исследования определяют вектор деятельности разработчиков профильных магистерских программ.

**Ключевые слова:** дефектологическое образование, методологический подход, профессиональная подготовка, компетенция в терминах «знать, уметь, владеть».

**APPROACHES TO THE DESIGN OF LOG AND PROGRAM  
OF COMPETENCE FORMATION FOR MASTERS' TRAINING  
IN THE DIRECTION 44.04.03 «SPECIAL (DEFECTOLOGICAL) EDUCATION»**

**Lapp E.A., Yarikova S.G.**

*Volgograd State Socially-Pedagogical University, Volgograd, e-mail: kafedra\_spp2009@mail.ru*

The current stage of teachers-defectologists' preparation is based on methodological principles of solidity, variability, mobility, regionalization. Designing curriculums takes into account the substantive and the procedural side of learning. Authors also point to the international trends and regional conditions of defectological training staff. The set of global education development trends determines the mission, ideology and purpose of training masters in special education. These important components are the guidelines for the design of variant specialized programs within the same areas of training. Problematic field for designers of educational programs is a correlation between the content of education and competences described in the FSES of higher education. The main difficulty lies in the preliminary description of competences. The authors put forward the basic methodological approaches as solutions of these difficulties. According to them, the design of the structure, content of the competence and its formation program should be based on a systematic, comprehensive and integrated approaches. The authors present the essential characteristics of common cultural competences in terms of «to know», «to be able of using smth», «to have as one's experience and habits». A special place in relevant programs is given to the professional competences. Decomposition of professional competences is shown as an example of the author's approach to the design content of any group of competences. The content of the competences depends on profile of the Master training and influences professional and personal development of students. The role of each individual competence is noted in the aggregate result of the development of educational disciplines according training programs in the magistracy.

**Keywords:** defectological education, methodological approach, professional training, log of competence, terms of competence «to know», «to be able of using smth» and «to have as one's experience and habits»

Идеологию подготовки магистра по направлению 44.04.03 – «Специальное (дефектологическое) образование» определяют важнейшие методологические и теоретиче-

ские положения личностно-ориентированного образования, психолого-педагогических исследований и современных направлений развития специальной педагогики

и психологии (Р.Г. Аслаева, Е.В. Бондаревская, И.А. Коробейников, Н.Н. Малофеев, Н.М. Назарова, В.В. Сериков, И.М. Яковлева и др.). Основным условием реализации компетентностной модели магистра, обучающегося по направлению 44.03.44 – «Специальное (дефектологическое) образование», является соблюдение ряда принципов: фундаментальности научного знания и развития научной школы; преемственности и структурного единства содержания на разных ступенях обучения; соответствия содержания общим целям магистерского образования; вариативности, мобильности и научно-исследовательской ориентации обучения; учета содержательной и процессуальной сторон обучения; взаимобусловленности теоретического знания и его практического внедрения, учета международных тенденций развития и региональных условий [6].

Миссия подготовки специалистов по образовательным магистерским программам формулируется нами следующим образом: обеспечение потребностей субъектов регионального образования в высококлассных специалистах, осуществляющих педагогическое сопровождение и поддержку лиц с задержкой психического развития, нарушениями речи и другими видами нарушений, родителей и педагогов, реализующих адаптированные основные общеобразовательные программы, а также становление педагога-дефектолога как субъекта специфической коррекционно-развивающей профессиональной деятельности в области образования лиц с ОВЗ, реализуемое в условиях различных государственных и негосударственных образовательных, социальных структур и структур здравоохранения. Магистр по направлению подготовки 44.04.03 «Специальное (дефектологическое) образование» должен быть готов к проектированию и реализации коррекционно-педагогической, диагностико-консультативной, профилактической научно-исследовательской деятельности [5]. При разработке и реализации программ магистратуры эти виды деятельности были избраны исходя из научно-исследовательского и материально-технического ресурса образовательной организации, потребностей регионального рынка труда [1].

Целью подготовки специалиста по направлению является формирование современного конкурентного на рынке труда педагога-дефектолога, совмещающего широкую образованность и углубленную профессиональную специализацию. Введение магистратуры в систему специального (дефектологического) образования

призвано решать специфические задачи: освоение научного знания с позиции его использования как элемента трансляции социального опыта и средства развития личности, как обязательного содержательного компонента подготовки педагогов-дефектологов; формирование и развитие способности к коррекционно-развивающей деятельности педагогов на базе организаций, осуществляющих работу с лицами с ограниченными возможностями здоровья, диссеминация дефектологических знаний путем применения дистанционных технологий.

Успешность разработки и реализации образовательных программ магистерской подготовки дефектологов во многом определяется тщательностью проработки вопросов, касающихся теоретического, методического, дидактического и практического обеспечения содержания образования в соответствии с современными профессиональными квалификационными требованиями. Смещение акцента требований с содержания образования на его результаты (выходные данные, выраженные в форме компетенций) приводит к настоятельной потребности проектировать содержание образования (состав учебных дисциплин, курсов по выбору и практик) в соответствии с прописанными во ФГОС ВО обязательными компетенциями. Такое видение развития высшего профессионального образования направлено на обоснованную и предварительную детализацию компетенций с учетом направления подготовки, что представляет определенную трудность.

Анализ результатов теоретических исследований [3], а также собственный опыт разработок образовательных программ по магистратуре, паспортов и программ формирования компетенций [2] позволяет нам предложить методологическую основу решения этой проблемы в комплексе взаимодополняющих методологических подходов:

- системного – позволяющего рассматривать компетенцию как совокупность взаимосвязанных элементов (знать, уметь, владеть), каждый из которых имеет свои функции. Основная функция компетенции – установление корреляции между результатами освоения компетенций и профессионально-важными качествами магистранта, она нацелена на отбор адекватного сушности компетенций содержания образования;
- комплексного – компетенция должна демонстрировать взаимодействие разных сторон коррекционно-педагогического и научно-исследовательского процессов подготовки специалистов;

● интеграционного – элементы компетенции реализуют взаимосвязь между видами профессиональных деятельностей, содержанием дисциплин и результатами на выходе обучения.

Процесс работы над содержанием компетенции, ее качественной характеристикой, выступающей ориентиром в ходе подготовки педагога-дефектолога, служит основой для выработки преподавателями «согласованных контрольных параметров (требований) по предметным областям, необходимым для обеспечения сопоставимости, совместимости и прозрачности учебных программ дисциплин» [4].

Группа общекультурных компетенций – это компетенции, формирующие и выявляющие когнитивные способности выпускника, базовые знания, способности к выбору и принятию решений и саморазвитию. Фактически их проявление у выпускников является признаком уровня общей образованности специалиста. Формирование компетенций этой группы осуществляется в ходе освоения дисциплин базовой части: группа Б.1.Б. Эти дисциплины реализуются в каждой образовательной программе по направлению 44.04.03 – «Специальное (дефектологическое) образование». Проект понимания сущности компетенций в терминах «знать, уметь, владеть» представлен в табл. 1.

**Таблица 1**

Сущностные характеристики компетенций в терминах «знать, уметь, владеть»

<p><i>Компетенция ОК-1 «способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу»:</i> понимается как владение когнитивными способностями, в том числе способностью понимать и использовать идеи и замыслы, знать и понимать теоретические знания в академической области специальной педагогики и психологии; выстраивать стратегии обучения, принятия решений; извлекать и анализировать информацию из различных источников. Компетенция является обязательной для выпускника-магистранта. Формирование этой компетенции направлено на овладение будущим дефектологом культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.</p>
<p><b>Структура компетенции</b></p>
<p><i>Знать:</i> обобщенные способы деятельности, позволяющие личности присваивать культурные образцы и создавать новые профессиональные знания и опыт; тенденции и основные направления развития процессов дифференциации и интеграции в системе специального образования лиц с ОВЗ с учетом структуры нарушения; достижения отечественных и зарубежных исследований в области специального образования и смежных отраслей знаний; а также прикладных дисциплин магистерской программы; современные теории и системы обучения и воспитания и возможности их использования для создания инновационных технологий, расширения жизненного опыта и обогащения социальных контактов детей с ОВЗ; возможные пути получения и обработки информации</p>
<p><i>Уметь:</i> вычленять, формулировать основные идеи, понятия или теории в результате чтения, проведения исследований, обсуждения и проведения «мозговых штурмов» в рамках узких тем, как академических, так и профессиональных; самостоятельно интерпретировать, оценивать различные классификации, а также обмениваться накопленными знаниями в ходе дебатов и в форме письменных работ; выявлять свои собственные и ставить под сомнение чужие безосновательные утверждения; выявлять связи между современными концепциями, интегрировать новые выводы в существующие знания в области специальной педагогики и психологии, помещать конкретные события и/или задачи в более широкие контексты, искать доказательства или контрпримеры</p>
<p><i>Владеть:</i> процедурами добывания знаний и проведения с ними интеллектуальных операций; способностью к преобразовательной, творческой деятельности; способами обобщения и логического изложения материала; навыками проведения методологического анализа исследований по специальной педагогике и психологии и /или анализа образовательных систем; навыком объективного описания, категоризации и установления связей между категориями; навыком обобщать, мыслить логически, рационально, рассматривать, прогнозировать, обеспечивать, решать</p>
<p><i>Компетенция ОК-2 «готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, критически анализировать и оценивать собственную деятельность»:</i> понимается нами как владение профессиональным <i>оперативным мышлением</i> как процессом, направленным на осознание и решение нестандартных психолого-педагогических задач в постоянно меняющихся ситуациях, структуру которого составляет интуитивный, свернутый процесс поиска ранее не встречавшихся схем действий. Компетенция является обязательной для совершенствования профессиональной подготовки выпускника магистра. Формирование данной компетенции необходимо для демонстрации успешного развития оперативного мышления и снижения психической напряженности будущих специалистов в ходе решения нестандартных психолого-педагогических задач</p>

Окончание табл. 1

<b>Структура компетенции</b>
<i>Знать:</i> социальные, общественные явления и традиции для создания адаптивной образовательной среды, обеспечивающей качественное образование и воспитание лиц с ОВЗ; закономерности воспитания, обучения и развития личности с ОВЗ во всех стадиях онтогенеза; влияние среды на процесс социализации личности; основы педагогики и психологии, нравственных норм и обязанностей человека; принципы организации и функции управления; сущность профессионального мышления специалиста-дефектолога как процесса решения психолого-педагогической задачи, поиска и открытия нового, ранее неизвестного, посредством операций анализа, синтеза, обобщения; закономерности взаимодействия личности и общества, социального поведения и формирования личности
<i>Уметь:</i> формулировать и анализировать конкретную психолого-педагогическую задачу, мысленно «проигрывать» варианты ее решения, оперативно выбирать и обосновывать оптимальный из них; разрабатывать проекты и управлять ими, проявляя инициативу; нести ответственность за разрешение конфликтных ситуаций; делать обоснованный выбор и грамотное применение методов и форм организации профессиональной деятельности для разрешения нестандартных ситуаций; снижать психическую напряженность и адаптироваться к реальной действительности нестандартной ситуации; выявлять методические ошибки при проведении коррекционно-развивающей работы; разрабатывать инструментарий оценки эффективности реализации АООП и/ или результатов обучения и воспитания детей с ОВЗ; объективно оценивать эффективность и качество выполнения работы
<i>Владеть:</i> способностью определять меру ответственности за принятые решения; опытом решения стандартных и нестандартных педагогических, психологических и методических задач; опытом организации собственной деятельности для решения нестандартных ситуаций образования учащихся с ОВЗ; анализом проблемных психолого-педагогических ситуаций в профессиональной сфере; анализом причин достоинств и недостатков своей профессиональной деятельности; опытом оценивания и прогнозирования последствий своей социальной и профессиональной деятельности с детьми с ОВЗ
<i>Компетенция ОК-3 «готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала»</i> понимается нами как нравственная и волевая готовность к актуализации и реализации личностного потенциала в самостоятельном проектировании профессионально-личностного развития, проявление интеллектуальной инициативы, рефлексии, самостоятельного выбора целевых и смысловых установок для своих действий и поступков. Формирование этой компетенции необходимо для подготовки дефектолога к разным сферам профессиональной деятельности, а также для развития способности к непрерывному самосовершенствованию и самообразованию
<b>Структура компетенции</b>
<i>Знать:</i> технологии профессионального и личностного самообразования; задачи профессиональной деятельности в области научно-исследовательской работы; специфику взаимообусловленности научного знания и его практической реализации
<i>Уметь:</i> выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать обоснованные решения; оценивать свою готовность к проявлению специальных компетенций для создания образовательных и социальных проектов; организовывать самостоятельную научную деятельность: целеполагание, планирование, анализ, рефлексия своей научной деятельности
<i>Владеть:</i> умениями актуализации и реализации своего личностного потенциала; опытом постоянного повышения образовательного уровня; творческими технологиями создания социо-культурных и социальных условий для жизнедеятельности лиц с ОВЗ

Группа общепрофессиональных компетенций (ОПК) направлена на демонстрацию соотношения теоретических знаний с практикой, способности к проектированию новых социально-профессиональных отношений, определению места каждого субъекта коррекционно-педагогического процесса с целью его совершенствования.

Эти компетенции как целевые ориентиры профессиональной подготовки магистра и содержательные характеристики результатов осваиваемых курсов могут быть задействованы как в группе Б1.Б, так и группе дисциплин Б1.В и Б1.В.ДВ. Совокупность дисциплин, «работающих» на одну компетенцию, представлена в табл. 2.

Компетенции группы ПК определяют профессиональную и социальную готов-

ность специалиста, необходимую для работы в постоянно реформируемой сфере специального (коррекционного) образования. Профессиональные компетенции образуют взаимосвязанную совокупность профессиональных норм отношений и взаимодействий разного уровня и типа по отношению к определенному направлению подготовки (профилю). Комплексность каждой из шести групп ПК (по ФГОС ВО) означает представленность в них всей совокупности знаний, умений и навыков выпускника программы по отношению к его профессиональной и социальной готовности работать в образовательной среде и вузовской системе в целом. ОПК и ПК определяют профессиональную квалификацию дефектолога.

Таблица 2

Компетенция и обеспечивающие ее освоение дисциплины

ОПК-4 «готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия» понимается как	
Профиль	Дисциплина и ее код
Профиль «Педагогическое сопровождение социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья»	Б1.В. Консультирование педагогов образовательных учреждений, осуществляющих обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья Б1.В.ДВ. Организация деятельности междисциплинарной команды специалистов Культурно-просветительская миссия педагога-дефектолога Б4. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (диагностико-консультативная и профилактическая практика)
Профиль: «Логопедическая работа с лицами с нарушениями речи»	Б1.В Психолого-педагогическое сопровождение детей с недостатками речевого развития Проектирование и разработка коррекционно-развивающих программ в работе с детьми разного возраста Б4. Коррекционно-педагогическая практика Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Профиль: «Обучение и воспитание детей с ЗПР»	Б1.В Инновационная деятельность педагога в условиях ДООУ для детей с ЗПР Б1.В.ДВ Организация деятельности междисциплинарной команды специалистов Культурно-просветительская миссия педагога-дефектолога Б4. Коррекционно-педагогическая практика

Разработка содержания этих компетенций и проектирование значимости различных дисциплин магистерской программы в русле компетенций зависит от ведущей идеи подготовки магистра специального (дефектологического) образования. В этом заключается реализация интегративного

подхода при проектировании программ обучения в магистратуре в рамках одного направления. При этом важным нам видится учет роли каждой отдельной компетенции в совокупном образовательном результате освоения дисциплин по программам обучения в магистратуре.

Таблица 3

Декомпозиция знаний, умений и навыков ПК-2 в разных дисциплинах профильных программ

<p>ПК-2 «способность к проектированию индивидуальных маршрутов развития, образования, социальной адаптации и интеграции лиц с ОВЗ на основе результатов психолого-педагогического изучения лиц с ОВЗ» понимается как способность к индивидуализации обучения и воспитания детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в соответствии с их особыми образовательными потребностями. Компетенция является обязательной для выпускника. Формирование этой компетенции необходимо для подготовки дефектолога к разным сферам профессиональной деятельности, в данном случае работе по преодолению несоответствия между процессом обучения ребенка с психофизическим нарушением по программам определенной ступени образования и реальными возможностями ребенка, исходя из структуры его нарушения, познавательных потребностей и возможностей</p> <p><i>Дисциплина:</i> Подготовка специалистов для работы с детьми с задержкой психического развития в условиях современных ФГОС (дистанционный курс представлен на сайте ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» – <a href="http://sdm.vspu.ru">sdm.vspu.ru</a>)</p> <p><i>Знать:</i> психологические особенности детей с задержкой психического развития и их влияние на обучение; современные классификации задержки психического развития у детей; технологии составления индивидуальных маршрутов развития</p>
---

## Продолжение табл. 3

<i>Уметь</i> : определять содержание коррекционной работы с ребенком, направленной на формирование возрастных психологических новообразований и становление всех видов развивающей деятельности; корректировать индивидуальную программу развития с учетом конкретных темпов освоения ребенком программного материала, уровня психофизического развития, личностных особенностей ребенка, внешних факторов
<i>Владеть</i> : навыком проектирования индивидуальных маршрутов развития детей с ОВЗ на основе результатов психолого-педагогического изучения; навыком отслеживания, своевременного корректирования и отбора адекватных форм обучения с учетом уровня развития и потенциальных возможностей детей с ОВЗ
<i>Дисциплина</i> : Моделирование активной образовательной среды в контексте инклюзивного образования
<i>Знать</i> : организационные возможности образовательного учреждения и профессионально-педагогические затруднения учителя, осуществляющего адаптацию обучающегося с ОВЗ; сущность комплексного анализа образовательной среды, ее влияние на формирование личности обучающегося с ОВЗ
<i>Уметь</i> : выявлять психолого-педагогические условия эффективной интеграции детей с ОВЗ; обобщать опыт социальной адаптации ребенка с ОВЗ; выявлять возможности образовательной среды с целью создания условий социализации для лиц с ОВЗ; применять параметры экспертизы образовательной среды для оценки ее качества
<i>Владеть</i> : умением принимать самостоятельные решения; умениями выявлять потенциальные способности детей с ОВЗ к обучению как базовой характеристике, определяющей проектирование индивидуального образовательного маршрута; умением выполнять диагностику образовательной среды; умением проектирования образовательной среды
<i>Дисциплина</i> : Внедрение коррекционно-развивающего компонента в преподавание русского языка детям с ЗПР
<i>Знать</i> : содержание федерального государственного образовательного стандарта НОО для обучающихся с ОВЗ; технологии составления индивидуальных образовательных маршрутов
<i>Уметь</i> : соотносить знания об основных условиях, формах и направлениях коррекционно-педагогической работы с детьми с ЗПР с фактами педагогической реальности; обосновывать выбор формы организации психолого-педагогического взаимодействия субъектов с целью получения необходимой информации
<i>Владеть</i> : умением принимать самостоятельные решения; умениями выявлять потенциальные способности детей с ОВЗ к обучению как базовой характеристике, определяющей проектирование индивидуального образовательного маршрута
<i>Дисциплина</i> : Диагностика и преодоление дизорфографии
<i>Знать</i> : содержание федерального государственного образовательного стандарта НОО для обучающихся с ОВЗ; закономерности психического развития лиц с речевыми нарушениями; организационные возможности образовательного учреждения и профессионально-педагогические затруднения учителя, осуществляющего адаптацию обучающегося с ОВЗ
<i>Уметь</i> : корректировать индивидуальную программу развития с учетом конкретных темпов освоения ребенком программного материала, уровня психофизического развития личности, особенностей проявления нарушений у ребенка, внешних факторов; проводить дифференциальную диагностику для определения типа нарушений
<i>Владеть</i> : навыком отслеживания, своевременного корректирования и отбора адекватных форм обучения с учетом уровня развития и потенциальных возможностей детей с ОВЗ; навыком выбора и систематизации коррекционных средств с точки зрения их методической целесообразности
<i>Дисциплина</i> : Проектирование и разработка коррекционно-развивающих программ в работе с детьми разного возраста с нарушениями речи
<i>Знать</i> : закономерности психического развития лиц с речевыми нарушениями; технологии составления индивидуальных маршрутов развития; требования к реализации коррекционно-развивающих программ работы с детьми разного возраста, в том числе с нарушениями речи
<i>Уметь</i> : определять содержание коррекционной работы с ребенком, направленной на формирование возрастных психологических новообразований и становление всех видов развивающей деятельности; корректировать индивидуальную программу развития с учетом конкретных темпов освоения ребенком программного материала, уровня психофизического развития, личностных особенностей ребенка, внешних факторов
<i>Владеть</i> : навыком проектирования индивидуальных маршрутов развития детей с ОВЗ, в том числе с нарушениями речи, на основе результатов психолого-педагогического изучения; навыком отслеживания, своевременного корректирования и отбора адекватных форм обучения с учетом уровня развития и потенциальных возможностей детей с ОВЗ, в том числе с нарушениями речи

Окончание табл. 3

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (диагностико-консультативная и профилактическая практика)
<i>Знать:</i> содержание федерального государственного образовательного стандарта НОО для обучающихся с ОВЗ и общего образования для обучающихся с умственной отсталостью; технологии составления индивидуальных маршрутов развития; психологические особенности детей с ОВЗ и их влияние на обучение; содержание профилактической работы по коррекции социальной ситуации развития ребенка с ОВЗ
<i>Уметь:</i> соотносить знания об основных условиях, формах и направлениях коррекционно-педагогической работы с детьми с ОВЗ с фактами педагогической реальности; выявлять психолого-педагогические условия эффективной интеграции детей с ОВЗ; обобщать опыт социальной адаптации ребенка с ОВЗ
<i>Владеть:</i> навыком консультирования родителей детей с ОВЗ на основе результатов психолого-педагогической диагностики; навыком отслеживания, своевременного корректирования и отбора адекватных форм обучения с учетом уровня развития и потенциальных возможностей детей с ОВЗ; умениями выявлять потенциальные способности детей с ОВЗ к обучению как базовой характеристике, определяющей проектирование индивидуального образовательного маршрута; умением принимать самостоятельные решения

### Выводы

Выбор направления академической или прикладной программы магистратуры связан с отбором основных видов деятельности. Виды деятельности определяют соответствующие им компетенции, формирование которых предполагает проектирование модулей дисциплин в рамках учебных планов по одному направлению подготовки.

Определение структуры компетенций и разработка их содержания является при этом одной из приоритетных задач, решение которой вносит значительный вклад в методологическое обоснование теории подготовки кадров по направлению «Специальное (дефектологическое) образование». Разработка содержания компетенций в нашем исследовании выполнена с учетом концептуальных основ компетентного подхода, интегрированных с системным, комплексным и интеграционным подходами.

Комплексное и всестороннее описание компетенции выступает инструментом унификации и установления единых требований к результатам образовательного процесса в рамках направления подготовки по магистерским программам. Предложенные подходы проектирования результатов освоения основных образовательных программ гарантируют объективную оценку уровня сформированности профессиональных компетенций у магистров по направлению

44.04.03 – «Специальное (дефектологическое) образование».

### Список литературы

1. Лапп Е.А. Проектирование модульной программы с учетом анализа потребности в умениях на региональном рынке труда // Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. – 2012. – № 1(21). – С. 53–58.
2. Лапп Е.А. Паспорт специальной профессиональной компетенции в области коррекционно-педагогической деятельности студентов-дефектологов // Бизнес.Право. Образование. – 2015. – № 3 (32). – С. 266–270.
3. Проектирование основных образовательных программ, реализующих федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: методические рекомендации для руководителей и актива учебно-методических объединений вузов / науч. ред. д-ра техн. наук, профессора Н.А. Селезневой. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, 2009. – 84 с.
4. Сергеева Е.В., Чандра М.Ю. Мониторинг результатов освоения основных образовательных программ в педагогическом вузе: учебно-методическое пособие. – М-во образования и науки РФ, Волгогр. гос. соц.-пед. ун-т. – Волгоград: Принт, 2013. – 116 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлениям магистратуры. – URL: // <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/440403.pdf> (дата обращения: 29.02.2016).
6. Ярикова С.Г. Проектирование магистерской программы с учетом регионализации образования // Подготовка бакалавров и магистров по направлению «Специальное (дефектологическое) образование»: материалы заседания Учеб.-метод. комиссии по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» УМО по образованию в области подготовки пед. кадров, г. Волгоград, 26–27 окт. 2011 г. / сост.: Б.П. Пузанов, Е.А. Лапп, Е.З. Яхнина; Моск. пед. гос. ун-т. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. – 117 с. – С. 76–83.

УДК 796.015.12+796.015.682

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЖИМА ПИТАНИЯ ЮНЫХ ДЗЮДОИСТОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Лопатина А.Б.

ГОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,  
Пермь, e-mail: panachev@pstu.ru

В данной статье изложены теоретические аспекты предсоревновательного питания юных борцов. Мотивацией к написанию данного анализа, всех теоретических выкладок и рекомендаций стал научно-практический разбор самых часто встречаемых ошибок при подготовке юных спортсменов к ответственным соревнованиям. К сожалению, данные ошибки совершаются тренерами, в том числе и личными тренерами юных дзюдоистов, из-за системной неграмотности в вопросах спортивной физиологии и спортивной тренировки. Обучение, в первую очередь тренеров, а затем и юных спортсменов, которые являются потенциальными участниками Олимпийской сборной команды и успешными взрослыми спортсменами в будущем, является важнейшей задачей. В настоящей статье изложены основные ошибки, допускаемые в предсоревновательной подготовке юных спортсменов, в том числе и касающиеся режима и рациона их питания, а также изложены универсальные практические рекомендации, основывающиеся прежде всего на теоретической базе, результативность которой подтверждается успехами более грамотных в этих вопросах спортсменов.

**Ключевые слова:** предсоревновательный период, режим питания, рацион, подростки

## THEORETICAL FOUNDATIONS POWER MODE YOUNG JUDOISTS IN PRECOMPETITIVE PERIOD

Lopatina A.B.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: panachev@pstu.ru

This article presents the theoretical aspects of precompetitive supply of young fighters. The motivation for writing this review and all the theoretical calculations and recommendations became the scientific and practical analysis of the most frequently encountered errors in preparing young athletes for responsible competitions. Unfortunately, these mistakes are committed coaches, including personal coaches of young judokas due to a system of illiteracy in matters of sports physiology and sports training. Education, particularly trainers, and then the young athletes who are potential participants in the Olympic team athletes and successful adults in the future is the most important task. In this article the basic mistakes made in precompetitive preparation of young athletes, including those relating to the regime and ration their food, and also sets out universal practical recommendations, based primarily on a theoretical basis, the impact of which confirms the success of a more competent in these matters athletes.

**Keywords:** precompetitive period, diet, teenagers

Теоретические основы режима питания в предсоревновательный период являются, с одной стороны, вопросом достаточно хорошо изученным, а с другой стороны, вопросом не менее сложным и спорным, как, например, вопросы стонки веса в предсоревновательный период или вопросы рационального введения и ведения восстановительных мероприятий. Расхождение теории и практики всегда являлось сложным и спорным моментом в любом специфическом вопросе. Тем более это важно учитывать при разработке любых программ для юных спортсменов, какого бы возраста они ни были. Понимая, что юные спортсмены в настоящем являются прежде всего взрослыми спортсменами высокого спортивного уровня в будущем, а после окончания спортивной карьеры – бывшими спортсменами и просто жителями нашей страны, которые всю свою спортивную карьеру отстаивали интересы нашей страны на спортивном поприще, что заслуживает в первую очередь уважения и почитания, возвращая юного

спортсмена и в смысле его физического роста и становления его спортивной карьеры, необходимо прежде всего заботиться о его здоровье и в настоящем и в будущем. Вопросы рационального спортивного питания являются наиважнейшими для роста юных единоборцев. Поскольку даже в настоящее время приходится фиксировать нарушения и режима питания юных спортсменов и ошибки в теоретическом аспекте понимания данной темы [6], единственным вариантом борьбы с безграмотностью и личных тренеров в том числе, и самих спортсменов и их родителей является просвещение всех участников тренировочного и соревновательного процесса, как обучение их основам спортивной физиологии и спортивной тренировки в аспектах теоретических, так и преподавание научно-прикладных аспектов тренировочной и предсоревновательной подготовки.

**Целью настоящей работы** является освещение теоретических основ режима питания юных спортсменов-дзюдоистов

в предсоревновательный период, анализ основных ошибок предсоревновательного периода, имеющих место быть в настоящее время и наблюдающееся как у самих спортсменов, так и их личных тренеров, и теоретический разбор общих рекомендаций предсоревновательного питания юных единоборцев.

Теоретические аспекты режима питания в предсоревновательный период сложны в изучении и применении у спортсменов взрослых и спортсменов старшей возрастной категории, но особенно сложно осветить вопросы предсоревновательного питания для юных спортсменов-единоборцев. Это обусловлено тем, что спортсмены-подростки переживают непростой для своего организма период перестройки [3]. Основные сложности, которые проживает организм юного спортсмена:

1. Гормональная перестройка.
2. Активный выброс половых гормонов.
3. Смещение акцентуации в связи с половым созреванием.
4. Снижение внимания и всех когнитивных функций.
5. Изменение пропорций тела.
6. Стирание из мышечной памяти наработанных двигательных навыков и двигательных стереотипов.
7. Различные вегетативные нарушения, отражающиеся в том числе и на функциях внутренних органов.
8. Перестройка всех метаболических процессов.
9. Изменение потребностей организма в общем калораже пищи, как правило, в сторону увеличения его.
10. Гендерные особенности в пищевых пристрастиях.
11. Гендерные различия в мотивации к пищевым и вкусовым пристрастиям.
12. Риск поддаться разнообразным социо-культурным и пищевым тенденциям (включая разнообразные диеты, фаст-фуды, фармакологическую поддержку).
13. Отсутствие элементарных основ грамотности в вопросах спортивной физиологии и спортивной тренировки.
14. Отсутствие грамотной тренерской поддержки и теоретико-практической поддержки юного спортсмена со стороны тренерско-педагогического состава.
15. Отсутствие и слабовыраженная идеологическо-психологическая подготовленность юного спортсмена.
16. Искаженное представление юного спортсмена о значимости его соревновательной и спортивной деятельности.
17. Отсутствие единой системы в подготовке юного спортсмена.

18. Разобщенность специалистов в системе подготовки юного спортсмена.

19. Отсутствие преемственности в системе подготовке юного спортсмена, в том числе и среди тренеров.

20. Психологическая личностная незрелость юного единоборца.

21. Множественное психологическое и социо-культурное влияние на неокрепшую и незрелую психику юного спортсмена.

22. Отсутствие положительных личностных примеров, вдохновляющих юных спортсменов на достижение высшего спортивного результата.

23. Отсутствие полноценной личной ответственности юного спортсмена за свои действия, в том числе и касающиеся питания.

Ответственность в настоящее время является искаженным понятием того первоначального слова, даже более того, понятия, которое было заложено в него изначально. Ответственность – это осознанное житие, осознанное мировосприятие и действие во всех своих проявлениях. В такой ситуации, понимая все сложности и психологической составляющей процесса становления спортсмена и вывода его во взрослую сборную команду страны, роль тренера-наставника становится настолько огромной и важной, что ее значение даже сложно преувеличить [9].

В настоящее время, к сожалению, приходится констатировать тот факт, что многие личные тренеры юных спортсменов, обладая сами не самым удачным и завидным спортивным опытом, а также абсолютно не снабженные грамотной теоретической базой в вопросах спортивного питания, в том числе и предсоревновательного, а что еще хуже, обладающие совершенно искаженными и далекими от истины спортивными знаниями, транслируют свои ошибки на юных спортсменов и проецируют их на спортивную деятельность молодых единоборцев [5]. В обоснование своей неправильной деятельности вкладывая понятия «мой личный опыт» и «нас так учили в свое время», «если я достиг своего результата, значит, и ты достигнешь своего», личный тренер юного спортсмена тем самым показывает и доказывает то, что ошибки, которые он допускает в подготовке своего юного спортсмена, являются прежде всего системными. Традиция не познавать суть явления, в том числе и суть спортивной физиологии и вопросов питания и метаболизма организма спортсменов, является признаком отсутствия достойной грамотной системы в подготовке спортивных кадров высокого уровня.

При этом появляется следующая проблема морального, этического и опять же психологического плана. Нынешние

тренеры юных спортсменов, личные тренеры тех юниоров, которые пусть даже и входят в сборную команду России по дзюдо, сами в своем спортивном прошлом в основной массе своей и за редким исключением никогда не были ведущими спортсменами страны, многие не имеют педагогического образования, а если даже и имеют, то не имеют педагогической грамоты, базовых понятий и основных представлений о физиологии спорта, тех процессах, которые происходят в организме спортсмена на разных этапах и стадиях его подготовки к соревнованиям. Вся тренерская работа, как правило, сводится к понятиям личного опыта, индивидуальных наработок, без подведения грамотной теоретической базы и понимания основ спортивной тренировки. Все это чревато ошибками в воспитании молодых спортсменов, передаче им неэффективного опыта тренировочной и соревновательной деятельности, закреплении этих ошибок в поколениях и передача их следующим за нынешними юным спортсменам [2].

В настоящее время многие личные тренеры применяют для своих спортсменов метод сгонки веса путем применения аэробно-анаэробных нагрузок и голодания с ограничением потребления чистой воды столько времени и до того момента, пока юниор может выдержать такой режим, а когда сил для тренировок не становится совсем, то юный спортсмен просто укладывается в кровать, с тем чтобы силы не тратить, но и не пополнять лишними калориями, мотивируя это тем, что их личный опыт в их юниорские годы приносил им результаты при сгонке веса именно таким способом. Непосредственно же перед соревнованиями спортсмена, как и в молодые годы тренера, после контрольного взвешивания, для придания сил начинают усиленно кормить белковой пищей: куриным бульоном, отварной курицей и красной икрой, обосновывая это тем, что организму, истощенному в предсоревновательный период голоданием, необходимо восполнить ресурсы путем употребления питательного бульона. Напротив, после голодания и всяческого ограничения в потребляемой пище у спортсмена совершенно отсутствует желание употреблять белковую пищу, для извлечения энергии из которой требуется и время, и большое количество внутренней энергии. Да и ферментные системы, призванные переварить такой щедрый тренерский подарок, не в силах враз выделить достаточное количество необходимых веществ, что также служит или поводом для отказа от приема пищи спортсменом, или, что еще хуже, он принимает эту пищу, но после вызывает у себя рвоту,

с тем чтобы облегчить свое состояние после вынужденного и непривычного переедания. Самые прозорливые спортсмены, еще во времена советского спорта, скорее интуитивно, чем теоретически обоснованно, понимая то, что после сгонки веса перед соревнованиями тяжелая белковая пища не приносит энергии, не облегчает соревновательную деятельность, а скорее, наоборот, осложняет ее, по интуиции и собственной инициативе перед соревнованиями употребляли в пищу сложные углеводы, что давало возможность запастись энергией на весь период соревнований. Отсутствие элементарной физиологической спортивной грамотности в этом, а зачастую и многих других вопросах свидетельствует о том, что такой подход приводит к полному упадку сил дезадаптации, а соответственно, и низкому спортивному результату среди спортсменов [1].

Поскольку основная масса юных борцов использует предсоревновательную сгонку массы тела, то такое мероприятие должно быть прописано в учебно-тренировочном плане тренером заранее, коль уж невозможно полностью предупредить его появление в предсоревновательной деятельности юного спортсмена. При этом следует придерживаться следующих правил [7]:

– Рацион питания юного спортсмена должен быть достаточно калорийным, содержать в малом объеме и весе пищи, съедаемой спортсменом, большое количество калорий, питательных веществ и минералов с упором на белковую и растительную пищу, для профилактики упадка сил и появления запоров.

– Употребляемая пища не должна содержать возбуждающих аппетит спортсмена приправ, вкусовых добавок, усилителей вкуса и большого количества соли, для профилактики переедания и задержки жидкости в организме.

– Ограничения в питании спортсмена при предсоревновательной сгонке веса должны касаться только жиров и сахаров.

– Голодание и полное избегание потребления воды противопоказано.

– Снижение калорийности пищи возможно на 25–30%, в некоторых редких случаях до 50% от привычного потребления.

– Начало снижения массы тела должно быть определено заранее и запланировано не позднее чем за 2 недели от предстоящих важных соревнований.

– Калорийность можно довести до 30–40 ккал на 1 кг массы тела спортсмена в сутки, за счет снижения потребления

жиров, при этом растительные жиры необходимы к употреблению в количестве до 10 г в сутки в виде растительных масел для заправок салатов из свежих овощей, что предупреждает гормональные сбои и сбои в работе печени, а также возникновение запоров.

– При необходимости резкого (3% от массы тела за 48–72 часа) снижения массы тела снижение общего калоража пищи осуществляется в основном за счет сокращения употребления быстрых углеводов на 1/3, жиров животных на 1/3, белков на 1/5. При очень интенсивном снижении массы тела в предсоревновательный период (5% от массы тела за 48–72 часа) резкое снижение общего калоража пищи происходит за счет сокращения калорийности пищи в 2–3 раза, в основном за счет углеводов на 2/4, а жиров на 3/4.

– Полностью исключают из рациона спортсмена такие продукты, как картофель и крахмалсодержащие компоненты [8].

– Продукты, рекомендованные к употреблению: нежирные сорта мяса, птицы, белой рыбы, молочнокислые продукты, яйца, сырые овощи, фрукты и сухофрукты, малое и строго контролируемое количество меда.

– При правильном планировании и длительном (порядка 7–14 дней) периоде снижения массы тела рекомендовано волнообразное ограничение употребляемых в пищу продуктов, чередуя дни строгого ограничения калоража рациона сменять периодическими 1 раз в 5 дней днями не категорически строгого соблюдения ограничений, допуская в употребление любимые спортсменом продукты питания в разумных дозах.

– Не рекомендованы к применению полностью бессолевые и строго ограничивающие потребление жидкости и воды рационы питания, что приводит, как правило, к срыву метаболических и адаптационных процессов.

– Необходимо знать и учитывать тот факт, что в процессе метаболизма образуется «внутренняя вода» (при окислении углеводов порядка 100 г образуется до 55 г воды, 100 г жиров – 100 г воды, 100 г белков – до 40 г воды).

– Употребление воды дополнительно активизирует внутренний метаболизм и способствует активации выделения образовавшийся в процессе переработки воды путем фильтрации ее почками.

– Применение тренировочных нагрузок, способствующих также снижению массы тела, активизирует перспирацию путем выделения воды, что вызывает жажду после

тренировки, которую необходимо устранять употреблением достаточного количества чистой питьевой воды.

– Употребление чистой питьевой воды, при сохранении привычного режима тренировок, должно фиксироваться и составлять, примерно, порядка 30 мл чистой питьевой воды на 1 кг массы тела спортсмена.

– Категорически не рекомендуется употребление газированных напитков, особенно содержащих сахар и различные подсластители.

– Для утоления жажды возможно употребление некрепко заваренного зеленого чая, богатого антиоксидантами.

– Крайне рекомендованы к применению растительные адаптогены, препараты, содержащие нативную морскую соль, для восполнения микроэлементов потерь и поддержания неспецифических механизмов защиты [4].

– Категорически не рекомендованы к применению химически синтезированные витаминные препараты, способствующие перенапряжению метаболических систем.

– Категорически запрещаются к применению различные стимулирующие факторы и составы, в том числе и растительного происхождения, в том числе и пищевого свойства, такие как кофе, продукты содержащие компоненты орехов кола и прочие.

– Рекомендуется строгое соблюдение режима дня с достаточным временем дневного отдыха или даже сна и с достаточным временем ночного сна.

– Полностью исключаются все раздражающие и возбуждающие факторы, такие как компьютерные игры, телевизионные программы и другие стрессогенные факторы воздействия.

– Рекомендуются к применению различные факторы физического и бальнеологического воздействия

– Обязательными являются утренняя зарядка на открытом воздухе и вечерние прогулки перед сном на улице.

– Приветствуется применение факторов физиотерапевтического воздействия, включая и периоды восстановления после травм и заболеваний [10].

– Использование физических факторов воздействия для профилактики срыва адаптации и получения травм, критерием выбора которых должно быть понимание механизма действия данного физиотерапевтического воздействия, нацеленного на подключение механизмов регуляции и саморегуляции организма спортсмена, тем более юного.

### Заключение

Для достижения запланированного спортивного результата на ответственных соревнованиях юному спортсмену и его тренеру необходимо понимать всю систему предсоревновательной подготовки к нему, в том числе и сгонки веса, если у спортсмена существует такая необходимость. В предсоревновательный период, непосредственно перед взвешиванием питание спортсмена должно быть и полезным, и усваиваемым. Для этого после контрольного взвешивания спортсмену дают к употреблению специально разработанный под него рацион, включающий длинные углеводы, например порцию макарон без подливки и соуса и порцию легко усваиваемого белка, например, мясо птицы или куриное яйцо. Рацион как для предсоревновательного периода, так и для непосредственного после соревнования питания должен выверяться под каждого спортсмена индивидуально, совместно с тренером или спортивным физиологом, в течение нескольких лет, для того, чтобы спортсмен, во-первых, познал суть своего метаболизма и своих особенностей, а также мог успешно выступать на ответственных для него соревнованиях. Теоретические основы режима питания юного дзюдоиста в предсоревновательный пери-

од играют важнейшую роль в достижении практического спортивного результата.

### Список литературы

1. Бобылев С.В. Комплексная оценка состояния тренированности дзюдоистов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1987. – 24 с.
2. Верхошанский Ю.В. Универсальной системы тренировки быть не может // Тренер. – М.: Ровесник, 1992. – № 1. – С. 5–7.
3. Волков Н.И. Биология спорта на пороге XXI века: Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, т.1. – М.: ФОН, 1998. – С. 55–60.
4. Волков Н.И., Олейников В.И. Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов. – М.: Спорттакадемпредс, 2001. – С. 80б.
5. Завьялов Д.А. Современная предсоревновательная подготовка борцов: дис. ... канд. педаг. наук. – Красноярск, 1998. – 161 с.
6. Мантыков А.Л. Организация учебно-тренировочного процесса высококвалифицированных борцов при снижении массы тела перед соревнованиями: дис. ... канд. педаг. наук. – Улан-Уде, 2003. – 143 с.
7. Нестеров А.А., Левицкий А.Г. Индивидуализация физической подготовки дзюдоистов высшей квалификации. – СПб.: ГАФК, 1995 с.
8. Перфильева Е.В. Предсоревновательная регуляция веса тела пауэрлифтеров высокой квалификации: дис. ... канд. педаг. наук. – Малаховка, 2010. – 160 с.
9. Полева Н.В. Формирование готовности борцов к соревнованиям в границах избранной весовой категории: дис. ... канд. педаг. наук. – Красноярск, 2006. – 181 с.
10. Ромаев Т.Р. Оптимизация предсоревновательной подготовки юных борцов с использованием комплексов восстановительных средств: дис. ... канд. педаг. наук. – М., 2004. – 174 с.

УДК 611:613.96: 796.05

## ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОК ВУЗА С УЧЕТОМ СОМАТОТИПОВ КОНСТИТУЦИИ ИХ ОРГАНИЗМА

**Марков К.К.**

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Иркутск, e-mail: k\_markov@mail.ru*

Проведено соматотипологическое обследование и дана характеристика основных двигательных качеств у 1125 девушек-студенток Иркутского национального исследовательского технического университета. Из схем соматотипирования использована методика Б.А. Никитюка, А.И. Козлова (1990). Установлено, что наиболее часто в популяции девушек юношеского возраста встречаются представительницы нормостенического типа телосложения (40,6%), к астеническому типу отнесено 4,6%, а к гиперстеническому лишь 2,8%, остальные к переходным соматотипам. Девушки в возрасте 17–20 лет значительно отличаются друг от друга по характеристике основных двигательных качеств в зависимости от их типа конституции. Двигательные преимущества перед своими сверстниками в большинстве случаев имеют студентки мезоморфного и брахиморфного типов телосложения, особенно по уровню развития общей выносливости, силовых, скоростно-силовых способностей и гибкости. Девушки долихоморфного типа телосложения заметно лучше показывают результаты в скоростных и сложнокоординационных видах контрольных испытаний. Полученные результаты исследования указывают на необходимость индивидуализации физической подготовки студенток в вузе и при самостоятельных физкультурно-оздоровительных занятиях с учетом их конституциональных типов телосложения.

**Ключевые слова:** студентки, университет, тип конституции, основные двигательные качества, физическая культура

## SPECIAL FEATURES OF THE MOTOR QUALITIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTE STUDENTS TAKING INTO ACCOUNT SOMATOTIPS OF THEIR ORGANISM CONSTITUTION

**Markov K.K.**

*National research Irkutsk state technical university, Irkutsk, e-mail: k\_markov@mail.ru,*

Carried out somatotypologic inspection is given the characteristic of basic motor qualities in 1125 female students of Irkutsk national research technical university. From the somatotyp diagrams is used the procedure B.A. Nikityuk, A.I. Kozlov (1990). It is established that most frequently in the population of the girls of youthful age are encountered representatives of the normostenic type of build (40,6%), to the asthenic type referred 4,6%, and to the hypersthenic only 2,8%. Girls at the age 17–20 of years considerably differ themselves from each other in the characteristic of basic engine qualities depending on their type of constitution. Engine advantages over their contemporaries in the majority of the cases have the student of the mesomorphic and brachimorphic types of build, especially on the level of the development of general endurance, power, high-speed- power abilities and flexibility. Girls of the dolikhomorphic type of build had noticeably better show results in the high-speed and complex coordination forms of monitoring test. The obtained results of a study indicate the need for the individualization of the physical training of higher education institute students and with the independent physical culture- health-improvement occupations taking into account their constitutional types of build.

**Keywords:** student, university, the type of constitution, basic engine qualities, physical culture

В последнее время в стране повысилось внимание к здоровью студенческой молодежи, что отражает озабоченность общества физическим состоянием выпускников высшей школы – будущих специалистов и ростом их заболеваемости в процессе обучения. Сохранение и укрепление здоровья студентов в период обучения в вузе и подготовка их к профессиональной деятельности является важной основой высшего образования и творческого долголетия будущих специалистов. В Иркутской области, состоянии здоровья населения, в том числе молодежи, отягощается сложной социально-экономической обстановкой [3]. В Сибирском федеральном округе стандартизованный

показатель смертности мужчин превышал соответствующий показатель по Центральному (на 12,8%) и Южному федеральным (на 28,2%) округам, что является отражением так называемого северо-восточного градиента смертности на территории России. Если в среднем по стране доля лиц, умерших в трудоспособном возрасте, составляла в 2008 г. – 29,6%, то в СФО этот процент был значительно больше – 33,9% [11].

В регионе Иркутской области отмечается неблагоприятная природно-климатическая и экологическая ситуация. Это подтверждается тем, что 6 крупных городов Прибайкалья входят в состав 20 самых неблагоприятных по экологии населенных пунктов РФ.

В настоящее время физическая культура рассматривается как эффективное, немедикаментозное средство оздоровления населения, продления его сроков жизни и творческого долголетия. Современные представления теории и методики физического воспитания сходятся во мнении о необходимости учета индивидуальных особенностей развития и типологического состояния организма занимающегося [4; 5; 10]. Это усилило выполнение научно-исследовательских работ по интегративным вопросам физической культуры и спорта, медицины, биологии, антропологии и др. наук [1; 6; 7].

В этой связи изучение вопросов по выявлению характера взаимосвязи между физической подготовленностью и типологическими характеристиками телосложения студенток-девушек вуза, с использованием схемы соматотипирования по Б.А. Никитюку, А.И. Козлову (1990) [12] с учетом возраста остается востребованной.

Характеристики физического здоровья человека в значительной мере зависят от типов конституции. Оценка конституции имеет чрезвычайно важное теоретическое и практическое значение для биологии, медицины, педагогики, физической культуры и спорта. Индивидуально-типологический подход позволяет рассматривать организм человека с позиций не случайных признаков, а биологически более стойких, характерных для определённого типа людей. Он даёт возможность получить интегральные, целостные характеристики, оценить особенности реактивности организма, своеобразия его отношений с окружающей средой [11].

Известно, что морфологическим проявлением конституции является соматический тип (СТ), который отражает уровень и гармоничность физического развития. В то же время СТ является критерием состояния здоровья и двигательной активности. В этой связи изучение конституциональных особенностей молодого поколения является обязательным условием в планировании любых оздоровительных мероприятий, деятельности систем образования и здравоохранения в регионе. Из факторов внешней среды, под влиянием которых складываются конституциональные особенности – социально-экономические условия, характер и режим питания, перенесенные заболевания, выполнение физических нагрузок, существенное значение имеет последнее.

Ранее в Иркутском регионе проводились исследования по оценке и анализу морфологического статуса девушек в возрасте 17–20 лет с использованием методи-

ки Р.Н. Дорохова и В.Г. Петрухина (1989) [8; 11]. Однако такая оценка не даёт полной характеристики соматотипологического портрета популяции девушек. В связи с этим систематизация индивидуально-типологических особенностей телосложения молодых иркутянок с использованием других схем соматотипирования данных возрастных групп является актуальной задачей.

Цель исследования – выявить особенности взаимосвязи двигательных качеств с соматотипологическими характеристиками девушек-студенток в возрасте 17–20 лет, для индивидуализации их занятий физической культурой в университете.

### Материалы и методы исследования

Антропометрические измерения студенток Иркутского национального исследовательского технического университета проводились в помещении кабинета врачебного контроля вуза по унифицированной методике с использованием стандартного инструментария [2]. Обследование проводилось с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных ст. 21 и 22 Конституции РФ.

Всего было обследовано 1125 девушек-славянок в возрасте 17–20 лет, родившихся в Иркутской области. По функциональной группе для занятий физической культурой все они были отнесены к I функциональной группе (основная медицинская группа).

Из существующих схем соматотипирования использовалась методика Б.А. Никитюк и А.И. Козлова (1990) [12], которая основана на анализе длинотношительных соотношений тела человека. Учитывалась относительная ширина таза по формуле: ширина таза/длина тела  $\times 100$ . При измерении ширины таза проводилось измерение его межгребневого размера. Сведения об обменных процессах организма получали на основании анализа количественных значений измерительных признаков, характеризующих развитие жирового компонента. Значимыми являются показатели толщины 4 кожно-жировых складок: под нижним углом лопатки, на задней поверхности плеча, на животе справа от пупка и на латеральной поверхности голени. Учитывая, что абсолютные значения толщины кожно-жировой складки зависят от общих габаритных размеров тела человека, в данной схеме соматотипирования учитывается суммарная толщина четырех складок в процентах от длины тела. Данная методика информативная, имеет преимущества перед субъективными схемами конституциональной диагностики человека и удобна для массового обследования различных контингентов при оценке морфофункциональных особенностей их организма.

Согласно методике исследования в изучаемой популяции юношей диапазон изменений признака разбивается на интервалы:  $(-M - 3s, -M - 0,67s)$ ;  $(M - 0,67s, M + 0,67s)$ ;  $(M + 0,67s, M + 3s)$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение;  $s$  – среднее квадратическое отклонение. Затем определяется интервал, к которому принадлежит данное значение признака. В случае если закон распределения показателя близок к нормальному, в интервал  $(M - 0,67s, M + 0,67s)$  попадет около 50% значений данного признака и примерно по 25% будет отнесено к «крайним» группам [6].

В результате этого осуществляется деление обследуемых девушек на группы: долихо, мезо и брахиморфов на основании относительной ширины таза и гипо, нормо и гипертрофов на основании относительной толщины кожно-жировой складки. Соматотип, характеризующийся совпадением характеристик долихоморфии и гипотрофии, расценивается как астенический; мезоморфии и нормотрофии – нормостенический; брахиморфии и гипертрофии – гипертенический. Возможна другая комбинация признаков: долихоморфный нормотроф, мезоморфный гипертроф, брахиморфный гипотроф и т.д.

Для оценки основных двигательных качеств девушек использовались тесты, разработанные Всероссийским научно-исследовательским институтом физической культуры. Для оценки быстроты – бег на 20 м с хода (с); скоростной выносливости и ловкости – челночный бег 10 раз × 5 м (с); силы и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса – вис (с); скоростно-силовой выносливости мышц сгибателей туловища – подъем туловища за 30 с (раз); гибкости – наклоны туловища вперед (см); динамической силы мышц нижних конечностей – прыжок в длину с места (см); общей выносливости – бег 5 мин (м).

По материалам обследования сформирована компьютерная база данных, расчеты показателей были проведены с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Рассчитывали среднее арифметическое значение показателей  $M$ , среднеквадратичное отклонение  $s$  и стандартную ошибку  $m$ . В работе использовались параметрические методы обработки материала с учетом нормального гауссовского распределения изучаемых количественных признаков во всех возрастных группах. Оценка достоверности различий средних величин независимых выборок проводилась с помощью  $t$ -критерия Стьюдента. Различия между значениями показателей при уровне  $p < 0,05$  считали статистически значимыми.

### Результаты исследования и их обсуждение

Характеристика соматотипов в популяции девушек юношеского возраста, студен-

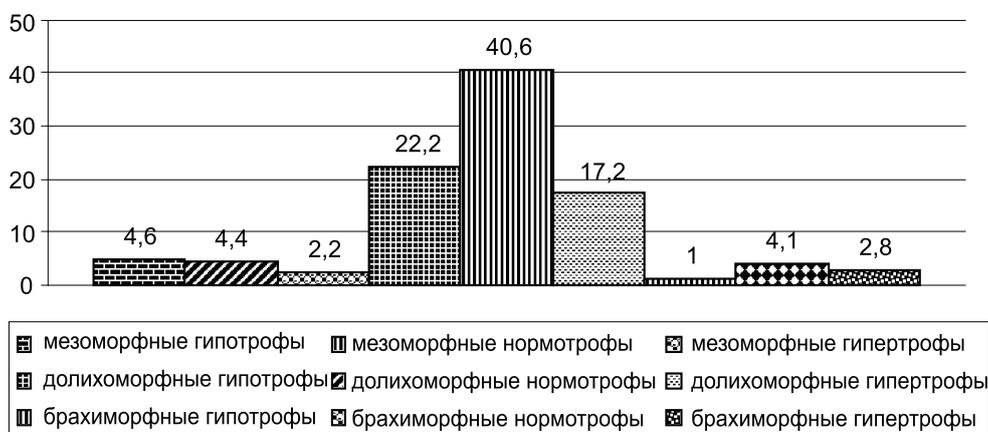
ток технического университета, представлена на рисунке.

Как видно из рисунка, наиболее часто в популяции девушек юношеского возраста встречаются представители нормостенического типа телосложения (40,6%), к астеническому типу отнесено 4,6%, а к гипертеническому лишь 2,8% [8]. Остальные студентки отнесены к промежуточным соматотипам.

Обращает на себя внимание большое количество переходных соматотипов, что, по-видимому, объясняется незавершенными процессами формирования конституции в популяции девушек, родившихся и проживающих в настоящее время в Иркутской области [7; 8].

Установлено, что девушки различных конституциональных соматотипов значительно отличаются по уровню двигательных качеств их организма. Наилучшее значение показателей скоростной выносливости и ловкости (тест «челночный бег 10 раз × 5 м») регистрируются у 19-летних девушек, отнесенных к долихоморфным гипотрофам (астеники) –  $20,4 \pm 0,2$  с, худший результат – у представительниц этого же возраста и типа, но отнесенные к гипертрофическому типу конституции ( $20,9 \pm 0,09$  с,  $p < 0,05$ ).

При анализе значений показателей другого двигательного качества быстроты – тест «бег 20 м с хода» – отмечена аналогичная закономерность распределения характеристик ( $p < 0,05$ ). Лучший результат установлен у девушек с астеническим типом телосложения –  $4,52 \pm 0,1$  с, а у представительниц гипертенического соматотипа регистрируется худший результат в данном тесте –  $4,74 \pm 0,09$  с.



Распределение девушек 17–20 лет с учетом соматотипов (по Б.А. Никитюку, А.И. Козлову, в %)

В двигательном тесте на общую выносливость – «бег 5 мин» – наилучший результат установлен у 18-летних девушек нормостенического типа конституции. В среднем они пробежали дистанцию  $892 \pm 8,1$  метров. Представительницы долихоморфного гипертрофического типа телосложения в возрасте 20 лет за 5 минут пробежали меньшую дистанцию, которая составила  $857 \pm 7,3$  м, что меньше по расстоянию на 4% ( $p < 0,05$ ).

Девушки других конституциональных типов занимают по общей выносливости промежуточное положение между этими соматотипами. При этом у студенток всех соматотипов конституции к 19–20 годам происходит снижение уровня общей выносливости, что объясняется наименее активным периодом занятий физической культурой на кафедре университета. Это, по нашему мнению, связано с переходом на занятия физической культурой раз в неделю на 3–4 курсах обучения в университете.

В тесте «вис», характеризующем силовые способности мышц верхнего плечевого пояса, наилучшие значения имеют 18-летние представительницы нормостенического мезоморфного соматотипа ( $9,9 \pm 0,2$  с), а у 19-летних гипертрофов долихоморфного типа конституции результат в 1,75 раза меньше ( $5,6 \pm 0,1$  с,  $p < 0,05$ ).

При тестировании скоростно-силовой выносливости мышц туловища (тест «подъем туловища за 30 с») значимых различий среди девушек выявленных соматических типов не выявляется во всех возрастах. Это, по-видимому, объясняется отсутствием связи между этим скоростно-силовым качеством и конституциональными особенностями человека в этом возрастном периоде онтогенеза организма.

Наибольшее значение показателя в тесте на гибкость («наклон туловища вперед») зарегистрировано у 18-летних гипертрофов мезоморфного типа ( $17,3 \pm 0,4$  см), а наименьшее – у 18-летних гипотрофов мезоморфного типа конституции ( $15,5 \pm 0,3$  см). Достоверное увеличение гибкости в возрастном диапазоне от 17 до 19 лет, связанное с учебными занятиями на кафедре физической культуры, отмечено в 5 из 9 соматотипов.

Наибольшее значение показателя в тесте «прыжок в длину с места», характеризующего динамическую силу

мышц нижних конечностей, установлено у 19-летних девушек, отнесенных к гипотрофам брахиморфного типа ( $158,1 \pm 0,7$  см), а наименьшее – у девушек гипертрофов долихоморфного типа ( $153,8 \pm 0,6$  см). Положительная динамика результатов в данном тесте с возрастом отмечена лишь у девушек в 5 из 9 соматотипов, что свидетельствует о необходимости уделения большего внимания преподавательского состава кафедры упражнениям, направленным на увеличение физической нагрузки на эту группу мышц во время учебных и самостоятельных занятиях физической культурой.

### Выводы

1. Наиболее часто в популяции девушек встречаются представительницы нормостенического типа телосложения (40,6%), к астеническому типу отнесено 4,6%, а к гиперстеническому лишь 2,8%. Отмечено большое количество переходных соматотипов, что, по-видимому, объясняется незавершенными процессами формирования конституции в популяции девушек Иркутской области.

2. В каждом соматотипе имеются ведущие двигательные способности и качества, для развития которых необходимы определенные наборы физических упражнений и методов, свои двигательные режимы в учебной программе по дисциплине «физическая культура» в университете, а также при организации самостоятельных занятий физическими упражнениями. Двигательные преимущества перед своими сверстниками в большинстве случаев имеют студентки мезоморфного и брахиморфного типов телосложения, особенно по уровню развития общей выносливости, силовых, скоростно-силовых способностей и гибкости. Девушки долихоморфного типа телосложения заметно лучше показывают результаты в скоростных и сложнокоординационных видах контрольных испытаний.

3. Результаты проведенного исследования указывают на необходимость учета конституциональных характеристик организма девушек для индивидуализации физической нагрузки студенток при организации как учебных, так и самостоятельных занятий физической культурой.

**Список литературы**

1. Амбарцумян Р.А. Физическое развитие иностранных студентов, обучающихся в техническом вузе Прибайкалья / Р.А. Амбарцумян, М.М. Колокольцев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 2 (73). – С. 216–220.
2. Брегель Л.В. Состояние здоровья детского населения в Иркутской области / Л.В. Брегель, Б.В. Городиский, Л.В. Забродина, М.М. Колокольцев, Л.И. Колесникова, В.С. Мериакри, В.М. Поляков, Н.В. Протопопова, А.А. Ремарчук, Е.О. Старшинова, В.М. Селиверстов. – Иркутск: Изд-во: Иркутский государственный университет, 1991. – 64 с.
3. Колокольцев М.М. Физическое развитие студентов. Антропометрическая и соматотипологическая характеристика учащейся молодежи юношеского возраста Прибайкалья: монография. – Иркутск: Иркутский государственный технический университет. Saarbücken, 2011. – 84 с.
4. Колокольцев М.М. Некоторые показатели физического развития девушек юношеского возраста Прибайкалья / М.М. Колокольцев, О.М. Лумпова, В.Ю. Лебединский // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2011. – № 4–1. – С. 225–229.
5. Колокольцев М.М. Соматотипологическая характеристика популяции юношей Прибайкалья / М.М. Колокольцев, О.М. Лумпова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2012. – № 2(61) – С. 226–231.
6. Колокольцев М.М. Конституциональная типология организма студентов Прибайкалья (сообщение 1) / М.М. Колокольцев, О.М. Лумпова // Вестник ИрГТУ. – 2013. – № 7(78). – С. 268–273.
7. Колокольцев М.М. Конституциональная характеристика популяции девушек 17–20 лет, проживающих в условиях Прибайкалья (сообщение 2) / М.М. Колокольцев, О.М. Лумпова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 8 (79). – С. 275–279.
8. Колокольцев М.М. Двигательные возможности студентов технического вуза с различными типами телосложения / М.М. Колокольцев, Е.А. Койпышева // Вестник ИрГТУ. – 2014. – № 1 (84). – С. 210–215.
9. Колокольцев М.М. Особенности физического развития студентов вуза с учетом типа конституции // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 4 (99). – С. 287–292.
10. Лумпова О.М. Соматотипологическая характеристика популяции девушек юношеского возраста Прибайкалья / О.М. Лумпова, М.М. Колокольцев // Валеология. – 2011. – № 2. – С. 67–72.
11. Лумпова О.М. Характеристика физического развития юношей Прибайкалья / О.М. Лумпова, М.М. Колокольцев // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 11–2. – С. 320–324.
12. Никитюк Б.А. Новая техника соматотипирования / Б.А. Никитюк, А.И. Козлов // Новости спортивной и медицинской антропологии / ред. Б.А. Никитюк. – М.: Спортинформ, 1990. – Вып. 3. – С. 121–141.
13. Шпорин Э.Г. Лебединский В.Ю., Колокольцев М.М. Кафедра – Центр – Факультет. Посвящается 80-летию ИрГТУ. История кафедры физической культуры. – Иркутск: Изд-во ООО «Мегапринт», 2010. – 168 с.

УДК 377

## ПРОЯВЛЕНИЯ АНТИМОТИВАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ИСКУССТВ

<sup>1</sup>Минаева Е.В., <sup>2</sup>Шмакова Ю.А., <sup>1</sup>Иванова Н.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет  
им. К. Минина», Нижний Новгород, e-mail: mininuniver@mininuniver.ru;

<sup>2</sup>Московский государственный институт культуры, Химки, e-mail: kanc@mgik.org

В статье представлена авторская диагностическая методика – модифицированный опросник антимотивации учебной деятельности студентов Н.В. Ивановой, Е.В. Минаевой, ориентированная на студентов колледжа искусств (хореографическое отделение). Диагностическая методика разработана на основе среднего подхода. Авторами статьи представлены результаты диагностики антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа искусств, с помощью модифицированного опросника. По итогам анализа выявлено, что в структуре образовательной среды наиболее значимым источником антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа искусств выступают субъективный и социальный компоненты. Определены наиболее репрезентативные антимотивационные факторы для учебной деятельности студентов колледжа искусств. Выделены направления нивелирования проявлений ведущих антимотивационных факторов. Установлена корреляционная зависимость между группами антимотивационных факторов. Обоснованы необходимость и направления дальнейшего изучения антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа искусств.

**Ключевые слова:** мотивация, учебная деятельность, антимотив, антимотивация

## MANIFESTATIONS OF ANTIMOTILITY OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS OF COLLEGE OF CULTURE

<sup>1</sup>Minaeva E.V., <sup>2</sup>Shmakova Yu.A., <sup>1</sup>Ivanova N.V.

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Pedagogical University. K. Minin,  
Nizhny Novgorod, e-mail: mininuniver@mininuniver.ru;

<sup>2</sup>Moscow State Institute of Culture, Khimki, e-mail: kanc@mgik.org

The article presents the author diagnostic technique – a modified questionnaire of antimotility learning activities students N.In. Ivanova, E.V. Minayeva, focused on colleges of the arts (dance Department), developed on the basis of environmental approach. The authors of the article the results of diagnostics of antimotility of educational activity of students of College of art with the help of a questionnaire. According to the results of the analysis revealed that the structure of the educational environment the most significant source of antimotility of educational activity of students from the subject component. The most representative antimotivational factors for educational activity of students of the College of arts. Correlation is established between groups antimotivational factors. The necessity and direction of further study of antimotility of educational activity of students of the College of arts.

**Keywords:** motivation, educational activity, antimodel, antimotility

Проблеме мотивации учебной деятельности посвящено значительное количество работ. Это работы А.Г. Бугрименко [1], Т.О. Гордеевой [2], И.А. Дельгас [4], Э.Ш. Докутович [5], И.А. Лахтина [10], Е.Н. Осина [3], О.А. Сычева [3], В.А. Карнаухова [8], Т.А. Приставка [11], В.Г. Чайки [14], Н.Н. Шенцева [13]. В исследованиях представлены структура, механизмы, особенности развития, динамика мотивации учебной деятельности.

В научной литературе мотивация рассматривается как ведущий стержневой компонент личности, который во многом определяет практическую направленность субъекта. Мотивация является главным структурным компонентом деятельности и учебной деятельности в частности. Содержание и выраженность мотивации во многом определяет особенности процесса и результата деятельности, а также эмоци-

ональный комфорт субъекта деятельности, степень удовлетворенности от нее.

Несомненный интерес представляют работы Е.В. Карповой по структуре и генезису мотивационной сферы личности в учебной деятельности [8]. Автор предлагает наряду с рассмотрением условий, положительно влияющих на формирование учебной мотивации, рассмотреть образования, негативно влияющие на мотивацию, значительно снижающее ее. Карпова рассматривает такие понятия, как антимотив и антимотивация. Она следующим образом описывает антимотив: «речь идет о высоком уровне развития какого-либо другого образования, которое не способствует осуществлению учебной деятельности, отталкивает учеников от нее, в силу чего и является антимотивом учебной деятельности» [8, с. 67]. Таким образом, присоединяясь к мнению Е.В. Карповой, под антимотивом

будем понимать мотив с отрицательной направленностью по отношению к учебной деятельности. Отметим, что сам по себе антимотив не всегда имеет отрицательное значение. Так, например, необходимость зарабатывать, т.е. совмещение учебы и работы, нельзя считать отрицательным явлением. Однако необходимость заниматься трудовой деятельностью снижает мотивацию к учебной деятельности.

По мнению Е.В. Карповой соотношение положительной мотивации к учебной деятельности и антимотивации определяет общее отношение к учебе, что говорит о важности изучения данной подсистемы мотивации. «Низкая или недостаточная мотивация УД может быть обусловлена не только несформированностью собственно мотивов учения, сколько сформированностью таких образований, которые имеют по отношению к ней своего рода «антимотивационную» направленность» [8].

С нашей точки зрения в качестве детерминант антимотивации учебной деятельности может выступать образовательная среда учебного заведения, микросреда (семья) и макросреда (общество в целом) [6, 7].

вов у студентов. При составлении опросника в качестве детерминант антимотивации выступили компоненты образовательной среды, а также макро- (общество) и микро- (семья) среды [7].

Данный опросник был модифицирован в связи со спецификой образовательного учреждения. Модификация касалась ряда вопросов. Вопросы 3, 5, 11, 17, 24, 27 были незначительно изменены (3. Завышенные требования к работнику культуры в обществе. 5. Большой объем физической нагрузки. 11. Низкий рейтинг профессии работника культуры. 17. Высокая потребность в работниках культуры (наличие рабочих мест). 24. Низкая заработная плата у работников культуры. 27. Снижение ценности культуры в обществе.). Остальные вопросы остались без изменения.

В исследовании принимали участие студенты ГАПОУ МО «Московский губернский колледж искусств», специальность «Народное творчество», вид «Хореографическое творчество» (народный танец) в количестве 94 респондентов.

Результаты диагностики отражены в таблице.

Представленность разных групп антимотивов учебной деятельности у испытуемых

№ п/п	Группы антимотивов учебной деятельности	Количество баллов		
		общий	min	max
1	Пространственно-предметный компонент образовательной среды	1534	268	326
2	Психодидактический компонент образовательной среды	1481	242	350
3	Социальный компонент образовательной среды	1568	251	342
4	Субъектный компонент образовательной среды	1619	239	399
5	Микросреда	1413	227	362
6	Макросреда	1310	216	313

Анализ состояния разработанности проблемы позволяет констатировать, что к настоящему времени накоплен богатый опыт формирования мотивационной сферы учащихся. Значительно меньшее количество посвящено изучению мотивационной сферы студентов среднего и высшего звена образования. Анализ научных источников не позволил нам выделить работы, в которых поднимается вопрос антимотивации учебной деятельности студентов колледжа, что позволяет говорить о практической значимости выполняемой работы.

В качестве диагностического инструментария мы использовали «Опросник антимотивации учебной деятельности студентов» Н.В. Ивановой, Е.В. Минаевой. Опросник позволяет выявить детерминанты антимотивации учебной деятельности, выделить степень выраженности антимоти-

Табличные данные позволяют сформулировать следующие выводы.

По степени представленности у респондентов антимотивационных детерминант учебной деятельности (от максимальных до минимальных значений) можно констатировать, что наибольший вес для респондентов имеет субъектная антимотивационная учебная детерминанта – 1619, связанная с пластом личных качеств (лень, слабая волевая регуляция, тревожность, стеснительность, широкий круг внеучебных интересов, отсутствие интереса к учебе, ошибка в выборе профессии).

На втором месте по степени выраженности находятся социальная – 1568 (напряженные взаимоотношения в студенческой группе, отсутствие, контакта (конфликты) с отдельными педагогами) и пространственно-предметная – 1534 балла (недостаток

оборудованных помещений для самостоятельной работы, недостаточная техническая оснащенность помещений) антимотивационные детерминанты.

Далее следует психодидактическая антимотивационная детерминанта – 1481 балл (концепции, программы), методы и технологии обучения.

Микросредовая антимотивационная детерминанта показала значение 1413. Наименьшее значение выявлено у макросредовой антимотивационной детерминанты учебной деятельности – 1310. Невысокие показатели макросредовой (1310 б.) и микросредовой (1413 б.) антимотивационных детерминант могут быть связаны с возрастным аспектом. Молодые люди (возраст респондентов 16–22 лет) уже отделились от родительской семьи и считают себя достаточно самостоятельными. Значительной части молодого населения свойственны максимализм и независимость суждений. Анализ статуса профессии работника культуры в обществе не является для респондентов определяющим.

Из приведенных данных следует, что степень выраженности антимотивационных детерминант у респондентов различна.

Для определения статистической значимости в выраженности антимотивационных детерминант использовался метод  $\chi^2$  – критерий Пирсона. Экспериментальное значение  $\chi^2$  составило 17,56. Критическое значение  $\chi^2$  для уровня статистической значимости  $p \leq 0,01$ , для степени свободы  $v = 5$  составляет 15,086. Экспериментальный критерий значительно превосходит табличный. Что позволяет констатировать статистически значимые различия между группами антимотивационных детерминант [12].

Для анализа степени выраженности антимотивов у респондентов мы условно разделили все антимотивы на три группы по количеству набранных баллов. В первую группу вошли антимотивы учебной деятельности, набравшие от 216 до 277 баллов, во вторую – 278–338 баллов, в третью – 339–399 баллов.

В третью группу (с максимальным количеством баллов) вошли антимотивы субъектной антимотивационной детерминанты учебной деятельности 23 – личные качества (лень, слабая волевая регуляция) (349 б.), 30 – отсутствие интереса к учебе (399 б.); психодидактической антимотивационной детерминанты 28 – недоступное объяснение материала (350 б.); социальной – 7 – напряженные (негативные) взаимоотношения в студенческой группе (339 б.), 15 – необъективность (предвзятость) преподавателей

в оценке знаний студентов (342б); микросредовой – 18 – ожидание или появление ребенка (362 б.). Макросредовая антимотивационная детерминанта учебной деятельности не вошла в данную группу.

Во вторую группу (со средним количеством баллов) вошли: практически полностью пространственно-предметная антимотивационная детерминанта – 1 – недостаточная эстетическая организация интерьеров учебного заведения (аудитории, рекреации) (306 б.), 9 – недостаток оборудованных помещений для самостоятельной работы студентов (326 б.), 14 – недостаточная комфортность в аудиториях (313 б.), 25 – недостаточная техническая оснащенность аудиторий (321 б.). Это может говорить об одинаковом уровне значимости для респондентов антимотивов, вошедших в данную антимотивационную детерминанту. Во вторую группу вошли субъектные антимотивы 4 – ошибка в выборе профессии (уверенность в том, что по получаемой специальности работать не буду) (312 б.), 19 – тревожность, стеснительность (320 б.); макросредовой 24 – низкая заработная плата у работников культуры (313 б.); психодидактические антимотивы – 13 – слабая теоретическая подготовка в учебном заведении (306 б.), 16 – однообразные, традиционные формы и методы проведения занятий (294 б.), 22 – большой объем материала для самостоятельного изучения (289 б.); социальный – 6 – отсутствие друзей в группе (304 б.), 12 – отсутствие контакта (конфликты) с отдельным(и) педагогом(ами) (332 б.); микросредовой – 8 – необходимость зарабатывать деньги (отсутствие материальной поддержки) (331 б.).

В первую группу (с наименьшим количеством баллов) вошли следующие мотивы: 21 – недостаточное методическое обеспечение занятий (учебники, учебные пособия) (268 б.) из пространственно-предметной антимотивационной детерминанты, 2 – широкий круг интересов, увлечения, хобби (239 б.) из субъектной антимотивационной детерминанты, 5 – большой объем физической нагрузки (242 б.) из психодидактической антимотивационной детерминанты, 26 – активность в общественно-культурной жизни учебного заведения (251 б.) из социальной антимотивационной детерминанты.

В группу с наименьшим количеством баллов вошли четыре из пяти антимотивов макроантимотивационной детерминанты: 3 – завышенные требования к работнику культуры в обществе (216 б.), 11 – низкий рейтинг профессии работника культуры (260 б.), 17 – высокая потребность в работниках культуры (наличие рабочих мест) (244 б.), 27 – снижение ценности культуры в обществе

(277 б.); три антимотива из микроантимотивационной детерминанты: 10 – равнодушие (индифферентное отношение) родителей к моему образованию (227 б.), 20 – устройство личной жизни (создание своей семьи) (257 б.), 29 – жесткий контроль со стороны родителей (236 б.). Это подтверждает ранее сделанный вывод о наименьшей значимости для респондентов макро- и микроантимотивационных детерминант учебной деятельности.

Для определения корреляционной зависимости между группами антимотивационных детерминант мы использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Для выборки с числом элементов  $v=5$  и уровнем значимости  $p=0,05$  критическое значение коэффициента Спирмена  $\rho_{\text{крит}}=0,94$ . Так как абсолютное значение полученного нами коэффициента корреляции больше критического значения, мы можем констатировать наличие корреляционной связи между антимотивационными детерминантами учебной деятельности [12].

Опираясь на результаты исследования антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа искусств, можно сформулировать следующие выводы.

Детерминанты антимотивации учебной деятельности имеют статистические значимые различия в степени представленности у испытуемых и прямую корреляционную зависимость между собой.

Субъектная детерминанта антимотивации учебной деятельности имеет наибольшее статистически значимое влияние на выраженность антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа искусств. На втором месте по значимости для респондентов выделяется социальная антимотивационная детерминанта, связанная с пластом межличностных отношений, в системе студент – студент, студент – педагог. Наименьшую значимость для респондентов имеют макро- и микроантимотивационные детерминанты учебной деятельности.

Пространственно-предметная и макроантимотивационные детерминанты обладают однородностью антимотивов по значимости для респондентов. В данных группах антимотивационных детерминант учебной деятельности не обнаружено антимотивов, высоко значимых для респондентов.

Из вышесказанного можно предположить, что при разработке программ по профилактике, нивелированию антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа искусств особое значение необходимо уделить субъектному и социальному компонентам образовательной среды. При этом остальные компоненты образовательной среды не должны остаться без внимания.

Влияние на субъектную антимотивационную детерминанту учебной деятельности представляется достаточно сложным. Можно предположить возможность совершенствования данного компонента образовательной среды через совершенствование профотбора абитуриентов.

Многогранность проблемы антимотивации учебной деятельности у студентов колледжа не вызывает сомнений. Дальнейшее направление работы мы видим следующим образом: изучение динамики антимотивационных детерминант у студентов колледжа в зависимости от курса обучения, выявление уровня антимотивационных детерминант, разработка программ, направленных на профилактику и нивелирование антимотивации учебной деятельности.

#### Список литературы

1. Бугрименко А.Г. Соотношение образа «Я» и внутренней учебной мотивации студентов: дис. ... канд. психол. наук. – М., 2007.
2. Гордеева Т.О. Мотивация учебной деятельности школьников и студентов: структура, механизмы, условия развития: автореф. дис. ... д-ра. психол. наук. – М., 2013. – 46 с.
3. Гордеева Т.О., Сычев О.А., Осин Е.Н. Внутренняя и внешняя учебная мотивация студентов: ее источники и влияние на психологическое благополучие // Вопросы психологии. – 2013. – № 1. – С. 35–45.
4. Дельгас И.А. Формирование профессиональной мотивации у студентов педагогического колледжа в контексте компетентного подхода: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Пермь, 2007. – 28 с.
5. Докутович Э.Ш. Структура и динамика мотивации учебной деятельности студентов лингвистической специальности: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Смоленск, 2007. – 26 с.
6. Иванова Н.В., Минаева Е.В., Козубай Ю.В. Проблема изучения антимотивации учебной деятельности у студентов педагогического университета // Мининский вестник. – 2015. – № 2; [http://www.mininuniver.ru/scientific/scientific\\_activities/vestnik/archive/2-10-2015](http://www.mininuniver.ru/scientific/scientific_activities/vestnik/archive/2-10-2015).
7. Иванова Н.В., Минаева Е.В., Коробова Л.В. Средовой подход к диагностике антимотивации учебной деятельности у студентов педагогического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/117-13042>.
8. Карпова Е.В. Структура и генезис мотивационной сферы личности в учебной деятельности: дис. ... д-ра. психол. наук. – Ярославль, 2009. – 464 с.
9. Карнаухов В.А. Особенности мотивационно-смысловой сферы личности студентов-первокурсников педагогических вузов: дис. ... канд. психол. наук. М., 1997.
10. Лахтина И.П. Личностно-деятельностный подход к подготовке кадров в колледжах культуры и искусств: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2003. – 16 с.
11. Приставка Т.А. Формирование профессиональной мотивации учебной деятельности студентов (на материале колледжа культуры и искусств): автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Белгород, 2004. – 24 с.
12. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб., 1996. – 352 с.
13. Шенцева Н.А. Социально-психологические детерминанты мотивации достижения студентов колледжа: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – М., 2006. – 24 с.
14. Чайка В.Г. Структура учебной мотивации студентов вузов и особенности ее развития во внеаудиторных формах работы // Журнал прикладной психологии. – 2002. – № 3. – С. 28–31.

УДК 378

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО  
МЫШЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ЧТЕНИЕ И ПИСЬМО» ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ  
РАЗНЫХ ФОРМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Неделяева А.В., Паниткова Л.А.**

*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет  
им. Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: trudngpuAnna@mail.ru, panitkova.l@mail.ru*

В настоящее время в высших учебных заведениях активно применяются инновационные педагогические технологии. Все более популярной становится технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо» (РКМЧП). В статье рассматривается использование некоторых приемов данной технологии в курсе «Безопасность жизнедеятельности». Авторами данной статьи описан опыт применения технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» на лекциях «Введение в безопасность жизнедеятельности», «Классификации чрезвычайных ситуаций» и при организации самостоятельной работы студентов. Авторы иллюстрируют теоретические положения указанной выше инновационной технологии ее практическим использованием на примере лекции по теме «Введение в безопасность жизнедеятельности» и последующей самостоятельной работы. В статье описаны стадии «вызова», прием «чтение лекции с остановками», стадия рефлексии. Для стадии рефлексии была выбрана тестовая форма контроля с использованием тестов закрытого и открытого типов. Отмечено, что в ходе лекционных занятий с применением этой технологии происходит повышение образовательного и культурного уровня студентов, меняется их отношение к обучению, возрастает результативность аудиторной и самостоятельной работы.

**Ключевые слова:** «Безопасность жизнедеятельности», педагогическая технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо»

**THE USE OF THE «DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING THROUGH  
READING AND WRITING» TECHNOLOGY IN THE ORGANIZATION  
OF DIFFERENT FORMS OF EDUCATIONAL ACTIVITY  
IN THE COURSE «LIFE ACTIVITIES SAFETY»**

**Nedelyaeva A.V., Panitkova L.A.**

*Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod,  
e-mail: trudngpuAnna@mail.ru, panitkova.l@mail.ru*

Nowadays new innovative pedagogical technologies are widely used in higher education. One of them «Development of critical thinking through reading and writing» is becoming more and more popular with every year. The article is dedicated to the use of this technology in the organization of different forms of educational activity in the course «Life Activities Safety». The authors illustrate some techniques of the technology with the example of the lecture on «The Introduction the Life Safety» and independent work of the students. The article describes the stage of «provocation»; a methodological procedure called «a lecture with stops» and a number of tests for the stage of reflection. It should be noted that the use of the above-mentioned technology increases the cultural and educational levels of the students, their attitude to the process of learning and high effectiveness of both the classroom and independent work.

**Keywords:** Life Activities Safety, pedagogical technology «Development of Critical Thinking Through Reading and Writing»

Педагогическая технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо» – это набор приемов и стратегий, применение которых позволяет выстроить образовательный процесс, в котором обеспечивается самостоятельная, сознательная деятельность учащихся по пути к достижению ими же поставленных учебных целей занятия [1].

Основу технологии представляют три стадии «вызов – осмысление содержания – рефлексия». На стадии вызова формируется познавательный интерес. В процессе реализации стадии осмысления содержания материала происходит систематизация новой инфор-

мации [2]. На стадии рефлексии происходит закрепление новых знаний, систематизация представлений об изучаемом явлении.

Ранее нами были рассмотрены некоторые аспекты использования технологии развития критического мышления в преподавании курса «Безопасность жизнедеятельности» на семинарских занятиях [6], использование данной технологии при чтении лекций представляет более сложную задачу.

Нами применена технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо» на лекциях «Введение в безопасность жизнедеятельности» и «Классификации чрезвычайных ситуаций», а также при

организации самостоятельной работы студентов. Рассмотрены стадии «вызова», осмысления содержания материала и рефлексии.

**Цель исследования** – оценить эффективность педагогической технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» (РКМЧП) на лекциях по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» и при организации самостоятельной работы студентов.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследование проведено в Нижегородском государственном педагогическом университете им. К. Минина при преподавании дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» при подготовке бакалавров.

Методом исследования является педагогический эксперимент с использованием активных и интерактивных методов обучения на основе технологии РКМЧП.

Группы наблюдения:

1) группа № 1 – студенты 2 курса, обучающиеся по направлению «Прикладная информатика» (экспериментальная группа), в обучении использована технология РКМЧП;

2) группа № 2 – студенты 2 курса, обучающиеся по направлению «Педагогическое образование» (контрольная группа). В обучении применялись традиционные педагогические технологии.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

В статье «Интерактивное обучение при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» описаны разные виды активных и интерактивных форм обучения. Отмечено, что при использовании интерактивных методов происходит лучшее запоминание учебного материала. Студенты не только получают новую информацию, но и активно осмысливают ее, предлагают свои способы решения проблемы, учатся грамотно строить дискуссию и аргументировать свои выводы [7].

При использовании технологии РКМЧП наиболее применимыми в курсе «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) являются следующие приемы: на стадии «вызова» – это «ассоциации» (фиксация студентами на бумаге имеющихся знаний о предлагаемом для изучения понятии), «кластер» – это запись преподавателем ключевого слова, с которым последовательно связаны другие понятия [2], а также и другие приемы.

Мы подробно рассмотрим применение технологии «развитие критического мышления через чтение и письмо» на лекции «Введение в безопасность жизнедеятельности». Лекция была проведена для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» (экспериментальная группа). Было проведено сравнение результатов обучения экспериментальной группы

и результатов обучения контрольных групп при использовании традиционных педагогических технологий. Лекция № 1 «Введение в безопасность жизнедеятельности» для контрольных групп была построена по однотипному плану, как и лекция для экспериментальных групп.

Перед изучением курса в экспериментальных группах (группа № 1) и в контрольных группах (группа № 2) проводили тест входного контроля, результаты теста в группах № 1 и 2 были приблизительно одинаковыми (3,5 и 3,4 балла соответственно).

Первый этап лекции «Введение в безопасность жизнедеятельности» с применением технологии РКМЧП – стадия «вызова» – это формулировка вопросов для студентов «Какие проблемы вы изучали в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» в школе? Ответы могут быть как устными, так и письменными.

Основной кластер лекции: понятие «**безопасность жизнедеятельности**». Вспомогательные кластеры лекции: отдельные понятия «безопасность» и «жизнедеятельность», «обобщенная модель понятия безопасность жизнедеятельности», «опасность», «риск», «аксиомы теории безопасности жизнедеятельности».

По определению Л.А. Михайлова, безопасность жизнедеятельности – это область научных знаний, изучающая общие опасности, угрожающие каждому человеку, и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них в любых условиях обитания человека [3]. Это понятие является не только основным кластером лекции, но и основным понятием дисциплины.

На стадии «осмысления» могут быть использованы такие приемы, как «инсерт», т.е. чтение студентами текста с использованием пометок на полях [2], где условными знаками обозначается известная информация, новая информация, непонятная информация, а также информация, не соответствующая представлениям студента. В нашем случае, т.к. чтение лекции проходит на аудиторном занятии и сопровождается презентацией, студенты записывают некоторые элементы лекции и ставят соответствующие условные знаки.

В ходе лекции используется и прием «чтение лекции с остановками», т.е. чтение преподавателем лекции с периодическими остановками и постановкой вопросов, побуждающих студентов к размышлению, предположению.

План лекции «Введение в безопасность жизнедеятельности»:

1. Цель и задачи БЖД.

2. Понятия «безопасность», «жизнедеятельность», «опасность».

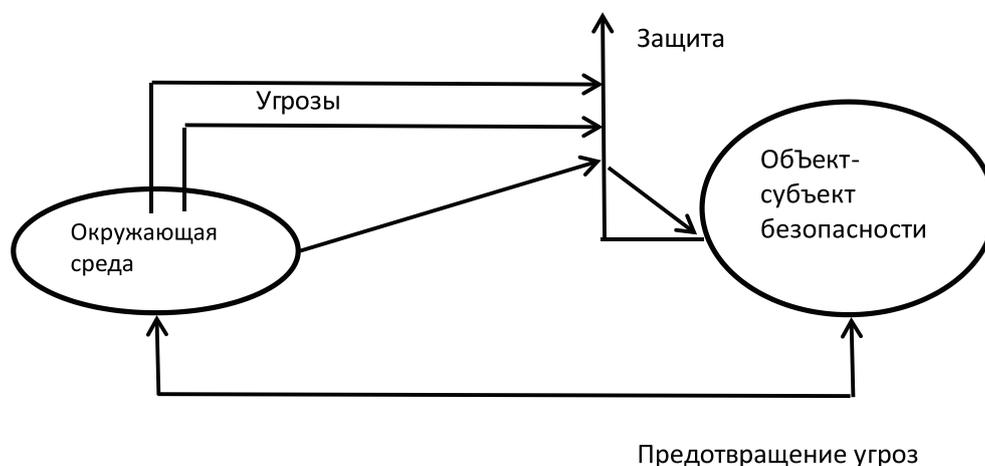
3. Основы взаимодействия в системе «человек – среда обитания».

4. Потоки в системе «человек – среда обитания».

5. Риск как количественная мера опасности.

В ходе лекции раскрываются основные понятия темы, студентам задаются вопросы. Формулируется главная цель БЖД – предупреждение и упреждение потенциальных опасностей [3], а также защита человека и окружающей среды от опасностей.

Одна из дискуссий – обсуждение **обобщенной модели понятия БЖД** (рисунок). Рассматриваются разные составляющие части этой модели: объект-субъект безопасности, окружающая среда, угрозы, защита, предотвращение угроз.



Обобщенная модель понятия «Безопасность жизнедеятельности» [8]

Важнейший элемент этой модели – система **«объект-субъект безопасности»**. Это любая система, в состав которой входит человек как представитель социума. При обсуждении проблемы безопасности человек является и субъектом, и объектом безопасности [8]. Задача студентов – привести примеры таких систем.

Следующий компонент модели – **окружающая среда**, которая представляет собой систему из природных, техногенных и социальных компонентов. Например, в результате аварии на промышленном предприятии был выброс сернистых соединений. Студенты должны продолжить фразу о возможных последствиях выброса.

**Угрозы** – система угроз объекту со стороны окружающей среды. **«Защита»** – это целая система защиты, осуществляемая субъектом, одновременно являющимся и объектом защиты, а также самозащиты [8]. Задача студентов – привести примеры систем защиты от опасностей.

**Предотвращение угроз** – наряду с непосредственной защитой от угроз со стороны окружающей среды, а также в связи с угрозами в социальной сфере, субъект на основании анализа причин угроз может осуществлять определенные предотвращающие действия. Студенты приводят примеры предотвращения угроз разного происхождения.

Далее в лекции акцентируется внимание на понятии **«опасность»**, отмечается, что по происхождению опасности могут быть природного, техногенного и социального характера. Приводятся примеры и других видов опасностей. Преподавателем даются определения понятий **«биосфера»**, **«социум»**, **«техносфера»**.

После того, как дано определение техносферы и пояснение, что в состав техносферы входят территории, занятые городами, поселками и селами, промышленными зонами, промышленными предприятиями, задается вопрос: «Как Вы поняли, что можно отнести к техносфере?» В этом обсуждении также бывает много спорных моментов, например, «парк в городской черте – это составная часть техносферы или биосферы?».

Для унификации подхода в оценивании результатов изучения темы нами в качестве оценочных средств была выбрана тестовая форма контроля в виде тестов закрытого и открытого типа. Для большей объективности результативность стадии рефлексии может оцениваться не только ведущим преподавателем по курсу, но и магистрантами, обучающимися в НГПУ им. К. Минина по направлению «Педагогическое образование», профилю подготовки «Безопасность жизнедеятельности детей». Во-первых, магистранты сами знакомятся с технологией

РКМЧП, во-вторых, получают опыт оценивания таких приемов работы.

При сравнении результатов оценивания тестов в группах обучающихся по направлению «Прикладная информатика» (экспериментальные группы) и в группах обучающихся по направлению «Педагогическое образование» (контрольные группы) было установлено, что суммарная оценка по тесту составила 4,8 балла в экспериментальных группах и 4,0 в контрольных группах.

Лекция № 2 «Классификации чрезвычайных ситуаций» в экспериментальных группах тоже была проведена с использованием технологии РКМЧП. По результатам анализа усвоения лекции № 2 в экспериментальных группах были получены высокие результаты.

Некоторые элементы технологии РКМЧП могут быть использованы и при организации самостоятельной работы студентов (СРС). Так, обобщение материала по разделу 1 «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» может быть в рамках СРС. Задания для СРС нами были размещены в электронном курсе «Безопасность жизнедеятельности» в системе электронного обучения Moodle. Итоговое задание строится по аналогичной схеме, как и описанная в статье лекция: стадия «вызова», стадия осмысления содержания материала и стадия рефлексии. Отмечена высокая эффективность использования таких приемов при организации СРС.

Таким образом, с помощью использования технологии развития критического мышления происходит закрепление новых знаний, перестраивание собственных представлений, включение новых знаний в уже имеющиеся собственные [2].

### Заключение

Формирование у студентов культуры безопасности жизнедеятельности, личной заинтересованности и активной жизненной позиции в вопросах обеспечения безопасности осуществляется через повышение мотивации познавательного интереса. С этой целью могут быть использованы различные новые педагогические технологии: методы проектной деятельности, «критического мышления», кейс-технологии и дистанционное обучение с использованием платформы Moodle [5]. При применении новых педагогических технологий, основанных на личностно-ориентированном подходе к обучению, происходит переосмысление преподавателем своей роли в учебном процессе.

Методическую основу технологии развития критического мышления через чтение и письмо составляют более 60 активных и интерактивных приемов и стратегий. Преподаватель имеет возможность не только использовать в своей практике данные стратегии, но и варьировать приемы, подчас создавая новые в рамках технологической основы [2].

Используя педагогическую технологию РКМЧП при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», мы получили тот положительный результат, о котором пишет Т.А. Наумова с соавторами: «По определению В.П. Овечкина, под педагогической технологией понимается целостный образовательный процесс, включающий совокупность последовательно выполняемых образовательных процедур, приводящих к изменению исходящего психофизиологического, интеллектуального, социокультурного состояния обучающихся и достижению требуемого образовательного результата с высокой степенью вероятности» [4]. Об изменении психофизиологического состояния свидетельствуют и те положительные эмоции, которые получают студенты при освоении нового материала по технологии РКМЧП. В ходе таких занятий происходит повышение образовательного и культурного уровня, меняется отношение к обучению, а результативность таких форм аудиторной работы будет выше, чем при применении традиционных педагогических технологий.

В заключение можно процитировать О.В. Ельцову: «Использование некоторых приемов на занятиях по курсу «Безопасность жизнедеятельности» способствует большей продуктивности занятий, студенты более осмысленно подходят к усвоению информации, через осознанное освоение знаний происходит более продуктивное развитие умений» [2].

### Список литературы

1. Груздинская Е.Ю. Педагогическая технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо» в подготовке специалистов // Вестник ННГУ. – Вып. 1(6). – 2005. – С. 181–188.
2. Ельцова О.В. Реализация компетентного подхода в курсе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» путем использования некоторых приемов технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» // Вектор науки ТГУ. – 2013. – № 4. – С. 225–227.
3. Михайлов Л.А., Соломин В.П., Михайлов А.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2005. – 302 с.
4. Наумова Т.А., Вытовтова Н.И., Баранов А.А. Педагогическая технология дистанционного профессионального обучения лиц с особыми педагогическими потребностями // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.
5. Неделева А.В. Использование новых педагогических технологий в учебном курсе «Безопасность жизнедеятельности» // Перспективы науки. – 2014. – № 4 (55). – С. 19–22.
6. Неделева А.В. Некоторые аспекты использования технологии критического мышления в преподавании курса «Безопасность жизнедеятельности» // Перспективы науки. – 2015. – № 10(73). – С. 22–24.
7. Неделева А.В., Глыбина О.В. Интерактивное обучение при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4 (8). – С. 33. – Режим доступа: URL: <http://vestnik.mininiver.ru/reader/search/interaktivnoe-obuchenie-pri-izuchenii-distipliny/> (дата обращения 29.02.2016).
8. Шестаков В.А. Безопасность жизнедеятельности: курс лекций. – Екатеринбург, 2002. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [www.tajfan.com/.../курс-лекций-безопасность-жизнедеятельности](http://www.tajfan.com/.../курс-лекций-безопасность-жизнедеятельности) (дата обращения 01.03.2016).

УДК 373.3

## ДИАГНОСТИКА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПОЛИЭТНИЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Неустроев Н.Д., Полушкина С.А.

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

Современное образовательное пространство характеризуется широкой полиэтничностью. В связи с этим актуализируется проблема воспитания межнационального общения среди учащихся. Особого внимания заслуживает начальная ступень общего образования, которая является основой формирования гражданской идентичности личности детей в духе уважения и диалога культур многонациональной России. Процесс формирования гуманных взаимоотношений младших школьников в полиэтничной среде необходимо строить так, чтобы при выполнении самостоятельной и групповой работы они могли увидеть и принять все разнообразие и многогранность существующего мира и не боялись быть отличными от других. Интегративный характер педагогического процесса по формированию гуманных взаимоотношений детей в полиэтничной среде требует взаимодействия всех социальных институтов общества: семьи, школы, общественности, детских внешкольных учреждений и организаций. Интерес к культуре своего народа проявляют большинство учащихся, участвовавших в анкетировании, – 89%. Из них 11% не проявляют никакого интереса. 54% учащихся ответили, что соблюдают традиции своего народа. Важно отметить, что заинтересованность к знакомству с другими национальностями и их культурой проявили 82% опрошенных. Утверждается положение о том, что необходимым условием формирования гуманных взаимоотношений младших школьников в полиэтничной среде является совместная деятельность, направленная на воспитание культуры общения между детьми разных национальностей, в процессе которой учащиеся получают представление о культуре своего и других народов, об их традициях и обычаях.

**Ключевые слова:** диагностика, взаимоотношения, младшие школьники, полиэтничная образовательная среда, диалог культур народов, воспитание культуры общения

## RELATIONSHIP'S DIAGNOSIS OF JUNIOR SCHOOL STUDENTS IN POLY EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Neustroev N.D., Polushkina S.A.

North-Eastern Federal University of M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: neustroevnd@rambler.ru

Modern educational environment characterized by broad multi-ethnicity. In this connection the problem actualizes education of international communication among students. Of particular note is the initial stage of general education, which is the basis for the formation of civil identity of children of the person in the spirit of respect and dialogue between cultures of multinational Russia. The process of formation of humane mutual relations of younger schoolboys in the multiethnic environment must be constructed so that when the independent and group work that they can see and accept the diversity and complexity of the existing world and not afraid to be different from others. The integrative nature of the pedagogical process for the formation of humane relationship of children in multiethnic environment requires cooperation of all social institutions of society: family, school, community, children's after-school institutions and organizations. The interest to the culture of its people show a majority of students who participated in the survey – 89%. Of these, 11% have no interest. 54% of students answered that they comply with the traditions of his people. It is important to note that the interest to get acquainted with other nationalities and their culture showed 82% of respondents. It is alleged the position that a prerequisite for the formation of humane mutual relations of younger schoolboys in the multi-ethnic environment is a joint activity aimed at fostering a culture of communication between children of different nationalities in the course of which students get an idea of the culture of their own and other peoples, their traditions and customs.

**Keywords:** diagnosis, relationships, younger students, multi-ethnic educational environment, the dialogue of cultures, fostering a culture of dialogue

Современное образовательное пространство характеризуется своей полиэтничностью. В связи с этим актуализируется проблема воспитания межнационального общения среди учащихся. Особого внимания заслуживает начальная ступень общего образования, так как она является важнейшей ступенью формирования гражданской идентичности личности, именно она закладывает основы всестороннего развития детей; именно здесь начинается работа по воспитанию культуры, формированию со-

знательного отношения к людям, развитию коммуникативных навыков [2, с. 597].

В связи с существенными преобразованиями во всех сферах деятельности младших школьников, а также на основании введения новых Федеральных государственных образовательных стандартов необходимо осуществлять общественный диалог об изменении подхода к российскому образованию, его целях и задачах. Это находит свое отражение в требованиях сохранить своеобразие каждой семьи, народности и нации

через обращение к национальным традициям в воспитании и обучении. Известно, что этнотолерантность понимается как способность человека сосуществовать с другими людьми, обладающими иным менталитетом, ведущими иной образ жизни [1, с. 54].

### Основное содержание

Существует множество работ известных авторов, посвященных построению полиэтнической образовательной среды. Так, Л.Н. Бережнова, Н.М. Борытко, Г.Н. Волков, Т.В. Поштарева в своих трудах дают определение полиэтнической образовательной среды, ее характеристик. Работы А.Н. Джурицкого, О.В. Гукаленко, И.П. Ильинской посвящены идеям и положениям, связанным с обучением и воспитанием в условиях полиэтнической среды. Также в работах В.С. Библера, Л.А. Волова рассматривается понятие диалога культур как условия формирования духовных ценностей и развития личности.

Анализ работ данных авторов позволяет дать определение полиэтнической образовательной среды как целостной совокупности условий в культурно многообразном социуме, способствующем развитию личности в образовательном процессе, обеспечивающем формирование гуманных взаимоотношений и этнокультурной направленности учебно-воспитательного процесса. Так, полиэтническая образовательная среда, во-первых, содействует осознанию учащимися своих корней и тем самым позволяет определить свое место в мире, во-вторых, прививает им понимание и уважение к культурам других народов.

Целью образовательного процесса в полиэтнической среде является формирование гуманных взаимоотношений в условиях многообразия культур. Основой, на которой выстраивается организация полиэтнического образования младших школьников, выступает идея диалога культур, которая исходит из принципа культуросообразности. В таком образовательном пространстве у детей формируются гуманные взаимоотношения, умение взаимодействовать с разными этносами и самоопределение личности в мире.

Младший школьный возраст – один из важных этапов становления этнического самосознания, этнической социализации ребенка. Именно на этом этапе обучения у младших школьников формируются знания о различных этнических группах, которые на дальнейших этапах обучения будут углубляться и расширяться. Следовательно, полиэтническая образовательная среда должна содействовать осознанию ребен-

ком своей принадлежности к определенной этнической группе, т.е. формированию этнической идентичности и в то же время воспитывать в нем понимание и уважение к культуре других народов.

Под гуманными взаимоотношениями мы понимаем те отношения, которые представлены в сознании человека переживаниями сострадания и сорадования, реализуются в общении и деятельности в актах содействия, соучастия, помощи. Иными словами, гуманность – это уважение к людям, забота о их благе, сострадание, доброжелательность, милосердие. Гуманность проявляется в сопереживании человеку, попавшему в беду, готовности прийти ему на помощь, во всех жизненных ситуациях творить добро и противостоять злу. Гуманный человек умеет не только разделить горе, но и радоваться успехам, признавать достижения других людей. Ему чуждо чувство зависти, злорадства. Он борется против жестокости, насилия, попрания достоинства личности. Он уважает всех людей, независимо от их возраста, пола, социального положения, национальности. Гуманность – одна из важнейших общечеловеческих норм нравственности. Без ее сформированности не может быть и речи о выработке более сложных нравственных, гражданских качеств [4, с. 107].

Интегративный характер педагогического процесса формирования гуманных отношений требует взаимодействия всех социальных институтов общества: семьи, школы, общественности, детских внешкольных учреждений и организаций. Основное место в их взаимодействии занимает начальная школа, которая создает необходимые условия для формирования гуманных взаимоотношений: воспитание гуманного отношения к людям, природе, готовности к положительному восприятию и осмыслению жизни окружающего социума. Собственно в начальной школе есть прекрасная возможность для того, чтобы организовать совместную разностороннюю общественно-полезную деятельность через различные формы и способы, оказывающие влияние на всестороннее развитие личности младшего школьника [3, с. 165].

Процесс формирования гуманных взаимоотношений младших школьников в полиэтнической среде необходимо строить так, чтобы при выполнении самостоятельной и групповой работы они могли увидеть и принять все разнообразие и многогранность существующего мира и не боялись быть отличными от других. Все это эффективно и удобно показывать с помощью познавательного материала, который из-

учается на всех уроках начальной ступени образования и действенно формирует у учащихся гуманные взаимоотношения. Далее, большое воспитательное значение имеет коллективная деятельность, способствующая формированию у учащихся доброжелательного отношения друг к другу, эффективного взаимодействия при решении общих задач, этнической толерантности. В процессе решения задач, поставленных перед классом, дети учатся общаться между собой, терпеливо относиться к высказываниям и мыслям друг друга, сохраняя при этом свою индивидуальность. Так шаг за шагом формирование гуманных взаимоотношений у младших школьников является неотъемлемой частью современного образовательного процесса.

На основании вышеизложенного нами была проведена аналитико-диагностическая деятельность, целью которой является выявление уровня толерантности младших школьников и выявления эмоционального отношения к людям другой национальности при помощи анкетирования, тестирования и анализа полученных результатов.

Проведенное нами исследование проходило на базе МОБУ СОШ № 33 города Якутска. В процессе проведения нашего исследования были опрошены и протестированы 197 учащихся 3–4 классов. Для проведения исследования были использованы анкета самооценки навыков толерантного поведения младших школьников Я.А. Батрак и разработанная нами анкета.

Анализ полученных данных по результатам анкетирования «Самооценка навыков толерантного поведения младших школьников» Я.А. Батрак показал, что у большинства учащихся высокий – средний уровень проявления толерантности (таблица).

Из таблицы видно, что 88 % младших школьников имеют достаточный и средний уровень самооценки навыков толерантного поведения при низком показателе как высокого, так и недостаточного уровня. Можно утверждать, что в любом случае ребята имеют большой потенциал в сторону позитив-

ного отношения к целенаправленному формированию толерантного поведения.

Далее, по данной анкете были получены результаты сформированности отдельных компонентов толерантности: коммуникативная компетентность, ассертивность, эмпатия, ценностные ориентации и эмоциональная устойчивость. Данная структура позволяет лучше понять психологические условия развития толерантного поведения ребенка и дает возможность диагностической оценки толерантности.

• Коммуникативная компетентность: способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми. Высокий уровень развития компонента толерантности – 26 % учащихся, достаточный уровень – 40 %, средний уровень – 22 %, недостаточный – 9 %, низкий уровень – 3 %.

• Ассертивность: способность человека уверенно и с достоинством отстаивать свои права, не попирая при этом прав других людей.

Высокий уровень развития компонента толерантности – 14 % учащихся, достаточный уровень – 23 %, средний уровень – 30 %, недостаточный уровень – 22 %, низкий уровень – 11 %.

• Эмпатия: способность чувствовать то же самое, что чувствуют другие, способность сопереживать, разделять чужие радости и горе.

Высокий уровень развития компонента толерантности – 28 % учащихся, достаточный уровень – 29 %, средний уровень – 26 %, недостаточный уровень – 12 %, низкий уровень – 5 %.

• Ценностные ориентации: компонент направленности личности. Это разделяемые и внутренне принятые ею материальные и духовные ценности. Ценностные ориентации служат опорными установками для принятия решений и регуляции поведения.

Высокий уровень развития компонента толерантности – 39 % учащихся, достаточный уровень – 44 %, средний уровень – 11 %, недостаточный уровень – 5 %, низкий уровень – 1 %.

Классы	Высокий уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Недостаточный уровень	Низкий уровень
3 «А» 19 из 33	1 уч (5 %)	10 уч (53 %)	8 уч (42 %).	–	–
3 «Д» 30 из 34	4 уч (13 %)	12 уч (40 %)	14 уч (47 %)	–	–
4 «А» 28 из 32	–	17 уч (63 %)	8 уч (30 %)	2 уч (7 %)	1 уч (3 %)
4 «Б» 31 из 34	1 уч (3 %)	14 уч (45 %)	13 уч (42 %)	3 уч (10 %)	–
4 «В» 29 из 31	–	8 уч (28 %)	13 уч (45 %)	7 уч (24 %)	1 уч (3 %)
4 «Г» 29 из 30	1 уч (4 %)	14 уч (48 %)	14 уч (48 %)	–	–
4 «Д» 31 из 31	–	19 уч (61 %)	8 уч (26 %)	4 уч (13 %)	–
Итого 197 уч.	7 уч – 3 %	94 уч – 48 %	78 уч – 40 %	16 уч – 8 %	2 уч – 1 %

● Эмоциональная устойчивость: способность личности поддерживать динамическое равновесие между сохранением адекватного поведения в эмоционально значимой ситуации и восстановлением или поддержанием целостности личности, ее комфортного эмоционального состояния после стресса.

Высокий уровень развития компонента толерантности – 4 % учащихся, достаточный уровень – 23 %, средний уровень – 33 %, недостаточный уровень – 16 %, низкий уровень – 24 %.

Таким образом, анализ полученных данных по отдельным компонентам толерантности позволил нам увидеть общую картину о наличии достаточной сформированности и большого потенциала позитивного толерантного поведения младших школьников (коммуникативность – 66%, сопереживание – 57%, разделяемые ценностные ориентации – 83%).

Следует подчеркнуть, что выявленные нами достаточная сформированность и большой потенциал позитивного толерантного поведения младших школьников в любом случае характеризуются их возрастной особенностью. Согласно одному из первых исследований в этой области – работе Ж. Пиаже (1951), в 6–7 лет ребенок приобретает первые фрагментарные знания о своей этнической принадлежности, и только в 8–9 лет ребенок уже четко идентифицирует себя со своей этнической группой, выдвигает основания идентификации, включая национальность родителей, место проживания, родной язык, у ребенка просыпаются национальные чувства [3]. В связи с этим совершенно однозначно, что именно данный возрастной период младшего школьника способствует эффективному формированию этнической идентичности ребенка и позитивному отношению к общению с детьми другой национальности, поскольку ему интересно абсолютно все.

Далее, представляются полученные результаты проведенного нами анкетирования, которое проводилось с целью выявления знаний и представлений детей о многообразии народов и культур. Также нас интересовало их отношение к людям и культуре своего и других народов. Для этого учащимся было предложено ответить на 10 вопросов анкеты. Данная анкета была разработана с учетом возрастных особенностей младших школьников. Среди опрошенных присутствовали представители 12 различных национальностей: якуты, русские, ингуши, буряты, армяне, чуваша, эвенки, украинцы, таджики, татары, киргизы, эвены. Анализ результатов показал, что 25 % из всех опрошенных не знают своей принадлежности к тому или иному этносу. Можно

предположить о существенном влиянии ассимиляции и нивелирования национальной самобытности у отдельных представителей тех или иных народов.

Интерес к культуре своего народа проявляют большинство учащихся, участвовавших в анкетировании – 89%. Из них 11 % не проявляют никакого интереса. 54 % учащихся ответили, что соблюдают какие-то традиции своего народа, но при этом 60% всех опрошенных не имеют определенного системного представления о самобытных традициях.

На вопрос: «Какие традиции, обычаи своего народа ты знаешь?» большинство учащихся затруднялись с ответом. Лишь 27% учащихся смогли назвать общеизвестные праздники и обычаи. Отметим, что 20% из них якуты, которые выделили летний праздник Ысыах и национальный танец Охуохай. 13 % ограничились ответом «Много», «Я знаю много традиций, но не могу назвать», «Я знаю много традиций».

Вопросы «Есть ли у тебя друг/подруга другой национальности?» и «Хотелось бы иметь друга другой национальности?», «Как ты относишься к людям другой национальности?» мы использовали для выявления у младших школьников эмоционального отношения к людям разных национальностей. На первый вопрос мы получили 77% положительных ответов. На второй – 33% ребят ответили, что не хотят дружить с людьми других национальностей, что заставляет задуматься. Если уже на начальной ступени складывается такое отношение, то можно предполагать, что в среднем и старшем звене картина будет далеко не позитивной. На третий – 62% учащихся ответили «Я «хорошо», «уважительно», «вежливо», «дружелюбно» отношусь к людям другой национальности», 24% – «нейтральное, нормальное отношение», 10% – затруднились дать ответ и 4% – «негативно» и «не очень» отношение.

При анализе ответов на следующий вопрос 37% детей ответили, что у них в классе не проводится никаких мероприятий по знакомству с культурой других народов, однако 35% дали противоположный ответ, а 28% учащихся ответили «не знаю», «не помню», «редко». Это может свидетельствовать о том, что проводимые мероприятия недостаточно интересны, неинформативны и не откладываются в памяти у детей. Также нужно отметить, что дети не смогли привести примеры таких мероприятий. Из их ответов (11%) можно судить, что в основном с культурой разных народов они знакомятся на уроках ОРКСЭ (Основы светской этики), ЯНК (Якутская национальная культура), окружающий мир и английский язык.

Важно отметить, что заинтересованность к знакомству с другими национальностями и их культурой проявили 82% опрошенных.

### Заключение

На современном этапе полиэтничность образовательного пространства связана с актуализацией проблемы воспитания межнационального общения среди учащихся, где особого внимания заслуживает начальная ступень общего образования. Как жизненная ситуация и педагогически управляемая полиэтничная образовательная среда, во-первых, должна содействовать осознанию учащимися своих корней и тем самым позволяет им определить свое место в мире, во-вторых, прививает им понимание и уважение к культурам других народов.

Проведенное нами исследование по диагностике взаимоотношений младших школьников показало, что 88% детей имеют достаточный и средний уровень самооценки навыков толерантного поведения при низком показателе как высокого, так и недостаточного уровня. Можно утверждать, что в любом случае ребята имеют большой потенциал в сторону позитивного отношения к целенаправленному формированию толерантного поведения и гуманных взаимоотношений.

37% детей ответили, что у них в классе не проводятся мероприятия по знакомству с культурой других народов, однако 35% утверждают, что мероприятия проводятся, а 28% учащихся ответили: «не знаю», «не помню», «редко». Тем не менее важно отме-

тить, что заинтересованность в знакомстве с другими национальностями и их культурой проявили 82% опрошенных.

Определено, что необходимым условием формирования гуманных взаимоотношений младших школьников в полиэтничной среде является совместная деятельность, направленная на воспитание культуры общения между детьми разных национальностей, в процессе которой учащиеся получают представление о культуре своего и других народов, об их традициях, обычаях. Все это эффективно и удобно проводить с помощью познавательного материала при активном участии детей, который изучается на всех уроках начальной ступени образования и действительно формирует у учащихся гуманные взаимоотношения, групповые и индивидуальные дружеские связи.

### Список литературы

1. Кудряшова Н.М. Модель создания этнотолерантной образовательной среды в начальной школе [Электронный ресурс] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 10. – С. 54–57. – Режим доступа: <http://lesgaft-notes.spb.ru/files/10-68-2010/p54-57.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Нуржанова Т.Т. Этнокультурная компетентность учащихся начальных классов // Молодой ученый. – 2015. – № 4. – С. 596–601.
3. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. – М.: Международная педагогическая академия, 1994. – 680 с.
4. Полушкина С.А. Особенности формирования гуманных взаимоотношений младших школьников в полиэтничной среде // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2015. – Т. 19. – С. 161–165.
5. Рапацевич Е.С. Педагогика. Современная энциклопедия / Е.С. Рапацевич; под общ. ред. А.П. Астахова. – Минск: Современная школа, 2010. – 720 с.

УДК 37.035.3; 37.036.5

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ТВОРЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

**Оганнисян Л.А., Акопян М.А., Еровенко В.Н.**

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: larisa-ogannisyana@yandex.ru*

Формирование творческих возможностей учащегося – это системообразующий процесс, который в технологическом образовании интегрирует потенциал технологической подготовки, трудового (профессионального) воспитания, профессионального самоопределения и позволяет школьнику стать субъектом творческого саморазвития в технологической сфере. Творческие возможности личности как ценностный ресурс позволяют обеспечить систему технологического образования прогностическим критерием, соответствующим требованиям современного общества к качеству человеческого капитала, потребностям рынка труда, интересам самой личности. Выявляя возможности системы технологического образования в формировании творческой личности учащегося, выделили этапы: дореволюционный, советский, современный. На всех этапах особое значение имело развитие творческих возможностей учащихся, особенно в техническом творчестве. Выявлено, что перспективы технологического образования в большей степени связаны с формированием у учащихся творческих возможностей как целостной характеристики личности, свидетельствующей о ее способностях к творческой деятельности.

**Ключевые слова:** формирование творческих возможностей, система технологического образования, творческая деятельность, образование

## FEATURES OF TECHNOLOGICAL EDUCATION IN THE FORMATION OF CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS

**Ogannisyana L.A., Akopyan M.A., Erovenko V.N.**

*Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: larisa-ogannisyana@yandex.ru*

Formation of creative abilities of the learner is a system – forming process, in which education integrates the technological potential of technological training, employment (vocational) education, professional identity and allows the student to become a subject of creative self-development in the technological sphere. Creative opportunities of a person as a valuable resource provide a system of technological education of predictive criteria corresponding to the requirements of modern society to the quality of human capital, labor market needs, the interests of the individual. Identifying features of the system of technological education in the formation of the creative personality of a student, identified stages: pre-revolutionary, Soviet and modern. At all stages of particular significance was the development of creative abilities of students, especially in technical creativity. It is revealed that the prospects of technological education to a greater extent linked to the development of students creative abilities as an integral personality characteristics, demonstrating her abilities to creative activity.

**Keywords:** formation of creative abilities, the system of technological education, creative activity, education

Динамизм преобразований, происходящих в информационно и технологически насыщенном современном мире, усиливает потребность в гуманизации общества и ответственность образования, а также выдвигает высокие требования к самой личности, к ее способности развиваться в непрерывно изменяющихся условиях. При этом речь идет не столько об освоении возрастающего объема информации, сколько о развитии у учащихся общеобразовательных и высших учебных заведений гуманистических ценностных ориентаций, креативного мышления, творческого отношения к труду. Современный рынок труда заинтересован в таком выпускнике, который умеет думать самостоятельно, ответственно и творчески решать разнообразные проблемы в техносфере [1, с. 64].

Технологическое образование, являясь компонентом отечественного общего образования, позволяет интегрировать продуктивный опыт учащихся в различных видах

деятельности, прежде всего проектной, конструкторской, раскрывать созидательные ресурсы, формировать у них технологическую культуру, личностные качества, позволяющие эффективно решать стандартные и нестандартные технологические задачи.

Формирование творческих возможностей учащегося – это системообразующий процесс, который в технологическом образовании интегрирует потенциал технологической подготовки, трудового (профессионального) воспитания, профессионального самоопределения и позволяет школьнику стать субъектом творческого саморазвития в технологической сфере.

Творческая деятельность невозможна без репродуктивной деятельности, ибо мышление вообще невозможно без памяти. Творчество есть момент взаимосвязи, диалектического единства продуктивного и репродуктивного. Исходя из общеметодологического принципа понимания развития как

диалектического единства старого и нового, творчество рассматривается как процесс созидательного преобразования. В основе творчества лежит умение из элементов создавать построение, комбинировать старое в новые сочетания. Комбинирующая деятельность воображения основана на прежнем опыте, его реорганизации и формировании новых комбинаций, знаний, умений. Необходимым условием развития творчества являются его многообразные связи с культурным целым. Развитие индивида вне общества и без деятельности невозможно. Поэтому формула «развитие человека как самоцель творчества» означает следующее [2, с. 10]:

– развитие общественного человека, общества, создающего более благоприятные условия для развития каждой индивидуальности;

– самореализация личности, развитие ее творческих способностей, достижение определенных объективных результатов, благодаря которым и происходит развитие общества.

В.И. Андреев рассматривает ряд существенных признаков, присущих творчеству как виду человеческой деятельности:

– наличие противоречия, проблемной ситуации или творческой задачи;

– социальная и личная значимость и прогрессивность, т.е. она вносит вклад в развитие общества и личности;

– наличие объективных (социальных, материальных) предпосылок, условий для творчества;

– наличие субъективных (личностных качеств – знаний, умений, положительной мотивации, творческих способностей личности) предпосылок для творчества;

– новизна и оригинальность процесса или результата.

Если из названных признаков осмысленно исключить хотя бы один, то творческая деятельность либо не состоится, либо деятельность не может быть названа творческой. В.И. Андреев справедливо утверждает, что «неотъемлемым атрибутом творчества следует считать критерий развития человека, человеческой личности, человеческой культуры и общества в целом. Другими словами, истинное творчество должно с необходимостью приводить к развитию человеческой личности, развитию человеческой культуры».

Творческие возможности личности как ценностный ресурс позволяют обеспечить систему технологического образования прогностическим критерием, соответствующим требованиям современного общества к качеству человеческого капитала, потребностям рынка труда, интересам самой личности.

В отечественной педагогической науке в настоящее время существует несколько подходов к определению сущности технологического образования (П.Р. Атутов, В.М. Казакевич, В.П. Овечкин, Г.В. Пичугина, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцев, Н.Н. Шамрай). Их анализ позволил рассмотреть его как прогрессивную линию развития общества, производства и человека; процесс развития творческих возможностей личности, технологической культуры и технологической компетентности учащегося через реализацию собственных умений и навыков, способности приобретать и систематизировать знания и, как результат, – адаптацию личности к социальным и технологическим изменениям и способность к решению различного вида технологических задач (стандартных и творческих).

Выявляя возможности системы технологического образования в формировании творческой личности учащегося, выделили этапы [3, с. 86]:

• дореволюционный – этап зарождения системы трудового обучения в школе, предполагающий освоение учащимися ручного труда и ремесла;

• советский – этап активного становления системы трудового обучения и трудового воспитания, политехнического образования, совершенствование содержания обучения с учетом развития производства и техники;

• современный – этап развития системы технологического образования, являющийся логическим продолжением политехнического образования.

На всех этапах особое значение имело развитие творческих возможностей учащихся, особенно в техническом творчестве. Выявлено, что перспективы технологического образования в большей степени связаны с формированием у учащихся творческих возможностей как целостной характеристики личности, свидетельствующей о ее способностях к творческой деятельности.

Стремительный переход российского общества к новым формам хозяйственной деятельности привел к возрастанию потребностей в инициативных, предприимчивых, компетентных и ответственных специалистах. В подготовке таких специалистов важная роль принадлежит общеобразовательной школе как социальному институту, закладывающему основы для будущего выбора профессии и дальнейшего профессионального образования. Разработанная И.Б. Готской и В.М. Жучковым, модель технологического образования формирующая при этом технологическую культуру выпускника школы, выстроена структурно,

выделены компоненты и связи, механизмы позволяющие учитывать взаимосвязь и взаимообусловленность всего процесса, так как в основе заложен принцип интеграции. На каждой ступени подготовки учтены этапы включения учащихся в технологическое знание и в практико-ориентированную деятельность. Знаниевая компонента технологической культуры формируется от первичных сведений об основах общенаучных и общетехнических знаний (1–4-й классы) через освоение основ общетехнических знаний (5–7-й классы) и основ общенаучных знаний (8–9-й классы) до изучения профильно-предметных основ технологических знаний (10–11-й классы). Концепция носит характер опережающего технологического образования и основным ее компонентом является фундаментализация технологического образования. Каждая ступень образования имеет конечную цель формирования различных уровней технологической культуры: знакомство, осведомленность, грамотность, компетентность. В рамках модернизации российского образования учителя технологии могут использовать данную концепцию в своей практике, разрабатывая рабочие программы на основе государственного образовательного стандарта и образовательные программы спецкурсов, элективных курсов, с учетом типа образовательного учреждения, включая и межшкольные учебные комбинаты [4, с. 108].

Технологические знания и технологическая деятельность как знаниевая и деятельностная компоненты «Технологии» взаимосвязаны между собой, однако первичными являются технологические знания, что является реализацией принципа фундаментализации технологического образования. Технологические знания подразделяются на общенаучные и технические, что формирует соответственно фундаментальное ядро и теоретические основы «Технологии». Технологическая деятельность подразделяется на производственную и экономическую, что обеспечивает овладение практико-ориентированными умениями в сфере материального производства и формирует умения и качества личности, необходимые для ее социализации в условиях рыночных отношений.

Творческая деятельность учащегося активизируется в ходе разработки и реализации коллективных творческих проектов. Акцент в ходе реализации модели формирования творческих возможностей школьника в технологическом образовании был сделан на разработку проекта в процессе конструирования технического изделия. Выделе-

ны типы конструкторско-технологических проектов, выполняемые учащимися по уровням сложности: однодетальное изделие, многодетальное изделие, узел, агрегат. Особенностью разработанной технологии формирования творческих возможностей учащегося в творческой технологической среде являлось проектирование с расширенным составом участников творческих групп, включающих, кроме школьников, студентов и педагогов, представителей промышленных предприятий. Создание поливариантной творческой технологической среды позволяет актуализировать творческие возможности учащегося, решать задачу технологического образования в русле системного синтеза «расширяющего знания» за счет использования ее возможностей не только в процессе учебной технологической подготовки, а также во внеурочной творческой технологической деятельности; осуществлять интеграцию науки, образования и производства в рамках творческого взаимодействия субъектов. Содержательный компонент технологического образования учащихся в условиях творческой среды фиксировал целостные технологические проблемы, которые можно решить с помощью комплекса методов. Формирование творческих возможностей учащегося может осуществляться по следующим направлениям:

1. Усиление ценностно-ориентированных, преобразовательных, коммуникативных, эстетических компонентов образовательного процесса за счет введения исследовательских практикумов, привлечения в кружки технического творчества, применения тренингов, деловых игр, игрового имитационного моделирования и других активных форм учебных занятий и внешкольных мероприятий, выполнения междисциплинарных проектных работ, развития компьютерного творчества [5, с. 18].

2. Проведение занятий по дополнительной образовательной программе «Рационализатор-изобретатель-предприниматель» (В.П. Тигров).

3. Организация проектной деятельности в форме личностных заданий по конструированию реальных изделий.

4. Поддержка инициатив учащегося в форме консультаций преподавателей вуза, педагогов образовательных учреждений, специалистов-производственников по разработке программ индивидуального творческого саморазвития, по созданию социально значимых конструкторских проектов, их оформлению и реализации в условиях промышленного предприятия.

Результатами творческих достижений школьников, участвующих в разработке и реализации коллективных конструкторских проектов в условиях творческой технологической среды, являются: награды, призовые места победителей олимпиад и конкурсов технического творчества, патенты на изобретения.

Обновление программы по технологии связано с объективными реальностями, происходящими в обществе. Школа, по сути, должна выполнять «социальный заказ общества в духе времени», потому что качественным образованием считается то, которое отвечает требованиям заказчика. Заказчиком образования является общество, которое претерпевает бурные изменения. Эти изменения повысили требования к выпускнику общеобразовательной школы. Сейчас обществу нужен специалист не просто с суммой знаний, умений, а необходимо, чтобы он мог решать проблемы, возникающие в ходе перемен, происходящих в обществе. Исходя из этого, обновление программы технологического образования – вполне необходимый шаг. «Концепция модернизации образования», ориентированная на реализацию компетентного подхода в образовании, нацеливает на формирование ключевых компетентностей, то есть готовность учащихся использовать знания по технологии, учебные ЗУН, а также способы деятельности для решения теоретических и практических задач.

Таким образом, ориентироваться в обновлении технологического образования необходимо примерной программой основного общего образования по направлению, которая является ориентиром для составления авторских программ в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, распределения часов по разделам и темам, а также путей формирования системы знаний, умений, способов деятельности, развития и социализации учащихся. Тем самым примерная программа содействует сохранению единого образовательного пространства, не сковывая творческую инициативу учителя, с учетом индивидуальных способностей и потребностей учащихся, материальной базы образовательного учреждения и местных социально-экономических условий.

Особое внимание необходимо уделить при планировании программного материала в старших классах на его обновление. Основная идея обновления состоит в том, что оно должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Практика показывает, что в системе образования должны быть созданы условия

для изучения своих интересов, способностей и дальнейших жизненных перспектив. Обществу необходимы не исполнители, а новаторы, и изучение технологии направлено на развитие творческой активности, потенциальных способностей учащихся посредством организации проектной деятельности, на формирование качеств предприимчивой, легко адаптированной к современной действительности личности. Освоение содержания учебного предмета «Технология» направлено на развитие мыслительной активности учащихся с применением современных информационных технологий. Исходя из этих позиций, очень важно организовать учебную деятельность на уроке посредством практико-ориентированного обучения, когда все изучаемые знания будут непосредственно применены в практической деятельности. Таким образом, учитывая обновление содержания образования, предлагаются следующие методические рекомендации: внедрить в учебный процесс современные инновационные технологии; формировать систему практико-ориентированного обучения; использовать на уроках коллективную и индивидуальную работу, направленную на развитие самостоятельности учащихся; совершенствовать методическое обеспечение технологического образования; повысить образовательный уровень учителей технологии.

Сформированность и уровень развития самостоятельности, творческой активности учеников является важнейшим условием системного и глубокого усвоения ими образовательных и специальных знаний и умений, их актуализации в практической деятельности. Дети обладают природной способностью к творчеству, процесс детского творчества является глубоко преобладающим, поскольку в качестве движущего начала всякого творчества можно рассматривать стремление к самовыражению ребёнка. Задача учителя – создать обучающую среду, которая позволит ребёнку учиться через свой опыт, находить решения самостоятельно, развивать свои когнитивные, творческие и практические способности. Ребёнок на уроках рассматривается как активный участник процесса познания, а не как объект, пассивно воспринимающий информацию. Уроки технологии – это уроки жизни. Этот школьный предмет даёт учащимся необходимые знания и умения, которые необходимы каждый день в обычной жизни. На уроках технологии активно используется проектный метод обучения, который позволяет повысить познавательную активность учащихся и интегрировать знания и умения, полученные

на различных этапах обучения. На каждом уроке через проектную деятельность идёт развитие креативных способностей учащихся, личностных качеств, необходимым учащимся для развития конкурентоспособной личности, способной в дальнейшем правильно выбрать свой жизненный путь. Этому же аспекту подчинены и вопросы знакомства с миром профессий на уроках, анализ профессиональных планов учащихся.

Построение сотворческих отношений учителя и учеников является на уроках обязательным условием обеспечения атмосферы доверия и открытости. Создаваемая на уроках ситуация успеха помогает каждому ученику справиться с возникшими трудностями при выполнении проектных работ. Во время обучения учащихся проектированию создается такая обучающая, развивающая среда, которая сможет сделать их деятельность ориентированной в большей степени на современные запросы общества.

В заключение хотелось бы отметить, что развитие творческих возможностей у учащихся напрямую связано с творческой активностью учителя. Опыт показывает, что нужно учитывать содержательную и процессуальную стороны технологического

образования, сущность личностно-ориентированного подхода. С точки зрения современной педагогики необходима разработка концепции развития творческих возможностей и потенциала личности учащегося в технологическом образовании.

#### Список литературы

1. Борзилов Ю.П., Беляев А.В., Арутюнян Н.Ф. Индустриализация, как процесс становления системы технологического образования. Опыт XX века в зеркале современных задач // Актуальные проблемы развития образования в России и за рубежом: сборник материалов международной научной конференции: электронный ресурс; под ред. Е.Н. Кирко. – Киров, 2015. – С. 64–71.
2. Горюнова Л.В. Сущность современного отечественного педагогического образования: проблемы и перспективы // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2015. – № 4. – С. 10–24.
3. Данчук И.И., Данчук М.П. Интенсификация учебного процесса технологической подготовки школьников средствами мультимедиа // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2012. – № 3. – С. 86–95.
4. Оганисян Л.А., Ерошенко В.Н. Особенности использования современных образовательных технологий интенсификации обучения в процессе подготовки студентов среднего профессионального образования // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2014. – № 12. – С. 108–114.
5. Тигров В.П. Формирование творческой активности школьников и студентов в технологическом образовании: монография. – Липецк: РИЦ ГОУ ВПО «ЛГПУ», 2007.

УДК 378.147

**СЕТЕВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКЕ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»****Подковырова М.А., Олейник А.М.***ФГБОУ ВО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,  
Тюмень, e-mail: Oleynik\_an@mail.ru*

Реформирование системы образования в высшей школе и реформирование системы ведения кадастра объектов недвижимости в Российской Федерации требует взвешенного подхода к формированию компетенций магистрантов направления подготовки «Землеустройство и кадастры», которые бы позволили им быть востребованными на российском и зарубежном рынках труда. Система подготовки магистрантов должна быть адаптирована к изменяющимся требованиям работодателей и законодательства в сфере землеустройства и кадастров, т.е. давать возможность им выстраивать индивидуальные образовательные траектории. В работе предложен проект магистерской подготовки в сетевой форме с помощью модели «базовый вуз – академический вуз – предприятие». Разработана «дорожная карта» реализации данного проекта, а также показана схема формирования модулей для участников проекта и их реализация с помощью педагогических технологий для формирования общекультурных и профессиональных компетенций магистрантов. На примере блока модулей «предприятие» показана этапность выполнения технологической, преддипломной практик и научно-исследовательской работы.

**Ключевые слова:** сетевая форма, землеустройство и кадастры, магистрант, модуль, модель «базовый вуз – академический вуз – предприятие»

**NETWORK EDUCATION MASTERS TRAINING IN AREAS  
OF «LAND MANAGEMENT AND CADASTRE»****Podkovyrova M.A., Oleynik A.M.***Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: Oleynik\_an@mail.ru*

Reform of the education system in higher education and reform of the cadastre of real estate in the Russian Federation system requires a balanced approach to the development of competencies graduate training areas «Land management and cadastre», which would allow them to be in demand in domestic and foreign labor markets. Graduate training system should be adapted to the changing requirements of employers and legislation in the field of land management and inventories, ie give them a chance to build individual educational trajectory. This paper proposes a master's training project in the form of a network using the model «basic university – academic institution – the enterprise». A «road map» of this project, and also shows the formation of circuit modules for the project participants and their implementation with the help of educational technology for the formation of common cultural and professional competences of undergraduates. For example, «company» is a module block phasing implementation process, pre-diploma practice and research work.

**Keywords:** network form, land and inventories, undergraduate, module, model «basic university – academic institution – the enterprise»

Реформирование высшей школы, научно-технический прогресс и требования работодателей к молодым специалистам обуславливают необходимость не только в совершенствовании сложившейся системы вузовских знаний, но и в формировании образовательных технологий получения и закрепления новых (современных) знаний и навыков в сфере профессиональной деятельности. Сегодня выпускники вуза должны быть ориентированы на инновационно-технологическое выполнение производственных задач непосредственно со студенческой скамьи, то есть обладать компетенциями, позволяющими уже с некоторой степенью эффективности влиться в производственный коллектив и выполнять производственные процессы [1, 2]. При этом магистранты должны мыслить на шаг или два вперед наряду с освоением и применением технологий, что позволит им со-

вершенствовать и разрабатывать инновационный продукт.

**Цель исследования.** В связи с этим именно практико-ориентированное образование, дистанционные методы, сетевая и модульная формы реализации образовательного процесса позволят использовать лучший опыт образовательных учреждений, ресурсный потенциал профильных предприятий и в конечном итоге – сделать осознанный выбор образовательной траектории, повысить мотивацию к учебе и достижению результатов (компетенций), характеризующих научно-исследовательскую и производственную-технологическую составляющие [3, 4]. Особую значимость в данном случае, на наш взгляд, представляет сетевая форма подготовки, имеющая к настоящему времени в Российской Федерации нормативно-законодательную основу, обеспечивающую

её реализацию. Основными документами, регулирующими образовательный процесс, являются:

1. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ:

- ст. 13 п. 1 «Образовательные программы реализуются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, как самостоятельно, так и посредством сетевых форм их реализации»;

- ст. 15 п. 1 «Сетевая форма реализации образовательных программ (далее – сетевая форма) обеспечивает возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе иностранных, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций...».

2. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ. Приложение к письму Минобрнауки РФ от 28.08.2015 г. № АК-2563/05.

### Материалы и методы исследования

Авторами статьи предлагается проект реализации магистерской образовательной программы «Управление недвижимостью» по направлению подготовки 21.04.02 – «Землеустройство и кадастры» с использованием сетевых форм в соответствии с принятым ФГОС ВО по данному направлению подготовки (приказ Минобрнауки России от 30.03.2015 г.

№ 298, п. 3.5, основной целью которой выступает комплексный подход, отражающий повышение качества педагогической поддержки организации учебной и научно-исследовательской работы магистрантов по заявленной выше программе.

В качестве методической новизны данного проекта выступает научно-методическая составляющая основной образовательной программы (ООП) по направлению 21.04.02 – «Землеустройство и кадастры» с применением сетевой формы его реализации в виде модели «базовый вуз – академический вуз – предприятие». Выбор и реализация данной модели позволяют: расширить доступ магистрантов к современным образовательным и производственным технологиям, ресурсам, средствам; повысить качество образовательного процесса через проектное, исследовательское и конструкторское обучение; выстроить индивидуальные траектории обучения; стать востребованными на отечественном и зарубежном рынке.

При проектировании образовательной программы по направлению 21.04.02 – «Землеустройство и кадастры» авторами статьи предлагается следующий вид и содержание «дорожной карты» ее реализации в сетевой форме (рис. 1).

Модель «базовый вуз – академический вуз – предприятие» предусматривает осуществление образовательной деятельности с использованием ресурсов как образовательных организаций-партнеров, так и ресурсов профильных предприятий-партнеров. Согласно проекту совместная реализация ООП возможна на модульной основе. Под *модулем* понимается *дисциплина учебного плана или* логически завершенная часть учебного материала дисциплины (тема или блок взаимосвязанных тем), которая сопровождается контролем знаний, умений и навыков студентов. Основой для формирования модулей служат учебный план (таблица) и рабочие программы учебных дисциплин.

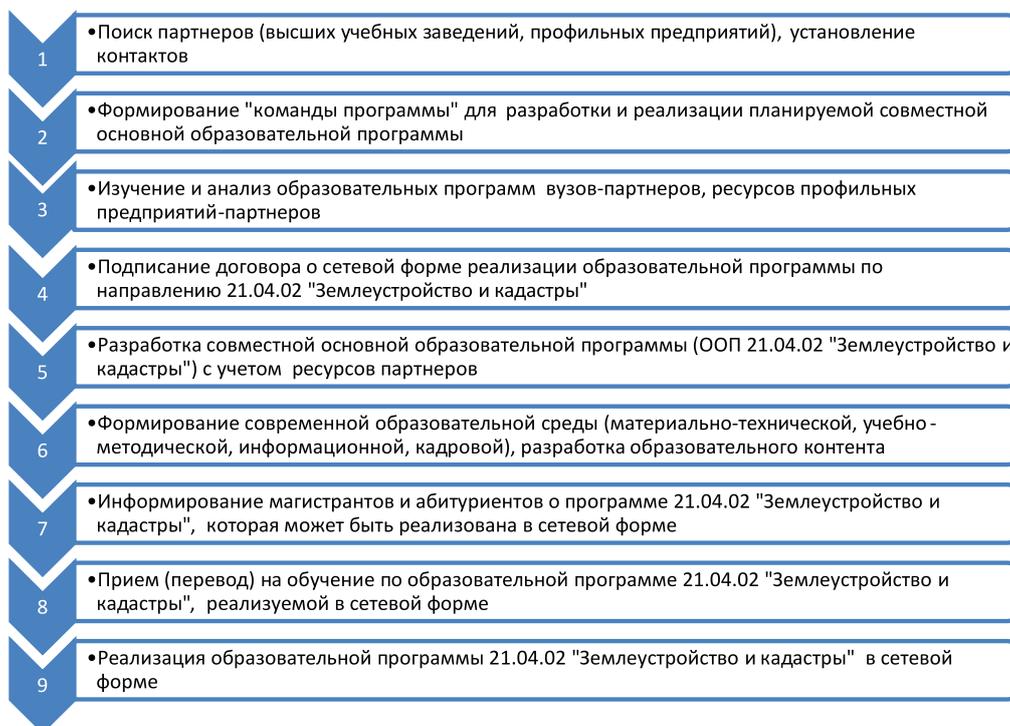


Рис. 1. «Дорожная карта» реализации ООП в сетевой форме

К отличительным характеристикам модуля относятся [5]:

- в модуле все измеряется (задание, работа, посещение занятий) и оценивается (стартовый, промежуточный и итоговый уровень знаний студентов);
- в модуле четко определены цели обучения, задачи и уровни изучения данного модуля;
- в модуле все заранее запрограммировано (последовательность изучаемого материала; перечень основных понятий, навыков и умений; уровень и контроль качества усвоения).

### Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим пример реализации модели «базовый вуз – академический вуз – предприятие» (рис. 2). Дисциплины модуля № 2 (таблица) будут читаться ведущими учеными вузов-партнеров, по направлениям

которых сформировались научные школы, имеется научно-методическая база и используются современные инновационные педагогические технологии.

У выпускающей кафедры кадастра и ГИС ТюмГНГУ сложились взаимовыгодные партнерские отношения с академическими вузами России, осуществляющими подготовку по направлению «Землеустройство и кадастры»: Государственный университет по землеустройству (ГУЗ, г. Москва), Омский государственный аграрный университет им. А.П. Столыпина (ОмГАУ), Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ, г. Новосибирск), Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.И. Прянишникова (ПермГСХА) и др.

Проект учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 21.04.02 – «Землеустройство и кадастры», программа «Управление недвижимостью»

№ п/п	Номер по стандарту	Наименование дисциплины	Трудоемкость дисциплины										Итоговый	
			Всего		Аудиторная работа			Самостоятельная работа					Экзамен	Зачет
			Общие часы	ЗЕТ	Всего	в том числе			Всего	в том числе				
						лекции	практические занятия	лабораторные занятия		без преподавателя	со студентом	с группой		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Б.1 Блок 1			2160	60										
Б.1.Б.1 Базовая часть			828	23										
1	Б.1 Б.1	Философия и методология науки	108	3	51	17	34	0	57	52	2	3	1	
2	Б.1 Б.2	Деловой иностранный язык	144	4	66	0	66	0	78	70	3	5	2	1
3	Б.1 Б.3	Правовое обеспечение инновационной деятельности	108	3	48	16	32	0	60	54	2	4	2	
4	Б.1 Б.4	Математический анализ	108	3	51	17	34	0	57	52	2	3	1	
5	Б.1 Б.5	Научное обеспечение землеустройства и кадастров	108	3	51	17	34	0	57	52	2	3		1
6	Б.1 Б.6	Территориальное планирование, градостроительство и прогнозирование в системе управления земельными ресурсами и объектами недвижимости	108	3	48	16	32	0	60	54	2	4		4
7	Б.1 Б.7	Кадастр недвижимости как единый государственный информационный ресурс	144	4	58	0	58	0	86	78	3	5	3	2
Б.1 В. Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента			1332	37										
8	Б.1 В.1	Управление недвижимостью земельно-имущественных промышленных комплексов в условиях рыночной экономики	108	3	26	0	26	0	82	74	3	5	3	
9	Б.1 В.2	Автоматизация прогнозирования и моделирования управления недвижимостью	144	4	58	0	58	0	86	78	3	5	3	2

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	Б.1 В.3	Научно-методические основы управления земельными ресурсами и объектами недвижимости	144	4	74	16	58	0	70	63	3	4	3	4
11	Б.1 В.4	Психология и педагогика	108	3	34	0	34	0	74	68	3	3		1
12	Б.1 В.5	Научно-теоретические и методические основы функционирования земельно-имущественного комплекса	108	3	39	13	26	0	69	63	3	3		3
13	Б.1 В.6	Тематическое геоинформационное картографирование в системе управления недвижимостью	144	4	58	0	58	0	86	80	3	3	4	3
14	Б.1 В.7	Методология планирования и организация рационального использования земель и объектов недвижимости	108	3	39	13	26	0	69	63	3	3		3
Дисциплины по выбору студента			468	13										
15	Б.1 В.8	Традиционное природопользование в системе особо охраняемых территорий или методологические подходы к формированию территорий традиционного природопользования	108	3	48	16	32	0	60	56	2	2		4
16	Б.1 В.9	Ландшафтно-эколого-экономическая экспертиза земельно-имущественных комплексов и территорий или техническая экспертиза проектных разработок	108	3	48	16	32	0	60	56	2	2		2
17	Б.1 В.10	Основы разработки технической и научной документации или система стандартов предприятия по разработке технической и научной документации	144	4	99	33	66	0	45	41	2	2	2	1
18	Б.1 В.11	Обоснование земельно-кадастровых геодезических работ на городских территориях или особенности земельно-кадастровых геодезических работ на территории нефтегазовых комплексов	108	3	48	16	32	0	60	56	2	2		4
Общее число часов лек./пр./лаб.			2160	60	944	206	738	0	1216	1110	45	61		
Б.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа												всего нед.	всего ЗЕТ	
19	Б.2 П.1	Учебная	432	12									4	6
	Б.2 П.1.1	Технический кадастровый учет объектов недвижимости	216	6									2	3
	Б.2 П.1.2	Педагогическая практика	216	6									2	3
20	Б.2 П.2	Производственная	432	12									8	12
	Б.2 П.2.2	Технологическая практика	216	6									4	6
	Б.2 П.2.3	Преддипломная практика	216	6	4	6								
21	Б.2 П.3	Научно-исследовательская работа	972	27									22	33
Число недель и ЗЕТ			1836	51									34	51
Государственный экзамен			72	3									2	
Защита магистерской диссертации			216	6									4	
Число недель и ЗЕТ			324	9									6	
Общее число часов лек./пр./лаб./пр.			4320	120	944	206	738	0	1216	1110	45	61		
Общее количество экзаменов/зачетов/курсовых													10	14



и документационного обеспечения государственного кадастра недвижимости; освоить методики технического и кадастрового учёта объектов капитального строительства; исследовать информационные ресурсы по подготовке сведений об объектах недвижимости для целей ведения государственного кадастра недвижимости; принять участие в автоматизированном процессе ведения государственного кадастра недвижимости;

– на втором этапе: написать и защитить отчёт о прохождении технологической и преддипломной практик с использованием материалов государственного кадастра недвижимости (на примере реального объекта);

– на третьем этапе: провести исследования с разработкой или совершенствованием технологий, методик; осуществить внедрение разработок; принять участие в работе конференций (внутривузовских, региональных и международных); опубликовать результаты исследования;

– на четвёртом этапе: разработать и защитить выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию) по проблемной тематике в профессиональной области;

– на пятом этапе: принять участие в региональном конкурсе выпускных квалификационных работ; принять участие во

Всероссийском конкурсе выпускных квалификационных работ.

#### Список литературы

1. Олейник А.М., Подковырова М.А. Организационные аспекты развития инновационных процессов в вузе // Инновации в образовании: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы региональной научно-методической конференции. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2008. – С. 166–169.

2. Емельянова И.Н. Трудовые действия – ориентир разработки и реализации образовательных программ в области профессионального образования // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 11. – С. 19–24.

3. Олейник А.М., Подковырова М.А. Образовательный проект магистерской программы «Управление недвижимостью» по направлению 21.04.02 – «Землеустройство и кадастры» // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: [www.science-education.ru / 129-22820](http://www.science-education.ru/129-22820).

4. Подковырова М.А., Олейник А.М. Реализация компетентностного подхода в землеустроительном образовании / Роль и значение высшего землеустроительного образования и землеустроительной науки в развитии агропромышленного комплекса страны: материалы междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 175-летию высшего землеустроительного образования в России / под общ. ред. С.Н. Волкова, В.В. Вершинина. – М.: ГУЗ, 2010. – Т. 2. – С. 324–328.

5. Назаров С.А. Особенности использования модульно-рейтинговой технологии обучения по дисциплинам естественно научного цикла // Инновационные процессы в образовании: материалы междунар. конф. – Кемерово: Кузбассвузиздат – Кемерово, 2006. – 653 с.

6. ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры» (Приказ Минобрнауки России от 30.03.2015 г. № 298).

УДК 796.011.3:616-01

## ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ВЕДЕНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ГРУПП, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИТНЕС-ЙОГОЙ

<sup>1</sup>Скурихина Н.В., <sup>1,2</sup>Кудрявцев М.Д., <sup>1,3</sup>Стручков В.И., <sup>1</sup>Маслов С.В.

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

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

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева», Красноярск, e-mail: SN397@yandex.ru

В настоящее время теория и практика здоровья, основные направления развития физической культуры в современном обществе нуждаются в корректировке в связи с поиском и открытием новых эффективных оздоровительных направлений и технологий. Особенно актуальным становится социокультурный фактор развития физической культуры в современном обществе. При этом вполне обоснован поиск путей повышения мотивации у студентов специальных медицинских групп к здоровому образу жизни и занятиям физической культурой. В работе исследована необходимость и эффективность внедрения в образовательный процесс специально разработанной программы занятий фитнес-йогой. Показана возможность применения фитнес-йоги не только как обоснованного средства улучшения физического здоровья студентов, но и как эффективной программы повышения мотивации у студентов специальных медицинских групп к ведению здорового образа жизни.

**Ключевые слова:** фитнес-йога, студенты, здоровый образ жизни, специальная медицинская группа

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE MOTIVATION TO LEAD HEALTHY LIFESTYLES IN STUDENTS OF SPECIAL MEDICAL GROUPS INVOLVED IN FITNESS-YOGA

<sup>1</sup>Skurikhina N.V., <sup>1,2</sup>Kudryavtsev M.D., <sup>1,3</sup>Struchkov V.I., <sup>1</sup>Maslov S.V.

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

<sup>2</sup>Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk;

<sup>3</sup>Krasnoyarsk State Pedagogical University of V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, e-mail: SN397@yandex.ru

The theory and practice of health, the main directions of development of physical culture in modern society need to be adjusted in connection with the search and the discovery of new and effective health trends and technologies. Particularly relevant is a socio-cultural factor in the development of physical culture in modern society. It is quite justified finding ways to increase the motivation of students of special medical groups to a healthy lifestyle and physical training. In the paper the necessity and effectiveness of the implementation of the educational process in a specially designed exercise program, fitness yoga. The possibility of using fitness yoga not only as a sound means of improving students' physical health, but also as an effective program to increase the motivation of students of special medical groups to healthy lifestyles.

**Keywords:** fitness yoga, students, healthy lifestyle, special medical group

С 2010 года сотворческий коллектив в составе: советник РАЕ Н.В. Скурихина (руководитель), доктор педагогических наук, профессор М.Д. Кудрявцев (научный руководитель), профессор РАЕ В.М. Дюков (научный консультант), доктор психологических наук И.Н. Семенов (научный консультант) реализует комплексный научно-исследовательский проект «Рефлексивно-деятельностная педагогика, как социокультурный фактор развития физической культуры в современном обществе». Ключевые идеи данного проекта созвучны теоретико-методологическим идеям Б.В. Болотова, С.А. Дорошенко, С.П. Романовой, Г.В. Селютиной (участник проекта),

Н.П. Ярощик, В.В. Ярцева, а также соответствует требованиям Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Содержание и выполнение представляемого проекта находится на стыке многих дисциплин: философии, теории систем, синергетики, интегральной системной медицины, психотелесной медицины, психотелесной теории личности, психологии, педагогики, в том числе рефлексивной педагогики [6].

В настоящее время теория и практика здоровья, основы развития физической культуры в современном обществе включают в себя такие основные разделы:

теория нормы; теория гармоничности; теория адаптации; теория биологического и социального груза; теория биологического баланса; теория предрасположенности и подверженности; теория риска; теория оздоровления и профилактики; а также множество частных концептуальных и математических моделей.

Проект также базируется на основных положениях «Концепции здоровья» В.М. Розина и его идеях, изложенных в книге «Психика и здоровье человека».

В.М. Розин особо подчеркивает: «Здоровье нельзя сформировать и выстроить как здание. Оно может только сложиться, прорасти, но не без наших с вами усилий. Составляющие этих усилий:

- широкое обсуждение в обществе проблем здоровья и не только здоровья, но и правильной жизни, а также социальности, ее смысла;

- создание концепции и на ее основе дисциплин, позволяющих по-новому увидеть здоровье и действовать практически;

- выработка культурной политики, способствующей становлению новой реальности здоровья, консолидирующей всех заинтересованных субъектов;

- подготовка специалистов и их помощников, которые бы инициировали, запустили и поддерживали трансформации основных практик и концептуализации решения проблем сохранения здоровья» [4].

Программа занятий фитнес-йогой – это специально разработанный комплекс упражнений, который основан на физической части оздоровительной системы хатха-йоги и включает в себя динамическую разминку, упражнения на равновесие, растяжку и релаксационную заминку. В основную часть программы вошли научные взгляды ряда специалистов, в частности Р.С. Минвалеева (1999), А.Ф. Григоряна (2003), С.П. Рябинина (2005), А.А. Приймакова (2009) и др., которыми была экспериментально доказана целесообразность применения упражнений хатха-йоги в оздоровительных занятиях со студентами. Вышеперечисленными авторами проведены диссертационные исследования, в которых было установлено положительное влияние хатха-йоги на сердечно-сосудистую систему, регуляцию дыхания и на состояние опорно-двигательного аппарата [8, 3].

#### **Актуальность и педагогическая значимость исследования**

Физическое и духовно-нравственное здоровье населения определяет уровень цивилизации государства, является индикатором устойчивого развития нации. Образова-

тельное учреждение на современном этапе развития общества должно стать важнейшим звеном в формировании и укреплении здоровья школьников и студентов. Охрану здоровья сегодня называют приоритетным направлением деятельности всего общества, поскольку лишь здоровые школьники и студенты в состоянии должным образом усвоить полученные знания и в будущем способны заниматься производительно-полезным трудом [1].

**Цель исследования** заключается в поиске путей укрепления психофизического состояния и психосоциального здоровья студентов специальной медицинской группы, а также возможности повышения мотивации студентов к здоровому образу жизни и занятиям физической культурой путем внедрения в образовательный процесс специально разработанной программы фитнес-йоги, разработанной на основе физической части хатха-йоги.

#### **Гипотеза исследования**

Нами вынесено предположение, что всеми этими характеристиками обладает фитнес-йога. Подход на основе здорового образа жизни, по сути, отражает интегральный системный подход к здоровью и позволяет не только вернуться к утраченному ныне древнему системному взгляду на здоровье, но, опираясь на достижения современной медицины, осмыслить его на более высоком теоретическом и практическом уровне.

#### **Теоретическая значимость**

Результаты проведенных исследований дополняют теорию и методику физического воспитания студентов СМГ новыми представлениями о возможностях модернизации процесса физического воспитания путем внедрения специально разработанной программы фитнес-йоги как эффективной практики в формировании ЗОЖ.

#### **Практическая значимость**

Разработанная специальная программа занятий фитнес-йогой может быть использована как здоровьесберегающая технология в образовательном процессе для повышения мотивации к занятиям физической культурой и формирования ЗОЖ не только учащихся и студентов СМГ, но и взрослого населения.

#### **Материалы и методы исследования**

Упражнения фитнес-йоги были применены в работе со студентами специальной медицинской группы в рекреационных занятиях. Занятия проходили в группах по 20 человек два раза в неделю по 60 минут. Одна группа занималась в спортивном зале Торгово-экономического института, а другая в спортивном зале на базе общежития. Исследования осуществлялись в начале (октябрь) и в конце (апрель)

учебного года. Выявлены улучшения деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также опорно-двигательного аппарата. Отмечено положительное влияние упражнений фитнес-йоги на психоэмоциональное состояние студентов, их общее физическое самочувствие и физическое развитие. Сравнительный анализ эффективности этих занятий определялся уровнем развития двигательных качеств и состоянием здоровья занимающихся.

### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты теоретического исследования заключаются в установлении следующих принципиальных положений, которые крайне важны для достижения цели исследования. Основную роль в деле совершенствования физической подготовленности студентов играет учебная дисциплина «Физическая культура», где в основу преподавания должны быть положены четкие методы, способы, которые в совокупности выстраиваются в хорошо организованную и налаженную методику обучения и воспитания студентов [5]. По мнению отечественных (С.Н. Блэйер, Л.И. Лубышева) и зарубежных (P. Qja) специалистов, особую актуальность приобретает поиск наиболее адекватных путей и методов укрепления психофизического состояния населения и разработка оздоровительных технологий, способных обеспечить формирование устойчивых личностных установок на здоровый стиль жизни [10]. Изучение материалов названных исследований даёт основания выделить в рамках оздоровительного аспекта проблемы нескольких относительно самостоятельных аспектов исследований:

- изучение эффекта различных типов и интенсивностей физических упражнений на психологическое состояние и психосоциальную адаптацию личности;
- разработка систем интегрированного психофизического тренинга для укрепления психического здоровья и позитивного личностного саморазвития;
- разработка методов комплексного применения физических упражнений, традиционных и нетрадиционных психотехник для профилактики и изменений состояния психического и физического здоровья студентов.

Как подчеркивают большинство авторов, анализирующих проблему «физическая активность и психическое (психосоциальное) здоровье», ввиду комплексности этих понятий анализ между ними достаточно сложен, что вызывает как трудности в интерпретации результатов, так и часто наблюдаемую противоречивость выводов исследований. В то же время сегодня практически никто не оспаривает того, что фи-

зическая активность, физические упражнения могут улучшать как соматическое, так и психическое здоровье. Только в последние годы в рамках нового направления в спортивной науке – психологии физических упражнений (W.J. Rejeski) – сформировался принципиально новый подход к рассмотрению проблемы физической подготовленности как одного из важнейших компонентов психосоциального здоровья [9].

Основные направления исследований в рамках указанной проблематики могут быть систематизированы следующим образом:

1) изучение эффекта воздействия различных типов и интенсивностей физических упражнений на психическое состояние (состояния тревоги, депрессии) и их оздоровительный эффект, при нарушениях психического здоровья;

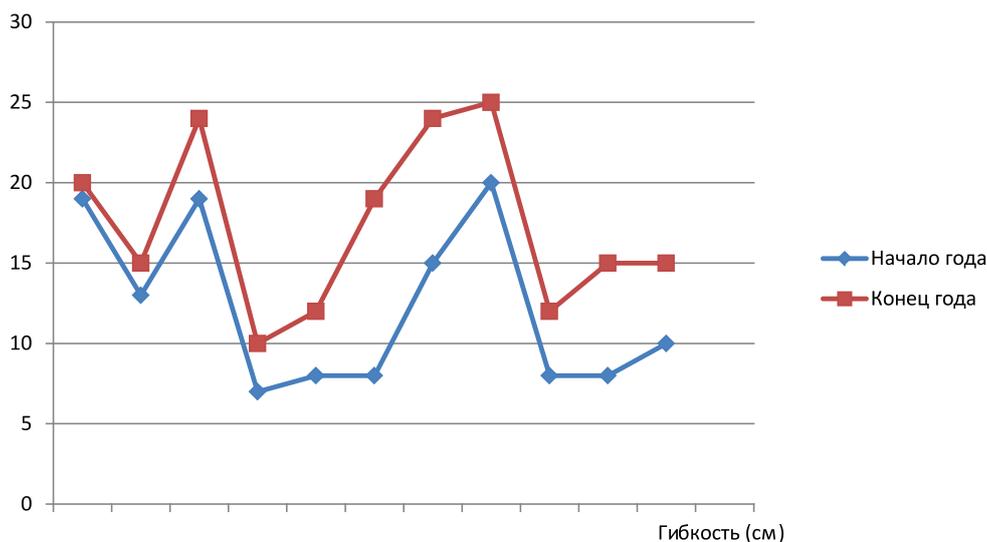
2) психологические и физиологические механизмы воздействия физических упражнений на психическое здоровье;

3) влияние физических упражнений на личностные характеристики занимающихся, их настроение и психосоциальное поведение

Прежде всего, следует подчеркнуть, что рекомендации по использованию физических упражнений для повышения физической подготовленности и укрепления психического здоровья существенно отличаются. Основные характеристики физических упражнений, оказывающих максимальный положительный эффект на психику, следующие:

- 1) аэробные упражнения с ритмичным брюшным типом дыхания;
- 2) отсутствие в системе упражнений соревновательных элементов;
- 3) конкретные, точно определенные пространственными и временными характеристиками;
- 4) умеренные по интенсивности;
- 5) продолжительность по времени не более 20–30 мин;
- 6) регулярные, включенные в недельный график;
- 7) приносящие удовольствие.

Для оценки практических результатов в исследовании физической подготовленности использовались: сгибание и разгибание рук в упоре лежа (кондиционная способность «сила»); сгибание туловища за 30 с из положения лежа на спине (сила мышц живота); поднимание ног из виса до угла 90 град (силовые качества), прыжок в длину с места (скоростно-силовые качества); наклон вперед (гибкость); тест на координацию (координация). Состояние здоровья определялось по «экспресс-оценке уровня физического здоровья» (Г.А. Апанасенко, 1988).



Полученные результаты хорошо видны на диаграмме (рисунок). Они позволили определить влияние оздоровительных занятий по разработанной программе и выявить особенности их оздоровительного воздействия на физическое состояние студентов. В обеих группах у испытуемых увеличилась подвижность позвоночника, что определялось тестом на гибкость (рисунок). У испытуемых увеличилась подвижность позвоночника, что выразилось в статически достоверном увеличении наклона в среднем на 3,5 см.

В качестве примера также приводим показатель развития скоростно-силовых качеств (прыжок с места). Эти результаты увеличились в среднем на 14,5 см, что свидетельствует о благоприятном влиянии программы фитнес-йоги на положительные изменения скоростно-силовых качеств. Это позволило сделать выводы, что программа фитнес-йоги положительно влияет на увеличение скоростно-силовых качеств у студентов специальной медицинской группы.

### Выводы

Молодежи, студентам, на наш взгляд, следует предложить шаги к сохранению оптимального здоровья: сохранять положительный настрой [2]; выбирать правильное окружение; управлять системой личностных ценностей; соткать редкостную материю, в которой будут переплетены физическая, эмоциональная и интеллектуальная основы Личности Человека; обогатить практическую философию здоровья идеями рефлексивного коучинга, рефлексивной педагогики, уделяя при этом равное внимание развитию ума и тела [7]. По нашему мнению, фитнес-йога является не толь-

ко обоснованным средством улучшения физического здоровья студентов, но и эффективной программой повышения мотивации у студентов специальных медицинских групп к ведению здорового образа жизни.

### Список литературы

1. Голобородько Н.В. Здоровьесберегающие технологии в образовании // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Уфа, ноябрь 2013 г.). – Уфа: Лето, 2013. – С. 82–85.
2. Копылов Ю.А., Яцковская Л.Н., Кудрявцев М.Д., Кузьмин В.А., Толстомятов И.А., Ермаков С.С. Концепция структуры и содержания оздоровительных занятий для студентов высших учебных заведений // Физическое воспитание студентов. – 2015. – № 5 – С. 23–30.
3. Кудрявцев М.Д., Галимов Г.Я., Кузьмин В.А., Копылов Ю.А., Гаськов А.В. Эффективность использования в системе физического воспитания студентов нетрадиционных средств на примере хатха-йоги // Вестник Бурятского государственного университета. Выпуск «Физическая культура и спорт». – 2014. – С. 41–44.
4. Розин В.М. Концепция здоровья. – МГМСУ, 2011. – 112 с.
5. Скурихина Н.В. Применение фитнес-йоги для повышения эффективности занятий по физической культуре в вузе / Н.В. Скурихина, В.М. Дюков // Современные наукоемкие технологии. . – 2010. – № 10. – С. 107–111.
6. Скурихина Н.В. Особенности проекта «Рефлексивно-деятельностная педагогика как социокультурный фактор развития физической культуры в современном обществе» // Национальная ассоциация ученых. – Екатеринбург, 2015. – № 9 (14). – С. 66–68.
7. Скурихина Н.В. Комплексная система естественного оздоровления: монография, – Издательство Сибирского Федерального Университета (СФУ). – 2014. – 164 с.
8. Швец Н.Н. Йога. Теория и практика. – М.: Центрполиграф, 2010. – 190 с.
9. Rejeski W.J., Thompson A. Historical and Conceptual Roots of Exercise Psychology // Exerc. Psychology: The Influence of Physical Exerc. on Psychological Processes / Ed. by P.Seragianian. – Concordia Univ.: A Wiley-Intersci. Publ., 1993. – P. 3–35.
10. Qja P. Descriptive epidemiology of health-related physical activity and fitness // Physical Activity, Health and Well-Being: Intern. Sci. Cons. Conf. – Quebec City, 19th-21st May, 1995.

УДК 377

## МЕТОДИКА ГРУППОВОЙ РЕФЛЕКСИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Спирина Т.В., Троицкая Е.А.

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: spirinatv@yandex.ru

В статье показано, что специфику инженерной профессиональной деятельности отражают общепрофессиональные компетенции, которые можно приобрести только при овладении методами конкретной работы, принятия участия в обсуждении и решении конкретных профессиональных проблем разнообразного характера. Определена специфика реализации технологий обучения в процессе подготовки студентов инженерных специальностей. Отмечено, что технологии рефлексивного обучения являются наиболее эффективными в процессе подготовки будущего инженера. Выделены две основные группы методик организации процесса обучения на основе рефлексивного подхода. Отмечено, что существующие информационные системы дистанционного обучения имеют небольшие функциональные возможности для реализации рефлексивного подхода. Выявлена необходимость разработки методик рефлексивного обучения в условиях дистанционного образовательного взаимодействия. В качестве одной из методик групповой рефлексии предложен метод проектов, адаптированный для современных информационных систем дистанционного обучения. Приведен пример реализации предложенной методики в процессе обучения студентов специальности «Информационные технологии в образовании» Владимирского государственного университета.

**Ключевые слова:** рефлексивное обучение, информационные системы дистанционного обучения, профессиональные компетенции

## METHOD GROUP REFLECTION IN THE LEARNING PROCESS ENGINEERING STUDENTS IN DISTANCE EDUCATIONAL INTERACTION

Spirina T.V., Troitskaya E.A.

A.G. and N.G. Stoletovs Vladimir State University, Vladimir, e-mail: e-mail: spirinatv@yandex.ru

The article describes the organization of distance learning students on the basis of a reflexive approach, the specific of introduction of technologies reflective learning engineering students. Specifics of realization of technologies of reflexive training in the course of training of students of engineering specialties are specified. Two main groups of methods of organizing the learning process on the basis of a reflexive approach. It is noted that the existing information systems of distance learning have small functionality for realization of reflexive approach. As one of techniques of a group reflection the method of projects adapted for modern information systems of distance learning is offered. An example of the offered methodology in teaching students of specialty «Information technologies in education» Vladimir State University is given.

**Keywords:** is informative, professional reflection learning, the controlled from distance departmental teaching jurisdictions

На сегодняшний день в системе высшего профессионального образования все чаще встречаются ситуации, когда обучающийся, имея определенные знания, не способен пользоваться ими самостоятельно. Особенно это характерно для инженерных специальностей, поскольку при переходе к профессиональной деятельности от человека требуется решение вполне конкретных задач, которые при отсутствии опыта и умения применять полученные знания он решить не в состоянии.

Анализ функциональных обязанностей инженеров различного профиля, содержания «модели выпускника» и состава компетенций студентов позволил выделить группу общепрофессиональных компетенций, определяющих специфику подготовки будущих инженеров. Эта группа компетенций является общей для инженеров различных

областей, они универсальны по своему характеру и применимости.

Общепрофессиональные компетенции отражают специфику инженерной профессиональной деятельности, проявляются в контексте предмета или предметной области. Они предполагают сформированность первоначального уровня способности и готовности к конкретной профессиональной деятельности. Общепрофессиональные компетенции можно приобрести только при овладении методами конкретной работы, принятия участия в обсуждении и решении конкретных профессиональных проблем разнообразного характера.

Существуют различные педагогические технологии, которые развивают профессиональные навыки, учат человека оперировать имеющимися знаниями. Среди них можно выделить группу технологий пока еще

слабо адаптированных, редко встречающихся в практике преподавания, как при обычном процессе обучения, так и в дистанционном образовании – это технологии рефлексивного обучения.

Целью рефлексивного обучения является активизация внутренних механизмов самоанализа и саморазвития человека, формирование определенного отношения к материалу и побуждение к исследовательской деятельности, выбор, осознание или принятие задач учебной работы через сопоставление достигнутых результатов с намеченными ранее задачами. Эффективность рефлексивного подхода к обучению продемонстрировали результаты цикла исследований школьного курса «Философия для детей» в семидесятых и восьмидесятых годах прошлого века, проведенные в США [2].

Следует отметить, что рефлексивный подход к обучению в инженерном образовании имеет ряд особенностей. С одной стороны – основная деятельность выпускников инженерных специальностей – это использование своих теоретических знаний и умений в какой-либо конкретной области. С другой стороны, имеются вполне конкретные цели и необходимые результаты их работы. Ими является какая-либо готовая продукция или технологическое решение. Инженер является посредником между наукой и производством. В связи с чем формирование навыков рефлексивной деятельности становится неотъемлемой частью процесса обучения.

На наш взгляд, рефлексивный подход в обучении стоит разделить на две группы методик – личностной и групповой рефлексии. Личностная рефлексия тесно связана с самоанализом, самоконтролем, а также восприятием теоретического материала и, соответственно, больше подходит для научной подготовки. Групповая рефлексия направлена на выработку навыков социализации и коллективной работы, поэтому такие методики групповой рефлексии соответствуют требованиям к практической подготовке обучающегося.

В данной статье авторами будет рассмотрена специфика реализации методики групповой рефлексии при обучении студентов инженерных специальностей на основе применения информационных систем дистанционного обучения (ИСДО).

В рамках дистанционного обучения существует множество программных продуктов реализации удаленного взаимодействия между преподавателем и обучающимся (ATutor, Claroline, Moodle, OLAT, OpenACS, Sakai и пр.). Анализ данных информационных систем показал, что авторам обучаю-

щих курсов не предоставляется возможным реализовать рефлексивные подходы к обучению в полной мере из-за недостаточности функциональных возможностей данных информационных систем, а также слабой разработанности методик рефлексивного обучения, реализуемых в условиях удаленного образовательного взаимодействия [1]. В связи с чем актуальной является задача формирования методик рефлексивного обучения, максимально использующих существующие функциональные возможности информационных систем дистанционного обучения.

Необходимо отметить, что современным информационным образовательным системам присуща модульность обучения. Это, возможно, обуславливается наличием стандарта SCORM – сборника спецификаций для систем дистанционного обучения. В связи с этим, на наш взгляд, наиболее востребованной в ИСДО может стать одна из методик групповой рефлексии – метод проектов, так как он подходит под принцип деления процесса обучения на модули, реализуемый в большинстве современных информационных систем дистанционного обучения [4].

В качестве основы методики предлагается взять известную схему проекта – «Пять П»: проблема, проектирование (планирование), поиск информации, продукт, представление. Эти этапы можно представить в виде подмодулей задания, которые могут быть оценены, причем этих оценок может быть две – одна оценка от преподавателя (как в целом группе, так и каждому из участников), так и ретроспективная оценка членов группы друг другу в виде голосования. Во втором случае оценки и будут проявлением групповой рефлексии. Также перед завершением этапов проектирования и поиска информации стоит провести обсуждение: на втором этапе группе предлагается сформировать оптимальный вариант решения проблемы, а на третьем группе предлагается отобрать информацию, которая кажется наиболее полезной для следующего этапа.

Данная методика наиболее всего подходит для прикладных предметов. Главная положительная сторона – групповое решение конкретной проблемы или задачи и представление результата, что способствует формированию профессиональной компетенции обучающегося и является основой будущей деятельности инженера. Заметим, что косвенная задача этого метода – приучить будущих инженеров к итеративному процессу работы над заданием. Так как на сегодняшний день во многих организациях внедряется процессный подход к управлению производством (или приближенный

к нему, если организация мала), который по своей сути и представляет собой четко формализованный набор действий или итераций. Несомненно, что реализация метода проектов зависит от предметной области, поэтому представляется разумным дать возможность преподавателю при составлении задания выбирать этапы, необходимые для проекта, а также устанавливать формы отчетности по каждому этапу. Это повысит гибкость метода и поспособствует более широкому применению.

В ходе анализа информационных систем дистанционного обучения был выявлен единственный инструмент, который может реализовать (хотя и не полностью) подобную методику обучения – семинар (система Moodle). В остальных системах подобная функциональная возможность не представлена.

В качестве примера реализации этой методики на базе системы Moodle можно привести методические рекомендации к реализации проекта «Разработка электронных учебных пособий средствами MS Office Front Page 2003», разработанных авторами для организации процесса дистанционного

обучения студентов специальности «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в образовании» Владимирского государственного университета [5]. Суть его состоит в следующем: обучающимся предлагается выбрать определенную учебную тему, проанализировать ее реализацию в аспекте педагогической технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» и представить модель электронного учебного комплекса для поддержки процесса дистанционного обучения.

Проект разбивается на 4 этапа:

– ознакомление со спецификой педагогической технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо», а также с нормативными и техническими документами, необходимыми для последующего анализа и описания объекта исследования;

– описание объекта исследования по определенному преподавателем плану, анализ его функциональных элементов и специфических факторов, возникающих при организации процесса обучения в условиях ИСДО;

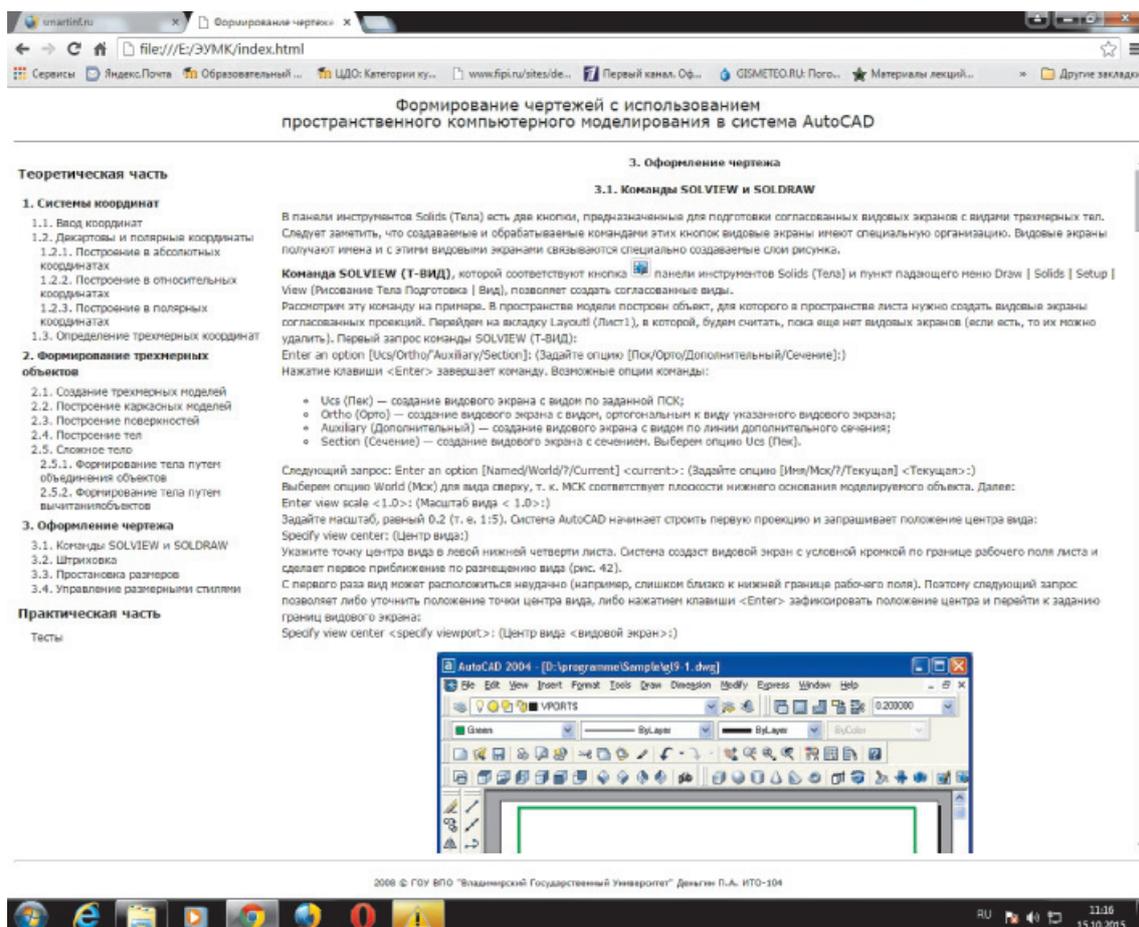


Рис. 1. Фрагмент электронного учебного пособия по дисциплине «Компьютерная графика»

– разработка модели учебного комплекса;  
– презентация разработанной модели и обсуждение результатов с остальными обучающимися.

На последнем этапе также производятся представления и обсуждения результатов уже готовых проектов.

В результате реализации данного проекта был разработан электронный учебный комплекс по дисциплине «Компьютерная графика». На рис. 1 представлен фрагмент электронного учебного пособия, входящего в состав данного учебного комплекса.

Данные материалы представлены на сайте дистанционного обучения Владимирского государственного университета: <http://www.cs.vlsu.ru:81>. Кроме этого ресурс имеет встроенный модуль для реализации методики групповой рефлексии, разработанный с использованием стандартного элемента системы Moodle – «форум». Пример организации группового общения представлен на рис. 2.

с применением профессионально-ориентированных тестовых заданий.

Необходимо отметить, что применение тестов в оценивании уровня сформированности общепрофессиональных компетенций вызывает определенные сложности, поскольку они являются многоплановыми характеристиками качества подготовки, которые трудно в полной мере стандартизировать. Компетентность невозможно рассматривать только как сумму предметных знаний и умений, так как в процессе обучения формируются новые способности, связанные с применением полученных знаний в решении практических задач, которые, как правило, носят межпредметный и надпредметный характер. Поэтому для определения компетентности использовались интегративные профессионально-ориентированные тесты. При их разработке опирались на таксономическую модель уровня

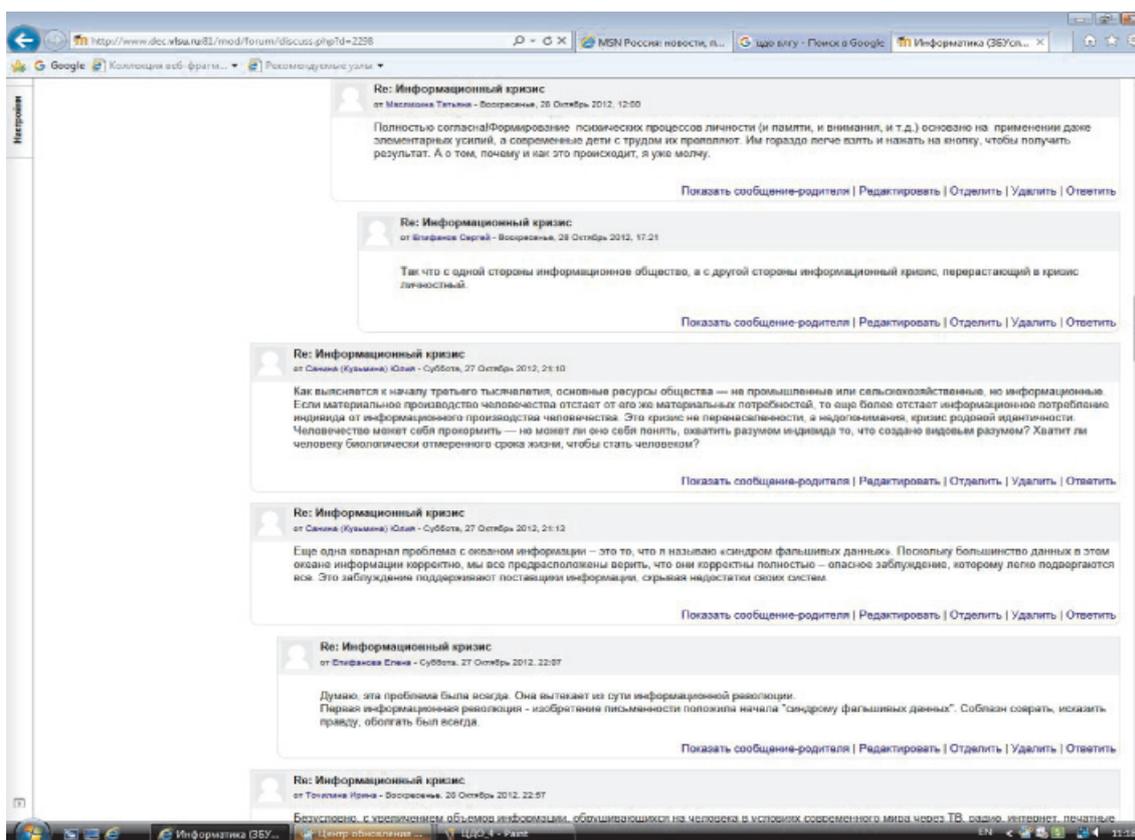


Рис. 2. Пример интерактивного элемента учебного курса «Дискуссия» (на базе Форума)

Анализ и оценка результатов процесса обучения проводились на основе диагностики уровня сформированности общепрофессиональных компетенций. Он определялся при текущем и итоговом контроле

сформированности компетенций, в которой выделяют следующие уровни [3]:

1. Минимально допустимый. Характеризуется отсутствием знаний о действиях, относящихся к реализации профессиональных

функций; узнаванием объектов, законов, формул при рассмотрении профессиональных задач; пониманием значения фундаментальных наук (физика, математика) для будущей профессиональной деятельности.

2. Базовый. Предполагает наличие знаний о действиях, необходимых для выполнения профессиональных задач; умение разрабатывать и использовать графическую техническую документацию; владение стандартными программами.

3. Продвинутой. Характеризуется осознанностью выполняемых действий; способностью и готовностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента; готовностью к использованию методов анализа и синтеза; способностью решать общеинженерные задачи.

4. Углубленный. Предполагает устойчивую мотивацию к совершенствованию своей деятельности; обобщению опыта; вариативность и результативность действий, их творческому исполнению; способность прогнозировать ход и результат профессионального воздействия.

5. Профессиональный. Позволяет осуществлять выбор наиболее эффективных методов решения профессиональной задачи, способность выполнять операции контроля качества, предполагает сформированность профессионального мировоззрения.

Тестовые задания, разработанные с учетом данной таксономической модели, представлены как традиционными формами: открытая, закрытая, на соответствие, на установление правильной последовательности, так и представлены формами тематического или ситуационного задания. Тестовым заданиям по возможности был придан такой характер, при котором испытуемому приходится активно мыслить, выполнять некоторые условные действия, максимально используя свои практические навыки. Они позволяют измерять не только конкретные знания, но и оценивать уровень

понимания испытуемого, степень зрелости его профессионального мышления.

Сравнительный анализ результатов текущего и итогового контроля с применением разработанных тестов показал, что большинство студентов экспериментальной группы (87%) имели положительную динамику развития общепрофессиональных компетенций. Из них в процессе обучения с применением предложенной методики 64% студентов перешли с «базового» уровня сформированности общепрофессиональных компетенций на «продвинутой», а 23% студентов достигли «углубленного» уровня сформированности общепрофессиональных компетенций. Все это позволяет говорить об эффективности предложенной методики и возможности дальнейшего ее совершенствования с целью повышения качества высшего инженерного образования, главным показателем которого является готовность бакалавра к решению того класса профессиональных задач, которые ему предстоит выполнить в трудовой деятельности.

#### Список литературы

1. Артюшина Л.А., Спирина Т.В., Троицкая Е.А. Рефлексия как необходимый компонент автоматизированной обучающей системы: постановка проблемы // Алгоритмы, методы и системы обработки данных: сборник научных статей; Выпуск 14 / под ред. С.С. Садыкова, Д.Е. Андрианова – М.: Центр информационных технологий в природопользовании, 2009. – С. 208–214.
2. Рефлексивная модель практики образования // Липман. – М., 2003. – С. 16–34.
3. Родыгина Т.А., Белова Т.М. Квалиметрические основы диагностики общепрофессиональных компетенций // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 10. – С. 92–96.
4. Спирина Т.В., Фуфыкин В.Н. Метод проектов как средство развития критического мышления педагога // Проектирование образовательных процессов: межвузовский сборник научных трудов, Шуя. – 2003. – С. 129–134.
5. Троицкая Е.А. Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании: учеб. пособие в 2 ч. Ч. 2. / Е.А. Троицкая, Т.В. Спирина; Владимир. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 127 с.

УДК 37.012

## ИЗУЧЕНИЕ МОТИВОВ ЛЖИВОГО ПОВЕДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ

Хазова С.А., Мосина О.А., Ус О.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,  
Краснодар, e-mail: kafedraosp\_kubgu@mail.ru

Одним из проявлений девиантного поведения детей является лживость. При отсутствии целенаправленной воспитательной работы лживость может войти в привычку, стать чертой характера, что в дальнейшем негативно отразится на будущем ребенка. Для проведения эмпирического исследования, направленного на изучение изменения мотивов лживого поведения детей, характерного для представителей разных возрастных групп, была разработана технология социально-педагогической диагностики детской лжи. В данной статье приведены содержание и результаты проведенной работы. Значение полученных результатов заключается в том, что авторами выстроена иерархия мотивов детской лжи, детерминированных особенностями возрастного развития. Они, в свою очередь, могут служить основанием для разработки и внедрения программ коррекционной педагогической деятельности, направленной на работу с проявлениями детской лжи.

**Ключевые слова:** лживое поведение, изменение мотивов детской лжи, технология социально-педагогической технологии детской лжи

## THE STUDY OF THE MOTIVES OF LYING BEHAVIOR IN THE PROCESS OF AGE DEVELOPMENT OF CHILDREN

Khazova S.A., Mosina O.A., Us O.A.

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: kafedraosp\_kubgu@mail.ru

One of children's deviant behavior manifestation is falsity. In the absence of targeted educational work falsity can become a habit, become a character trait that in the future adversely affect the child's future. It was developed a technology for the socio-pedagogical diagnosis of children's lie to conduct an empirical study aimed at investigating the motives to change children's deceitful behavior, characteristic of the representatives of different age groups. This article lists the content and results of the work. The value of these results is that the authors constructed a hierarchy of motives children's lies, caused with age-related development features. Which, in turn, can be grounds for developing and implementing programs, correctional pedagogical activities to work with displays of children's lies.

**Keywords:** false behavior, change motifs and shapes children's lying, technology and social and educational activities to address children's lies

Ложь в той или иной мере характерна для представителей всех слоев общества, независимо от их статуса и социального положения. Однако, как полагают ученые, она не является имманентным свойством человека, поскольку ребенок на начальных этапах развития не умеет лгать. В процессе усвоения социального опыта и развития интеллекта, воображения, восприятия и пр. у детей формируется способность лгать, а также оправдывать совершенный обман конкретными субъективными причинами [3, 4, 5, 6].

В.А. Лабутанская отмечает, что появившаяся в раннем детстве порочная черта личности сначала не проявляется без особой необходимости, но постепенно индивид привыкает применять ее в экстренных случаях. Чтобы у ребенка не сформировалась склонность и не закрепились привычка к лживому поведению, необходима целенаправленная воспитательная работа [2]. Ее эффективность во многом зависит от того, какие внутренние причины породили детскую ложь, каковы

ее истинные мотивы [2, 4, 5]. То есть начало воспитательной или коррекционной работы должно быть связано с изучением мотивов детской лжи, которые различны в разном возрасте и обусловлены особенностями развития сознания ребенка.

К настоящему времени в науке накоплен опыт изучения феномена детской лжи, ее причин, факторов и механизмов развития. Тем не менее проблема изменения мотивов лжи в процессе возрастного развития детей изучена недостаточно, при том что наличие соответствующих знаний может стать основой для целенаправленной, системной коррекционной социально-педагогической работы с детьми разных возрастных групп, а также с их педагогами и родителями.

Изучая изложенную проблему, авторы статьи провели уникальное исследование, направленное на выявление особенностей изменения мотивов лжи в возрастном диапазоне от 5 до 13 лет. Для проведения эмпирического исследования была разработана технология социально-педагогической диагностики детской лжи. Разработанная

технология является: по типу – частной (диагностической); по назначению – направленно целевой; по объекту – возрастной, индивидуально-групповой; по месту применения – для образовательных организаций; способ реализации определен по ведущей группе методов – диагностические социально-психологические.

Базой исследования стали: МБДОУ МО г. Краснодар «Центр – детский сад № 231», МБОУ СОШ № 88 г. Краснодара. Контингент испытуемых составили:

1) дети дошкольного (5–6 лет) возраста (старшие группы детского сада, 42 человека), их родители (42 человека), воспитатели (5 человек);

2) дети младшего школьного (8–9 лет) возраста (второй класс общеобразовательной школы, 44 человека), их родители (44 человека), учителя (6 человек);

3) дети среднего школьного (шестой класс общеобразовательной школы, 12–13 лет) возраста (46 человек), их родители (46 человек), учителя (9 человек).

Родители дошкольников (83,3%) уверены, что дети их обманывают, в среднем раз в один-два дня. Причины детской лжи родители определили следующим образом:

– первая по «популярности» группа мотивов: приобретение внимания и страха отторжения, получение подарка (награды), избегание наказания и предупреждение (сглаживание) конфликта между родителями;

– вторая по «популярности» группа мотивов – стремление к превосходству и стремление избежать поручения;

– третья по «популярности» группа мотивов – защита от огорчений или страха, избегание стыда и стремление развлечь и увлечь.

При этом большинство родителей основной причиной детской лжи считают стремление обратить на себя внимание (74,7%) и боязнь наказания (66,4%).

По мнению воспитателей, обманывают все дети (100%), ложь их всегда причинно обусловлена (100%, детское фантазирование изначально не учитывалось), причем обманывают они как взрослых (родителей – 100%, воспитателей – 83,3%), так и сверстников (83,3%). Ведущими мотивами лжи, по их мнению, выступают: желание получить похвалу (91,6%), стремление избежать наказания (83,3%), привлечь внимание (66,4%), а также избегание отторжения (49,8%) и стремление испытать чувство превосходства (41,5%).

Сами дети отмечают, что обманывать взрослых плохо (100%), а товарищей иногда можно (74,7%). В качестве объ-

яснения негативного отношения к обману взрослых они называют боязнь наказания (66,4%) и просто то, что ложь – это плохо (41,5%). В том, что иногда они обманывают родителей, сознались 49,8% детей, воспитателей – 24,9% детей, товарищей – 66,4% детей (хотя, возможно, это недостоверные сведения, поскольку беседа не была анонимной).

Результаты изучения мнения родителей относительно особенностей лжи младших школьников свидетельствуют о следующем. Наиболее распространенной частотой лжи названы случаи обмана в среднем 2–3 раза в неделю (71,5%). В качестве ведущих мотивов детской лжи родители склонны рассматривать: желание получить похвалу (71,5%) или подарок (64,3%) за школьную успеваемость или дисциплину, боязнь наказания за неуспеваемость (71,5%), стыд от несоответствия ожиданиям родителей (64,3%); желание порадовать (49,9%) или не огорчать (35,6%); боязнь ссоры с родителями, страх отторжения (28,5%), желание привлечь внимание (28,5%), стремление выглядеть в их глазах более значимым (повышение статуса, 21,4%). По их мнению, дети чаще лгут родителям (71,5%), затем учителям (64,3%) и сверстникам (42,8%).

Анкетирование педагогов показало, что младшие школьники лгут, в среднем, 1–2 раза в неделю (64,3%), однако была отмечена сильная варьированность частоты лжи у разных детей: от нескольких раз в день (14,2%) до исключительной редкости (преимущественно реактивная ложь, 21,4%).

Мотивы лжи детей, по мнению педагогов, распределяются следующим образом: на первом месте стоят желание получить высокую оценку (92,7%) и в связи с этим быть отмеченным педагогом или родителями, сверстниками (85,6%), стать первым, или одним из первых, учеником (64,3%); далее следуют мотивы избегания стыда перед учителем (49,9%), одноклассниками (42,8%) и родителями (35,6%) и желание обрадовать родителей (35,6%), при этом важно отметить – защищать учителя от огорчения и избегать возможных поручений от него дети не настроены (только 7,1%).

Большинство младших школьников (71,5%) считают, что, хотя лгать и нехорошо, но иногда иначе невозможно. Категоричные мнения распределились следующим образом: лгать нельзя никогда – 21,4%, во лжи нет ничего плохого – 7,1%. Среди респондентов 92,7% отметили, что ситуации, когда ложь необходима

или возможна, время от времени возникают в их жизни. К ситуациям, в которых ложь необходима, школьники отнесли: «получил плохую оценку и знаю, что за это сильно накажут, а обман проверить сразу нельзя» (64,3%), «нечаянно (забыл, не успел, помешали) не выполнил или не до конца выполнил домашнее задание» (71,5%), «когда все поняли объяснение и справились с домашним заданием, а я – нет» (71,5%).

Среди мотивов лжи родителям младшие школьники назвали: страх наказания за учебу (85,6%), потребность в похвале (78,6%), желание их порадовать (71,5%) и привлечь внимание (57,1%). Мотивы их лжи педагогам распределились следующим образом: желание получить высокую отметку (92,7%), желание, чтобы похвалили перед классом и перед родителями (комплекс потребности в том, чтобы отметили, в повышении статуса и, возможно, желания возвыситься – 71,5%), стремление избежать стыда (64,3%). Сверстниками они лгут по причинам: стремления к положительному вниманию и, возможно, зависти одноклассников (78,6%), желания выглядеть в их глазах «лучше всех» (57,1%), желания рассмешить (но с целью повышения своего статуса, 49,9%) и уберечь от страха (перед родителями или учителями ввиду невыполненного задания, плохой отметки – 35,6%). Обучающиеся отмечают, что их ложь чаще всего выглядит как недоговорка (78,6%), преувеличение (64,3%) и блеф (49,9%).

Родители подростков в наибольшей степени, по сравнению с родителями детей других возрастных групп, озабочены проблемой лжи, отчего несколько преувеличивают опасность. Так, 81,4% из них отметили, что их дети лгут часто, при этом сама частота составила в среднем раз в день (75,1%). Мотивами лжи, по мнению родителей, выступают: стремление к самостоятельности, избегание опеки и контроля (87,6%), страх запрета на общение со сверстниками (87,6%), появившаяся скрытность (стремление к приватности – 75,1%), а также желание получить какие-либо предметы, имеющиеся у друзей (стремление к подарку – 56,2%).

Педагоги считают, что подростки лгут в среднем раз в 2–3 дня (75,1%) и характеризуют эту частоту как «редко» (81,4%) – то есть, по их мнению, в этом возрасте частота лжи не увеличивается. К типичным мотивам подростковой лжи они отнесли: защиту товарищей (81,4%), избегание стыда перед сверстниками

(81,4%), повышение статуса среди друзей (75,1%), избегание наказания в виде сообщения родителям о поведении/успеваемости (62,6%).

Опрос подростков показал отсутствие категорических заявлений в отношении лжи: полный самозапрет и абсолютное приветствие лжи – по 6,3%. Большинство опрошенных допускают альтруистическую ложь (68,9%) и ложь безвредную (56,2%), а также ложь по необходимости (62,6%). Они отмечают, что в последнее время у них чаще стали складываться ситуации, вынуждающие их врать педагогам и родителям (75,1%), связанные, прежде всего, с товарищами: возможностью общаться с ними (87,6%), возможностью стать «своим» среди сверстников (62,6%), защитить их от наказания (68,9%). Эта ложь преимущественно касается поступков, поведения, успеваемости друзей (75,1%). В то же время ложь товарищам подростки связывают с такими «темами», как «взрослые друзья» (75,1%), наличие статусных предметов (75,1%), дела и увлечения «на стороне» (62,6%), отношения к окружающим людям или явлениям, фактам (с целью продемонстрировать согласие с группой – 87,6%).

Среди основных причин лжи родителям подростки назвали: стремление к самостоятельности, избегание опеки – 87,6%, стремление к приватности – 75,1%, стремление избежать запрета на общение со сверстниками (93,8%), а также стремление получить в подарок что-либо (56,2%). Учителям они лгут прежде всего с целью избежать стыда, неудобной ситуации перед товарищами (81,4%), защитить друзей, помочь им уйти от наказания (81,4%), самим избежать наказания (75,1%), развеселить друзей (56,2%). Ложь сверстникам носит преимущественно альтруистический характер (защитить лучшего друга от остальных членов группы – 81,4%; разнообразить досуг, развлечь – 75,1%), но нередко встречаются и мотивы повышения собственной популярности (68,9%), избегания отторжения (75,1%).

Таким образом, полученные в ходе исследования результаты показали, что детская ложь, прежде всего, мотивируется этапными новообразованиями, сменой ведущих типов деятельности, а также трансформацией социальной ситуации развития детей на различных возрастных этапах. В дошкольном возрасте мотивы детской лжи обусловлены: во-первых, стремлением ребенка «стать равным»

взрослым. Во-вторых, стремлением быть активным участником игрового взаимодействия. В-третьих, развивающимся воображением ребенка и появившимся пониманием возможности и способностью «украшать» действительность посредством фантазирования. В младшем школьном возрасте мотивация лжи ребенка определяется новой социальной ролью ученика и стремлением наилучшим образом проявить себя в этой роли; появлением трех значимых социальных групп – учителей, родителей и сверстников, в чьих глазах ребенок желает выглядеть достойно; значимостью учения как ведущей деятельности и стремлением быть высоко оцененным в этой деятельности; присущей данному возрасту склонностью к страхам и желанием избежать реальных или мнимых угроз; освоением этических норм и правил и стремлением быть высоко оцененным за соответствие этим нормам. Для среднего школьного возраста характерным является стремление быть или казаться взрослым. Часто это проявляется посредством владения атрибутами взрослой жизни. В связи с этим меняется детерминанта детской лжи, она характеризуется стремлением изолировать лично себя и свой внутренний мир от взрослых. В то же время возрастает потребность в общении со сверстниками, растет стремление иметь широкий круг товарищей, возникает зависимость самооценки подростка от мнения ближнего окружения друзей – это так же способствует появлению лжи.

В процессе возрастного развития детей меняется соотношение выраженности эгоистических и альтруистических мотивов лжи, связанных с разными ее объектами, причем отмечается снижение разнообразия мотивов. Так, в дошкольном возрасте ложь родителям детерминирована, прежде всего, мотивами приобретения внимания и/или страха отторжения, получения подарка (награды). На втором месте – мотивы избегания наказания и предупреждения (сглаживания) конфликта между родителями. Более низкие места в рейтинге мотивов занимают стремление к превосходству и стремление избежать поручения; реже проявляются мотивы защиты от огорчений или страха, мотивы избегания стыда и стремление развлечь и увлечь. В младшем школьном возрасте иерархия мотивов лжи родителям следующая: на первых позициях находятся желание получить подарок и похвалу, страх наказания или осуждения, страх стыда; далее

следуют желание порадовать и оградить от огорчения; еще дальше расположены мотивы избегания отторжения, привлечения внимания, приобретения превосходства или повышения статуса. В среднем школьном возрасте ложь родителям побуждается склонностью к обособлению, сокрытию от них своих мыслей и чувств, стремлением обрести самостоятельность, избежать наказания в виде запрета на общение с друзьями. На втором месте по значимости идут такие стремления, как получение подарка и уклонение от поручений. Считаем необходимым отметить, что альтруистические мотивы проявляются крайне редко.

Иерархия мотивов лжи педагогам выглядит следующим образом. В дошкольном возрасте первые рейтинговые позиции занимают мотивы привлечения внимания, получения похвалы, избегания наказания; альтруистические мотивы занимают самые низкие места в рейтинге. В младшем школьном возрасте доминирующее положение занимают: стремление получить награду (хорошую отметку), быть замеченным и отмеченным, занять лидирующее положение; затем расположены мотивы избегания стыда и желания обрадовать; мотивы защиты от огорчения избегания поручений встречаются крайне редко. В среднем школьном возрасте ложь педагогам обуславливается, прежде всего, мотивами защиты друзей и защиты от неблагоприятной ситуации. Следующие по значимости мотивы – это уклонение от наказания и роста значимости и востребованности со стороны товарищей. Отдельно отметим, что альтруистические мотивы, связанные с защитой учителя или желанием сделать ему что-то приятное, – не выражены.

Ложь сверстникам связана с наибольшим разнообразием мотивов. В дошкольном возрасте наиболее выраженными в данном аспекте являются мотивы привлечения внимания, избегания стыда и стремления увлечь игрой; затем следуют мотивы защиты от ссоры (предупреждения конфликтов), повышения статуса; завершают список мотивы защиты от огорчений и наказаний. В младшем школьном возрасте первые рейтинговые места занимают: желание обратить на себя внимание, внимание, приобрести превосходство; на втором месте по выраженности находятся мотивы защиты от огорчения и желание рассмешить; последние места занимают стремление защититься от страха и увлечь. В среднем школьном возрасте лидируют мотивы

приобретения внимания, одобрения, повышения своей популярности (статуса), страх отторжения, стремление защититься от наказания; менее выраженными можно считать мотивы достижения превосходства и избегания стыда и мотивы, связанные с потребностью заинтриговать или развеселить, предотвратить ссоры. Нижние строки рейтинговой таблицы занимают мотивы получения презента и предохранения от огорчения.

В процессе возрастного развития изменяются типичные темы или ситуации лжи. У дошкольников ложь связана преимущественно с желанием начать или продолжить игровое взаимодействие со сверстниками и занять в игре если не лидирующую, то хотя бы не аутсайдерскую позицию. У младших школьников ложь связана преимущественно с процессом учения, учебной успеваемостью и дисциплиной и, соответственно, стремлением быть или хотя бы казаться не последним (а лучше – первым) учеником. У подростков наиболее активно ложь проявляется в ситуациях, угрожающих их общению со сверстниками, их статусу, положению среди товарищей, а также

в случаях, когда появляется возможность закрепить или повысить свою позицию в кругу друзей.

Значение приведённого исследования заключается в том, что знания в области мотивов лжи, типичных для детей разного возраста, могут стать основой проектирования эффективной воспитательной работы, направленной на коррекцию лживого поведения детей.

#### Список литературы

1. Дмитриевская М., Костина А. Почему дети врут? // Институт системного консультирования и тренинга. – URL: <http://www.gorod-psy.ru> (дата обращения: 03.03.2012).
2. Душина Е.А. Особенности отношения ко лжи современных школьников: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – М., 2000. – 18 с.
3. Завадская Л.М. Технологии профессиональной деятельности социального педагога: учебное пособие. – М.: Изд. Дом «Слово», 2008. – 240 с.
4. Знаков В.В. Неправда, ложь и обман как проблемы психологии понимания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.voppsy.ru> (дата обращения: 03.03.2012).
5. Лабунская В.А. Невербальное поведение (социально-перцептивный подход) // Социальная психология: Хрестоматия: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2003. – С. 5–35.
6. Экман П. Психология лжи. – СПб.: Питер, 2001. – 272 с.

УДК 796.92:378

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЛЫЖНОЙ ПОДГОТОВКЕ СО СТУДЕНТАМИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

<sup>1</sup>Четайкина О.В., <sup>2</sup>Извеков К.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт  
имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: chetaikina@mail.ru;

<sup>2</sup>АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации»,  
Саранский кооперативный институт (филиал), Саранск

На сегодняшний день интерес молодого поколения к занятиям по лыжной подготовке низок, так как передвижение на лыжах для учащейся молодежи является довольно однообразным и монотонным. В данной статье отмечается, что лыжная подготовка студентов должна проводиться с использованием мотивационных, стимулирующих факторов, позволяющих в доступной форме и с эмоциональным подъемом решать задачи, предусмотренные программой дисциплины «Физическая культура». В связи с этим предпринята попытка обоснования организации и проведения лыжной подготовки студентов, основанной на использовании технологии игровой деятельности, которая заключалась в том, что на каждом занятии использовались игры и игровые задания различной направленности, при этом их подбор осуществлялся в зависимости от конкретных поставленных задач на том или ином занятии. Результаты данного исследования показали, что использование данной технологии игровой деятельности на занятиях по лыжной подготовке со студентами высших учебных заведений в значительной мере повышает не только эмоциональность занятий, но и активизирует и направляет их действия к решению задач, предусмотренных программой базового раздела дисциплины «Физическая культура».

**Ключевые слова:** студенты, физическое воспитание, лыжная подготовка, игры, игровые задания, технология игровой деятельности

## THE USE OF TECHNOLOGY GAMING ACTIVITIES IN THE CLASSROOM FOR SKI PREPARATION WITH STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

<sup>1</sup>Chetaykina O.V., <sup>2</sup>Izvekov K.V.

<sup>1</sup>HPE – Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Education «Mordovia State Pedagogical Institute named after M.E. Evseyev», Saransk, e-mail: chetaikina@mail.ru;

<sup>2</sup>ANEO HE CS RF – Autonomous Nonprofitable Educational Organisation of Higher education of Centrosyuz of Russian Federation «Russian University of Cooperation», Saransk

Today, the younger generation's interest classes in ski preparation is low because the movement of the skis for young students is rather monotonous and monotonous. This article notes that ski preparation of students must be conducted with the use of motivation, incentives, allowing in an accessible form and with an emotional lift to the tasks envisaged by the program of discipline «Physical culture». In this regard, attempts to validate the organization and conduct of ski preparation of students, based on the use of technology gaming activities, which consisted in that each session used games and games of various kinds, and their selection was carried out depending on specific tasks for a particular lesson. The results of this study showed that the use of this technology of play activities in the classroom for ski preparation of students of higher educational institutions greatly enhances not only the emotional practice but also activates and directs their actions to the tasks stipulated in the basic section of the discipline «Physical culture».

**Keywords:** students, physical education, ski training, games, game tasks, technology gaming activities

Физическое воспитание и другие формы направленного использования физической культуры в вузах играют многогранную роль в современных условиях. В ходе технического прогресса, стремительного развития науки и возрастающего количества новой информации, необходимой современному специалисту, учебный труд обучающегося вуза становится все более интенсивным и напряженным. Соответственно возрастает значение физического воспитания как средства оптимизации ре-

жима жизни, активного отдыха, сохранения и повышения работоспособности студентов на протяжении всего периода обучения в вузе. Кроме того, обеспечивается общая и специальная физическая подготовка применительно к условиям будущей профессии. Реализуя специфические задачи, физическое воспитание в образовательном учреждении играет также существенную роль в нравственном, волевом и эстетическом развитии студенчества и вносит значительный вклад в подготовку будущих

специалистов. В настоящее время физическое воспитание в высшем учебном заведении является неотъемлемой частью образования и предусматривает использование разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма [8].

Главной целью физического воспитания студенческой молодежи в высших учебных заведениях является содействие воспитанию гармонично и интеллектуально развитых личностей. В процессе обучения в вузе по курсу физического воспитания предусматривается решение следующих задач: сохранение и укрепление здоровья молодого поколения, содействие формированию и всестороннему развитию организма современной молодежи, поддержание высокой работоспособности и воспитание у студентов морально-волевых и физических качеств, всесторонняя физическая подготовка. Физическое воспитание осуществляется по Федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с изучением обязательных базовых разделов, в том числе и лыжной подготовки [2].

В образовательном процессе обучающихся высших учебных заведений лыжная подготовка занимает особое место. Она обеспечивает общее закаливание студентов, т.к. ходьба на лыжах всесторонне воздействует на организм, способствует развитию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, совершенствует координацию движений, повышает силу, выносливость. Лыжная подготовка студентов характеризуется степенью развития силы, выносливости, быстроты и координации.

Задачами лыжной подготовки являются не только приобретение теоретических знаний по лыжной подготовке, овладение разнообразными двигательными действиями, развитие физических качеств, но и выполнение установленных нормативных требований государственного стандарта, в том числе требований Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО), программная основа которого также определяет содержание базового физкультурного образования и предусматривает общую оценку уровня физической подготовленности населения на основе выполнения нормативов, характеризующих требования государства к состоянию физического здоровья нации [7].

Однако имеются проблемы по их выполнению, в том числе и из-за низкого интереса молодого поколения к занятиям по лыжной подготовке, так как передвижение на лыжах для учащейся молодежи является довольно однообразным и монотонным.

Поэтому лыжная подготовка студентов, по нашему мнению, должна проводиться целенаправленно, планомерно с использованием мотивационных, стимулирующих факторов, позволяющих в доступной форме и с эмоциональным подъемом решать задачи, предусмотренные программой данного раздела дисциплины «Физическая культура».

Сейчас уже не приходится сомневаться в том, что мотивация является одним из ведущих факторов успешного обучения. Успешность обучения учащейся молодежи зависит от мотивации, а не только от природных способностей.

Для того чтобы разобраться в проблеме влияния мотивации на физическую активность, необходимо, прежде всего, выяснить, что это такое. Составляющая мотивации интересует и преподавателей, и тренеров, и инструкторов по физической подготовке. Она содержит точные характеристики, которые позволяют спортсменам достичь совершенства, занимающимся – высоких уровней физической подготовленности, а студентам – максимально повысить процесс усвоения знаний. Таким образом, мотивация – это внутреннее состояние человека, связанное с потребностями, которое активизирует, стимулирует и направляет его действия к поставленной цели [1].

Существуют разные методы мотивации:

1) нормативная мотивация – побуждение человека к определенному поведению посредством идейно-психологического воздействия (убеждения, внушения, информирования, психологического заражения и т.п.);

2) принудительная мотивация – основанная на использовании власти и угрозе ухудшения удовлетворения потребностей в случае невыполнения им соответствующих требований;

3) стимулирование – воздействие не непосредственно на личность, а на внешние обстоятельства с помощью благ – стимулов, побуждающих к определенному поведению;

4) комбинированная мотивация – сочетание приемов и способов различных методов воздействия.

Нормативная и принудительная мотивации предполагают непосредственное воздействие на человека, а в основе стимулирования лежит воздействие внешних факторов – стимулов. Стимулирование – это процесс воздействия факторов внешней среды с целью повышения его активности [5].

В ходе нашего исследования применялась комбинированная мотивация, основанная на использовании технологии игровой деятельности с целью обоснования организации и проведения. Технология

игровой деятельности – это метод физического воспитания, в основе которого лежит выполнение двигательных действий в процессе игры и определение цели и характера деятельности. С помощью технологии игровой деятельности в лыжной подготовке решаются задачи развития быстроты, силы, ловкости, выносливости, воспитания смелости, решительности, находчивости, инициативы, самостоятельности, становления тактического мышления, закрепления и совершенствования двигательных умений и навыков. Достоинствами настоящей технологии являются высокий уровень мотивации, свободный характер деятельности и комплексный характер воздействия.

Известно, что игровая деятельность является общепринятым средством и методом физического воспитания, вызывающим интерес не только у детей дошкольного и школьного возраста, но и студентов. Она может успешно использоваться в процессе физического воспитания с целью повышения эмоциональности занятий, формирования двигательных умений и навыков, воспитания морально-волевых и физических качеств [3].

С исследованием игровой деятельности в физическом воспитании решаются задачи формирования повышенной заинтересованности студентов в двигательной деятельности, обеспечения меньшей психической утомляемости по сравнению с упражнениями монотонного характера, а также комплексное развитие двигательных способностей. Игровая деятельность совершенствует ранее освоенные двигательные действия и вырабатывает умение ими пользоваться.

В ходе исследования мы предположили, что использование технологии игровой деятельности позволит повысить эффективность занятий по лыжной подготовке студентов высших учебных заведений.

Исследование проводилось на базе Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования Центрсоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации» Саранский кооперативный институт (филиал) г. Саранска.

На этапе предварительного исследования определялся уровень технической и физической подготовленности студентов общеподготовительных групп.

Уровень владения техникой способов передвижения на лыжах определялся в зимний период с помощью экспертной оценки. Оценка техники способов передвижения на лыжах проводилась тремя экспертами по пятибалльной системе. В качестве критерия при проверке технической подготовленности

был использован показатель технических ошибок [6].

Уровень физической подготовленности оценивался по результатам бега на лыжах на контрольной дистанции 3 км (девушки) и 5 км (юноши).

На следующем этапе исследования опробовалась технология игровой деятельности при организации и проведении лыжной подготовки студентов, определялась ее эффективность. Для его реализации были сформированы экспериментальная и контрольная группы в количестве 30 человек, из них 15 студентов составили экспериментальную и 15 – контрольную группы.

В контрольной группе занятия по лыжной подготовке проводились по стандартной схеме Государственного образовательного стандарта высшего образования [9].

В экспериментальной группе проводилась работа по обучению технике лыжных ходов и развитию физических качеств на основе использования технологии игровой деятельности.

Особенность этой технологии заключалась в том, что на каждом занятии по лыжной подготовке использовались игры и игровые задания различной направленности. Подбор игр и игровых заданий осуществлялся в зависимости от конкретных поставленных задач на том или ином занятии. В основу организации и проведения игр и игровых заданий были положены следующие принципы:

- 1) эмоциональность игр и заданий;
- 2) целостность и логическая последовательность игровых средств;
- 3) комплексное воздействие на двигательную сферу студентов;
- 4) ступенчатость и периодичность использования игр и игровых заданий;
- 5) определенность цели и задач, единство требований;
- 6) высокая культура организации и проведения игр и заданий;
- 7) оздоровительная, образовательная и воспитательная направленность.

Любая педагогическая технология должна включать в себя технологическую схему, обуславливающую определенную последовательность действий и возможность копирования этих действий. Технологическая схема нашей игровой деятельности на занятиях по лыжной подготовке включала в себя этап подготовки и этап проведения:

– на этапе подготовки к занятиям проводился: анализ учебных материалов и требований физической подготовленности студентов; выбор игр, эстафет, игровых

занятий в соответствии с задачами занятий; мотивирование игровых действий; выбор вида и организации игровой деятельности; разработка правил игры; построение системы контроля и продумывание наиболее вероятных ошибок студентов;

– во время учебных занятий проводилось: формирование команд; постановка целей и задач; краткий инструктаж по технике безопасности; грамотное и справедливое судейство; индивидуальное и коллективное поощрение в ходе игры; вывод по результатам игры и подведение итогов.

Следует отметить, что в процессе обучения студентов технике лыжных ходов игры и игровые задания использовались как при разучивании в целом, так и по частям. Соотношение данных методов освоения технических элементов обуславливалось степенью владения техникой изучаемого двигательного действия и его сложностью.

В педагогическом процессе подготовки студентов учитывалась взаимосвязь двигательных навыков и физических качеств, так как невозможно повышать техническое мастерство, не развивая физические качества, а при совершенствовании лыжной техники в динамических упражнениях вольно или невольно повышается физическая подготовленность.

Известно, что при обучении двигательному действию происходит формирование двигательного навыка и одновременно происходит развитие соответствующих ему двигательных качеств. Эти два процесса сопутствуют друг другу, но они не однозначны, вследствие чего в реальном педагогическом процессе внимание активизируется либо на воспитании двигательного действия, либо физического качества [4].

В соответствии с программными требованиями количество занятий для экспериментальной и контрольной групп было одинаковым.

Чтобы убедиться в эффективности лыжной подготовки студентов высших учебных заведений на основе использования игровой технологии, по окончании обучения было предложено повторное выполнение тестовых упражнений. В результате тестирования были получены данные, которые фиксировались на основании измерений и обрабатывались с помощью методов математической статистики.

Так после занятий по лыжной подготовке на основе использования технологии игровой деятельности студенты экспериментальной группы, по сравнению с контрольной, имели достоверно лучшую техни-

ческую подготовленность, соответственно  $3,79 \pm 0,07$  и  $3,34 \pm 0,08$  балла ( $p < 0,05$ ).

Студенты экспериментальной группы после обучения показали более высокие спортивные результаты при прохождении контрольной дистанции 5 км (юноши) и 3 км (девушки), опередив в среднем студентов контрольной группы: юноши на 46 с ( $p < 0,05$ ) и девушки на 32 с ( $p < 0,05$ ).

Студенты экспериментальной группы превосходили студентов контрольной группы по результатам тестов, определяющих уровень технической и физической подготовленности. Полученные данные свидетельствуют об эффективности учебного процесса по лыжной подготовке студентов высших учебных заведений, основанного на использовании технологии игровой деятельности.

Таким образом, использование в процессе физического воспитания, в том числе и лыжной подготовки, интересных средств позволяет в значительной мере повысить не только эмоциональность занятий, но и решать задачи, предусмотренные программой базового раздела дисциплины «Физическая культура». Задача каждого преподавателя повысить мотивационный фон на занятиях интересными средствами, осуществляя поиск нового, интегрального подхода к реализации основных задач физического воспитания, внедряя в процесс обучения средства и методы воздействия на организм студентов, повышающие не только эмоциональность занятий, но и активизирующие и направляющие их действия к решению задач, предусмотренных учебной программой.

#### Список литературы

1. Похорюков О.Ю. Технология формирования физической культуры студентов технического вуза: автореф. дис. канд. пед. наук. – Сургут, 2005. – 23 с.
2. Сафонова Ж.Б. Физическая активность студентов и лыжная подготовка: монография. – Омск: ОмГТУ, 2014. – 164 с.
3. Семкина О.А. Сопряженное развитие координационных способностей и обучение двигательным действиям младших школьников в процессе игровой деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук – СПб., 1997. – 22 с.
4. Четайкина О.В. Содержание и организация лыжной подготовки студентов факультета физической культуры на основе ускоренного обучения техническим действиям: дис. ... канд. пед. наук – М., 2007. – 143 с.
5. Четайкина О.В. Совершенствование лыжной подготовки на факультете физической культуры педагогического вуза в условиях дефицита учебного времени // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2013. – № 4 (16). – С. 81–83.
6. Четайкина О.В. Особенности организации лыжной подготовки студентов высших учебных заведений // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 6. – С. 101–103.
7. Шуныева Е.А. Физическая культура. Инструктивно-методические указания для студентов: учебно-методическое пособие – Саранск: Мордов. гос. пед. ин-т, 2015. – 98 с.

УДК 373.1

**ФОРМИРОВАНИЕ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОТНОШЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК К ЦЕННОСТИ****Чупина В.Б., Гавриленко Л.С., Сердюк Т.И.***ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Я. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, e-mail: rector@krasgmu.ru*

Проведен теоретический анализ (в рамках аксиологического аспекта) понятия «учебная деятельность» через определение таких категорий, как «ценность», «ценностное отношение», которые определяют смысл целенаправленной деятельности, регулируют социальное взаимодействие и внутренне побуждают к деятельности. Изучено отношение младших школьников к учебной деятельности как к ценности. На основе теоретического анализа определены и реализованы педагогические условия формирования отношения к учебной деятельности как к ценности у детей младшего школьного возраста, которые включают: организацию нетрадиционной оценочной деятельности педагога; применение активных методов обучения; создание ситуации успеха для младших школьников в процессе учебной деятельности. Полученные в ходе экспериментальной работы результаты позволяют сделать вывод о том, что реализованная система уроков с использованием выдвинутых педагогических условий явилась эффективной.

**Ключевые слова:** учебная деятельность, ценность, ценностное отношение, педагогические условия

**THE FORMATION OF ATTITUDE TO EDUCATIONAL ACTIVITY AS A VALUE AMONG PRIMARY SCHOOL AGE CHILDREN****Chupina V.B., Gavrilenko L.S., Serdyuk T.I.***Krasnoyarsk State Medical University of Professor Voyno-Yasenrtsky, Krasnoyarsk, e-mail: rector@krasgmu.ru*

There was carried out a theoretical analysis (within axiological aspect) of the concept of «educational activity» through the definition of such categories as «value», «value attitude» that define the meaning of purposeful activity, regulate social interaction and prompt internally to activity. The relation of primary school pupils to educational activity as a value was studied. Based on the theoretical analysis of defined and implemented pedagogical conditions of formation of the attitude to educational activity as values at primary school children, include: the organization of non-traditional appraisal of the teacher; application of active learning methods; creating a situation of success for younger students in learning activities. The findings of the experimental work results suggest that the implemented system using the lessons with nominated pedagogical conditions was effective.

**Keywords:** educational activity, value, value attitude, pedagogical conditions

Модернизация общего образования требует перехода от традиционной установки на формирование преимущественно «знаний, умений, навыков» к развитию качеств личности, необходимых для жизни в новых условиях открытого общества.

Начальное общее образование должно обеспечить формирование учебной деятельности как ценности, желания и умения учиться, готовность к обучению в основном звене школы, развитие познавательных интересов; сохранить индивидуальность ребенка, создать условия для его самовыражения. Формирование этих показателей учебной деятельности в начальном звене школы особенно важно, т.к. в процессе развития личности они приобретают характер важнейшей универсальной способности человека – потребности в самообразовании.

Поиск ребенком смысла учебной деятельности наблюдается уже в первом классе и усиливается к окончанию начальной школы, поэтому создание педагогических условий для формирования ценностного отношения младших школьников к учебной деятельно-

сти позволяет сделать этот поиск целенаправленным и эффективным. Необходимость формирования ценностного отношения младших школьников к учебной деятельности вызвана и тем, что оно способствует повышению качества учебного процесса, эффективности учебной деятельности и успешной самореализации учащихся в школьном социуме [2].

Тем не менее сегодня наблюдается противоречие между возросшей ролью инновационных процессов в психолого-педагогической науке и практике, требующих высококоразвитой потребности в самообразовании и недостаточностью внедрения в учебный процесс различных педагогических условий, способствующих формированию у детей младшего школьного возраста отношения к учебной деятельности как к ценности. Указанное противоречие свидетельствует об актуальности проблемы поиска педагогических условий формирования отношения к учебной деятельности как к ценности у детей младшего школьного возраста.

Гипотеза исследования основана на предположении о том, что формирование

отношения к учебной деятельности как к ценности у детей младшего школьного возраста будет протекать наиболее эффективно при реализации следующих педагогических условий: создание ситуации успеха (поощрение детей, посылные задания), внедрение активных методов обучения, нетрадиционная оценочная деятельность педагога.

Для подтверждения / опровержения гипотезы был проведен теоретический анализ проблемы формирования отношения к учебной деятельности как к ценности у детей младшего школьного возраста и организована экспериментальная работа по реализации выдвинутых педагогических условий формирования ценностного отношения к учебной деятельности у детей младшего школьного возраста.

Говоря об умении учиться, мы подразумеваем изменение (расширение, преобразование) субъектом своих знаний и умений по собственной инициативе. Однако это умение формируется не спонтанно, а в процессе целенаправленно организуемого учебного процесса, в котором школьник является приоритетным субъектом. Как отмечал С.Л. Рубинштейн, любые способности проявляются в деятельности и в ней же формируются [6]. Исследуя общие и специальные способности как особые внутренние свойства индивида, формируемые в учебной деятельности, психологи пришли к выводу, что в ходе нее формируются не только психические процессы, но и ценностные ориентации, установки, личностные качества, необходимые для того, чтобы активно жить и действовать в современном мире, осуществлять рефлексию, осваивать общие культурные ценности [5]. Сенситивным периодом для становления учебной деятельности является младший школьный возраст (Л.И. Божович, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.). Но учебная деятельность не дана ученику изначально, ее нужно построить в совместной деятельности со взрослым. Несмотря на то, что первоклассники обладают опытом субъектного поведения, приобретенным в дошкольных видах деятельности, их нельзя считать готовыми субъектами предстоящей учебной деятельности. Поэтому мы рекомендуем организовывать их включение в учебную деятельность уже с I класса. В связи с этим основной задачей учителя является обеспечение включенности каждого учащегося в учебную деятельность, новообразованием которой должно стать умение учиться – субъектная деятельность. На сегодняшний день понятие включенность в учебную деятельность, как и проблема включения каждого ученика в учебный процесс, мало изучено. Так, в ряде исследований это по-

нятие используется без раскрытия его существенных характеристик.

Такие авторы, как В.Г. Асеев, А.А. Асмолов, Б.С. Братусь, В.Ф. Петренко, Е.Т. Соколова, Т.А. Флоренская и др., используют в качестве синонимов понятия мера участия, степень активности, степень вовлеченности субъекта в процесс деятельности.

А.К. Маркова пишет о личностной включенности учащегося в учебный процесс в контексте исследования полноценной мотивации учащегося [4]. При этом она отмечает, что, формируя полноценную мотивацию, необходимо включать школьников в учебный процесс.

Мы же, используя термин «включенность младшего школьника в учебную деятельность», рассматриваем мотивацию как один из структурных компонентов включенности и характеризуем включенность как реально произведенные учебные действия с выходом на значимый результат. Включенность является одновременно предпосылкой и результатом учебной деятельности, ядром собственной активности личности. Следовательно, включенность должна быть деятельной – субъектной. Например, некоторые учителя уверены, что школьник включен в урок, если он внимательно слушает. Однако это заблуждение — ведь мы не знаем, что происходит в это время в мышлении младшего школьника. О включенности учащегося в учебную деятельность свидетельствуют задействованные мышление, речь и учебные действия на уровне реальных и потенциальных возможностей младшего школьника. Обеспечивая включенность младших школьников в учебную деятельность, необходимо помнить, что учебная деятельность прежде всего индивидуальна, следовательно, должна формироваться по индивидуальной траектории. Тем не менее следует иметь в виду, что ученик всегда (явно или неявно) использует переданные ему учителем общественно выработанные способы учебных действий, соотносит свои задачи, действия и оценки со способами работы [2].

Анализируя психолого-педагогическую литературу, мы стояли перед необходимостью раскрытия аксиологического аспекта понятия «учебная деятельность» через определение таких категорий, как «ценность», «ценностное отношение», которые выступают как желательное, предпочтительное для данного индивида, социальной общности, общества; критерий оценки реальных явлений. При этом данные категории определяют смысл целенаправленной деятельности, регулируют социальное взаимодействие и внутренне побуждают к деятельности.

В соответствии с вышесказанным учебная деятельность нами раскрывается как процесс, при котором происходит изменение

самого ученика как ее субъекта, происходит психическое развитие ребенка благодаря приобретению такого основного новообразования, как потребность в самообразовании. Тогда как продуктом учебной деятельности является структурированное и актуализируемое знание, лежащее в основе умения решать требующие его применения задачи в разных областях науки и практики. Кроме того, продуктом является внутреннее новообразование психики и деятельности в мотивационном, ценностном и смысловом планах. Продукт учебной деятельности входит основной, органичной частью в индивидуальный опыт. От его структурной организации, системности, глубины, прочности во многом зависит дальнейшая деятельность человека, в частности успешность его профессиональной деятельности, общения. Таким образом, продуктом учебной деятельности являются те изменения, которые произошли в ходе ее выполнения в самом субъекте. Для младших школьников учебная деятельность является ценностью, только тогда, когда достигнутые результаты имеют успех [1]. Результатом учебной деятельности является поведение субъекта – это либо испытываемая им потребность (интерес, включенность, позитивные эмоции) продолжать эту деятельность, либо нежелание, уклонение, избегание. Второе проявляется в отрицательном отношении к школе, непосещении, уходах из школы.

Следовательно, ценностное отношение к учебной деятельности определяется как становление ученика как личности (субъекта) учебной деятельности, где учебная деятельность воспринимается учащимся как деятельность направленная, имеющая своим содержанием овладение обобщенными способами действия в сфере научных понятий.

Проведенный теоретический анализ позволил нам определить особенности формирования учебной деятельности детей младшего школьного возраста, которые состоят в том, что учебная деятельность не дана в готовой форме. У детей младшего школьного возраста ее нужно формировать, т.к. основы учебной деятельности закладываются именно в первые годы обучения. При этом учебная деятельность должна, с одной стороны, строиться с учетом возрастных возможностей детей, а с другой – должна обеспечить их необходимой для последующего развития суммой знаний и практических умений.

Также мы определили, что учебная деятельность как ценность для ученика – это успешное освоение предметного содержания на основе способов действий с ним и понимание учебной деятельности, которую образуют универсальные учебные действия. Тогда как для учителя – формирование у младших школьников ценностного отношения к учебной деятельности.

В связи с этим мы заключили, что существуют педагогические условия формиро-

вания отношения к учебной деятельности как ценности у детей младшего школьного возраста. К ним относится нетрадиционная оценочная деятельность педагога, которая способствует формированию у младших школьников ценностного отношения к учебной деятельности, а значит, способствует развитию личности ученика. Еще одним немаловажным педагогическим условием является применение активных методов обучения, поскольку эти методы побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом (проблемное, информационное обучение, анализ конкретных ситуаций, разыгрывание ролей и т.п.). Третьим педагогическим условием является создание ситуации успеха в процессе учебной деятельности.

С целью подтверждения гипотезы, выдвинутой на основе теоретического анализа проблемы исследования, была организована и проведена опытно-экспериментальная работа, которая проводилась на базе одной из школ г. Лесосибирска Красноярского края. В исследовании принимал участие 21 ребенок младшего школьного возраста (2 класс).

Для проведения исследования были использованы следующие методы:

1. Методика изучения отношения младших школьников к учебной деятельности.
2. Методика изучения мотивов учебной деятельности младших школьников (автор М.Р. Гинзбург).
3. Метод педагогического наблюдения.

На основе данных, полученных на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы, мы заключили, что большинство детей младшего школьного возраста, а именно 62%, проявляют интерес на учебных занятиях эпизодически, отношение к учебной деятельности как к ценности у них не сформировано. Дети данной группы не владеют учебно-организационными умениями, прекращают выполнять задания, если возникают трудности при выполнении. Основным мотивом учебной деятельности у данной группы испытуемых в основном является позиционный. Лишь у 14,2% детей следует отметить высокий уровень учебной мотивации, где социальные мотивы преобладают над игровыми. Эти дети осознают общественную значимость учения, и это создает личностную готовность к учению в школе.

Таким образом, большинство детей представленной выборки имеют слабо развитые учебные мотивы, следовательно, необходима целенаправленная, систематическая работа по реализации педагогических условий, которые будут способствовать повышению мотивации у младших школьников к процессу обучения, что в свою очередь будет способствовать формированию

у младших школьников отношения к учебной деятельности как к ценности.

Для реализации педагогических условий формирования у детей младшего школьного возраста отношения к учебной деятельности как к ценности нами была разработана поурочная система.

Данная система разработана с учетом требований ФГОС НОО. Особое место в организации поурочной системы уделено созданию ситуации успеха (поощрение детей, посылные задания), внедрению активных методов обучения (проблемные методы, частично-поисковый метод, исследовательский метод) и нетрадиционной оценочной деятельности педагога. Все уроки в этой системе имеют гибкую структуру и построены с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Так, нами были проведены следующие уроки: урок природоведения, целью которого явилось формирование интереса к учебной деятельности посредством поощрения и привлечения к самостоятельной работе. Урок литературного чтения, целью которого выступило формирование интереса к учебной деятельности посредством посылных заданий. Урок русского языка с применением проблемного метода. Урок природоведения с применением исследовательского метода.

Оценка учебных достижений детей на уроках была представлена в виде сменных выставок, публикаций в школьной газете, участие во всевозможных конкурсах. Оценочная деятельность педагога с применением данного наглядного материала позволяла зафиксировать индивидуальное продвижение каждого ребенка, осуществить ранжирование учеников по их успеваемости, не провоцируя учителя на сравнение детей между собой. Считаем, что все эти формы фиксации оценивания являются личным достоянием ребенка и его родителей и выступают стимулом к достижению лучших результатов по школьным предметам.

Для фиксации текущих оценок учебных достижений мы разработали условные шкалы – «волшебные линейки», напоминающие ребенку измерительный прибор. С помощью такой линейки мы измеряли знания по школьным предметам. Так, например, на самом вершине линейки дети ставили «крестик» или «точку», если все слова в диктанте написали без ошибок. Таким образом, ребенок ставит знак на условной шкале в соответствии с тем местом, которое занимает данный результат между самым лучшим и самым худшим. Затем учитель ставит свой знак (крестик или точку) на той же «линейке». Такая форма оценивания особенно удобна для письменных работ учащихся. Принципиальное отличие таких шкал в том, что они, благодаря своей условности, не

подлежат никакой статистике, их нельзя накопить, сделать предметом сравнения.

Для реализации третьего педагогического условия совместно с учащимися мы создали классный альбом «Тетрадь открытий». В этом альбоме мы фиксировали авторские записи детей, помогающие ученикам класса продвигаться в учебном материале. «Тетрадь открытий» представлена тремя блоками: записи-догадки (вопросы, гипотезы, версии, мнения, выводы); записи-результаты письменных работ детей; записи-обобщения пройденного материала. Для того чтобы «Тетрадь открытий» стала действенным инструментом формирования ценности лично значимого открытия, совместно с детьми мы разработали доступные критерии отбора материала для записи в тетрадь.

По окончании формирующего этапа опытно-экспериментальной работы была проведена повторная диагностика отношения младших школьников к учебной деятельности как к ценности. Анализируя результаты первичного и повторного исследований, мы можем заключить, что наблюдается значительный рост и улучшение результатов. Если первоначально отношение к учебной деятельности как к ценности проявляли в среднем 42% детей, то после реализации выдвинутых нами педагогических условий, число таких детей увеличилось до 73%. Если изначально 64% детей не проявляли интереса к работе на уроке и не были мотивированы на получение знаний, умений и навыков, то после лишь 30% имели низкий уровень мотивации к обучению. У 73% ребят появилось устойчивое желание получать знания, стремление к активности на уроках, у них стали преобладать учебные навыки, что явилось свидетельством того, что эти дети относятся к учебной деятельности как к ценности.

Таким образом, все дети представленной выборки имеют улучшения в отношении к учебной деятельности как к ценности, что позволяет сделать вывод о том, что реализованная система уроков с использованием выдвинутых педагогических условий является эффективной.

#### Список литературы

1. Аткинсон Дж. Введение в психологию. – М.: Прайм-Еврознак, 2003. – 167 с.
2. Гавриленко Л.С. Обеспечение включенности учащихся в учебную деятельность // Начальная школа. – 2013. – № 12. – С. 47–52.
3. Лапина Е.В. Формирование ценностного отношения младших школьников к самостоятельной учебной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тамбов, 2008. – 21 с.
4. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: пос. для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 98 с.
5. Петерсон Л.Г., Кубышева М.А. Что значит «уметь учиться»: метод. пос. для учителей. – М.: Ювента, 2008. – 80 с.
6. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. – М.: Педагогика, 1973. – 424 с.